

ABP-RBJ-Datos

Contribución del Aprendizaje Basado en Problemas a la Interpretación de Datos Estadísticos
en Estudiantes de la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez

Lizeth Katherine Salazar Piza

Universidad de la Sabana
Centro de Tecnologías para la Academia
Maestría en Proyectos Educativos Medidos por TIC
Chía, 2021

ABP-RBJ-Datos

Contribución del Aprendizaje Basado en Problemas a la Interpretación de Datos Estadísticos
en Estudiantes de la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez

Presentado Por:

Lizeth Katherine Salazar Piza

Directora:

Julia Andrea Pineda Acero

Trabajo presentado como requisito para optar el título de
Magíster en Proyectos Educativos mediados por TIC

Universidad de la Sabana

Centro de Tecnologías para la Academia

Maestría en Proyectos Educativos Medios por TIC

Chía, 2021

Resumen

Esta investigación se realizó en la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez de la ciudad de Tunja, bajo el proyecto educativo mediado por TIC denominado “ABP-Estadística Rafaelista” y con el propósito de analizar la contribución del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), apoyado por las TIC, en la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes de grado décimo del nivel Media Académica.

El enfoque metodológico con el que se abordó la investigación fue de tipo descriptivo y de corte cualitativo, con un diseño enmarcado en un estudio de caso. Como técnicas e instrumentos se utilizó una entrevista a un grupo focal, entrevistas semiestructuradas a estudiantes y observaciones a través de un diario de campo.

Los resultados de la investigación señalan que con la metodología ABP se logró que los estudiantes fortalecieran diversas habilidades para resolver problemas matemáticos y dar sentido a los datos estadísticos; específicamente en cuanto al análisis, interpretación y comprensión de las cifras suministradas en un enunciado de problema, a la búsqueda de información a través de diferentes fuentes para obtener alternativas de solución y al manejo de herramientas tecnológicas para socializar los resultados. Sumado a lo anterior, el ABP contribuyó a generar un espacio de aprendizaje en que los estudiantes tuvieron un rol activo dentro de sus equipos de trabajo, se hicieron responsables de su proceso y estuvieron motivados permanentemente durante el desarrollo de las clases.

PALABRAS CLAVE: ABP, competencia matemática, estadística, interpretación de datos, proyecto educativo, TIC.

Abstract

This research was conducted at the Educational Institution Rafael Bernal Jiménez, Tunja city, under the TIC -mediated educational project called "ABP-Rafaelista Statistics" and with the purpose of describing the contribution of Problem-Based Learning (ABP), supported by TIC, in the interpretation of statistical data of tenth graders students in middle school.

The methodological approach that I approached was descriptive and qualitative with a mixed complement (instruments), with a design framed in a case study. As techniques and instruments, a focus group interview, semi-structured interviews with students, observations through a field diary, and a diagnostic test focused on random thinking were used.

The results of the research indicate that with PBL methodology was possible that students strengthen some skills to solve mathematical problems and give meaning to statistical data; specifically regarding the analysis, interpretation and understanding of the information provided in a problem statement; to the search for information in order to get the necessary knowledge to arrive at an answer and the use of technological tools to socialize the results. In addition to the above, the ABP contributed to generate a learning space in which students played an active role within their work teams, they took responsibility for their process and they were permanently motivated during the classes development.

KEY WORDS: PBL, mathematical competence, statistics, data interpretation, educational project, TIC.

Tabla de contenido

1.	Introducción	10
2.	Justificación	13
3.	Planteamiento del Problema.	18
3.1.	Fundamentación problémica del Proyecto Educativo	18
3.2.	Análisis de Causalidad	27
3.3.	Delimitación de alcance y pregunta de investigación	28
4.	Objetivos	29
4.1.	Objetivo General	29
4.2.	Objetivos Específicos.	29
5.	Marco Teórico referencial.....	30
5.1.	Estado del Arte	30
5.2.	Marco Teórico	36
5.2.1.	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	36
5.2.2.	Competencias	43
5.2.2.1.	Competencia matemática.....	43
5.2.3.1.	Interpretación de datos estadísticos	47
5.2.4.	TIC en la educación	48
6.	Diseño del Proyecto Educativo mediado por TIC	50
6.1.	Registro del proyecto	50
	IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO EDUCATIVO	¡Error! Marcador no definido.
6.2.	Objetivos, metas e indicadores	52
6.3.	SOLUCIÓN PLANTEADA	55
6.4.	Base institucional y control	62
7.	Metodología de la investigación	64

7.2. Sustento epistemológico	64
7.2. Diseño de la investigación	65
7.3. Muestra y población.....	66
7.4. Fases de la investigación	66
7.4.1. Fase Preactiva.....	66
7.4.2. Fase interactiva.....	67
7.4.3. Fase postactiva.....	67
7.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	67
7.5.1. Observación.....	68
7.5.2. Entrevista.....	68
7.5.3. La encuesta.....	69
7.5.4. Pruebas.....	¡Error! Marcador no definido.
7.6. Métodos de Análisis.....	69
8. Implementación y Resultados	71
8.2. Implementación.....	71
9. Análisis de Resultados	79
9.1. Categoría ABP.....	79
9.2. Categoría Habilidades	82
11. Referencias.....	96
Anexos.....	103

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Índice Sintético de la IERBJ	18
Ilustración 2. Descripción general de Competencias SABER 9	19
Ilustración 3. Aprendizajes de los estudiantes en la competencia de Razonamiento	20
Ilustración 4. Análisis de Resultados prueba SABER - RBJ 2015	21
Ilustración 5. % Estudiantes \geq Media % Resultados prueba saber, grado 9.....	22
Ilustración 6. Ilustración 7. % Estudiantes \geq Media Resultados prueba saber, Grado 10. Autoría Propia	23
Ilustración 7. % Estudiantes \geq Media Fuente. Agrupados 9 y 10.	24
Ilustración 8. Resultados estudiantes de grado 10 en pruebas Saber RBJ 2016.	25
Ilustración 9. Resultados estudiantes grados 9 y 10 en las pruebas Saber RBJ 2016.....	25
Ilustración 10. Árbol de Problemas.	27
Ilustración 11. Fases del Proceso de ABP (Moust, Bouhuijs y Schmidt, 2007; Schmidt, 1983). Autoría Propia.....	39
Ilustración 12. Proceso de Aprendizaje ABP.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 13. Estructura del Pensamiento aleatoria y sistema de datos.....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 14. Estrategias de un Plan de Mejoramiento Institucional. (MEN, 2015).	51
Ilustración 15. Página web creada en la plataforma wix	56
Ilustración 16. Uso apropiado de las TIC.	81
Ilustración 17. Miembro Activo del grupo	83
Ilustración 18. Promoción de la participación Activa de los compañeros.....	84
Ilustración 19. Contribución a las metas planteadas.	84

Ilustración 20. Observación y respeto a los puntos de vista.	85
Ilustración 21. Organización de los pasos con Autonomía.....	86
Ilustración 22. Responsabilidad con las tareas.	86
Ilustración 23. Detección de palabras claves.	87
Ilustración 24. Identifica el problema planteado.....	88
Ilustración 25. Facilidad para representar enunciados.....	88
Ilustración 26.Evaluación y solución de alternativas.....	89
Ilustración 27. Implementación de soluciones pertinentes.	90
Ilustración 28. Comprensión y explicación del problema.	90
Ilustración 29. Identificación y relación de ideas.	91
Ilustración 30. Valoración y veracidad de la información.....	91
Ilustración 31. Presentación de resultados.....	92
Ilustración 32. Respuestas acertadas, según el tipo de pregunta... ¡Error! Marcador no definido.	

Lista de Tablas.

Tabla 1. Ficha de Identificación de la Institución Educativa.....	13
<i>Tabla 2. Análisis de Resultados Pruebas SABERPruebas Saber RBJ - 2014</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 3. Datos obtenidos en las pruebas aplicadas con problemas de interpretación de datos, a los estudiantes de grado 10 de la IE RBJIERBJ 2016.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 4. Datos obtenidos en las pruebas aplicadas con problemas de interpretación de datos, a los estudiantes de grado 10 de la IE RBJIERBJ 2016.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 5. Datos agrupados, obtenidos en las pruebas aplicadas con problemas de interpretación de datos, a los estudiantes de grado 9 y 10de la IE RBJIERBJ 2016.....</i>	<i>24</i>
Tabla 6. Competencias transversales desarrolladas mediante la metodología ABP.	41
Tabla 7. Ficha de Identificación Educativa Rafael Bernal JiménezRafael Bernal Jiménez ¡Error!	
Marcador no definido.	
Tabla 8. Ficha de Identificación del Proyecto Educativo	50
Tabla 9. Objetivos, metas e indicadores.....	53
Tabla 10. Fases del proyecto ABP propuesto.....	55
Tabla 11. Ficha de restricciones, supuestos y riesgos.....	62
Tabla 12. Categorías y Subcategorías.....	69
Tabla 13. Fases del proyecto Educativo.....	71
Tabla 14.Cronograma final detallado del proyecto educativo..... ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 15. Fases implementas del proyecto educativo. ¡Error! Marcador no definido.	

1. Introducción

El proceso de enseñanza-aprendizaje en las clases de matemáticas se ha centrado casi en su totalidad en la adquisición de fórmulas, conceptos y métodos para la resolución de problemas en forma simbólica, dejando de lado el acto de interpretar y analizar las situaciones en un contexto real y aplicando lo que se aprenda en las situaciones cotidianas, lo que ocasiona en los estudiantes una baja habilidad para la interpretación de datos, en especial estadísticos.

Teniendo en cuenta que ello no es ajeno a la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez (IERBJ) de Tunja, se hizo necesario implementar un proyecto educativo mediado por TIC que pretendió abordar el problema de “Bajo nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos de los estudiantes”. Dada la necesidad evidenciada tanto en las pruebas internas (evaluaciones generales de la IE, tipo ICFES) como en las pruebas externas (Prueba Saber), la delimitación de alcance contemplada correspondió a: “Deficiente interpretación de datos estadísticos”.

Dentro de las actividades contempladas en el proyecto para fortalecer la interpretación de datos estadísticos, se propuso la integración de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la cual se fundamenta en el constructivismo social y el aprendizaje significativo a través de la puesta en juego de los saberes previos para construir el conocimiento y, además, pretende privilegiar la autonomía y el trabajo en equipo.

Ahora bien, para conocer si lo propuesto tuvo resultados positivos, se realizó la investigación que se presenta en este documento y se definió como objetivo analizar la contribución del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), apoyado por las TIC, en la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes de grado décimo del nivel Media Académica. Para ello, se empleó un enfoque de tipo cualitativo con un diseño de estudio de caso, puesto que la finalidad de este tipo de diseño de investigaciones es examinar a profundidad a un conjunto de individuos a lo largo del tiempo y en un lugar definido, empleando múltiples fuentes de datos encontrados en el entorno (McMillan y Schumacher, 2005).

Es importante mencionar que esta investigación se desarrolló teniendo en cuenta las tres fases de investigación definidas por Jackson (1975): la fase preactiva, en donde además de realizar el sustento pedagógico, disciplinar y tecnológico que soporta el tema de investigación, se estableció

tanto la metodología de la investigación como las actividades del proyecto educativo; la fase interactiva, en donde se realizó la implementación de la metodología ABP y la recolección de información mediante encuestas, entrevistas y procesos de observación; y por último, la fase pos activa, que correspondió a un proceso de triangulación al finalizar la implementación, con el fin de validar y evaluar la práctica realizada, dando respuesta a la pregunta de investigación.

El documento se encuentra estructurado de la siguiente forma: este primer apartado, con la introducción; el segundo apartado, que presenta la justificación y análisis del contexto, con una descripción analítica de la institución y su población, así como las razones por las cuales se abordó el problema educativo; el tercer apartado, con la fundamentación problemática del proyecto educativo, el análisis de causalidad y la pregunta de investigación asociada a la solución planteada para el problema educativo; el cuarto apartado, que corresponde a los objetivos de la investigación; el quinto, con el marco teórico referencial, lo que incluye un estado del arte sobre la implementación de la metodología ABP y el sustento teórico en el que se enmarca el proyecto de investigación.

Posteriormente, en el sexto apartado, se presenta el diseño del proyecto educativo mediado por TIC y la descripción de las actividades implementadas, exponiendo el registro del proyecto, los objetivos, metas e indicadores trazados y la solución planteada, junto a sus restricciones, supuestos y riesgos; en el séptimo, se muestran los aspectos metodológicos, que corresponden a la ruta investigativa con la que se planeó y ejecutó la investigación, así como las técnicas e instrumentos empleados en la recolección de datos.

Por su parte, el octavo apartado corresponde a la descripción de la implementación y algunos elementos propios de la gestión del proyecto; el noveno, al análisis de los resultados según la categorización propuesta; y el décimo, a las conclusiones, donde se evidenció que al trabajar con la metodología ABP los estudiantes pueden aprender a interpretar datos estadísticos resolviendo diferentes tipos de problemas contextualizados de una forma motivada e innovadora para ellos.

Para finalizar, se puede decir que a partir de la implementación de la metodología ABP, siguiendo sus siete pasos como base fundamental de la intervención, se fortalecieron diversas habilidades para resolver problemas matemáticos y dar sentido a los datos estadísticos; específicamente, se potenció el análisis, la comprensión y la interpretación de las cifras en los enunciados y de allí, la deducción de los conceptos y las gráficas estadísticas necesarias para resolver un problema; así como la búsqueda de información en diferentes fuentes para la

ubicación de las nociones matemáticas necesarias para la obtención de alternativas de solución y el planteamiento de las respuestas.

Además, la metodología ABP jugó un papel importante para el desarrollo de competencias transversales en los estudiantes, tales como el trabajo autónomo, la capacidad crítica y de análisis, el trabajo en equipo, el aprender de forma colaborativa y el aceptar las opiniones de sus compañeros. También, gracias al trabajo conjunto del ABP con las TIC, los estudiantes se mostraron motivados a participar en clase y desarrollar las actividades propuestas, logrando así un aprendizaje significativo.

En conclusión, la implementación del ABP contribuyó a generar un espacio de aprendizaje en que los estudiantes tuvieron un rol activo dentro de sus equipos de trabajo, se hicieron responsables de su proceso y estuvieron motivados permanentemente durante las clases. Se fortaleció el pensamiento aleatorio, al lograr que los estudiantes de grado décimo aprendieran a interpretar datos y gráficas estadísticas en un contexto significativo, descubriendo que éstos son relevantes para su vida, su educación y su profesión en el futuro, dándole sentido y utilidad no solo a la estadística sino a la matemática en general.

2. Justificación

2.1. Análisis del Contexto

La Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez (IERBJ), se encuentra ubicada en la calle 20 N° 7-21 en el barrio San Ignacio, a dos cuadras del centro de la ciudad de Tunja (Boyacá). Su comunidad educativa corresponde a familias de estrato medio, en donde un 70% son hogares de padres separados (IERBJ, 2012a).

Según Resolución No 0437 del 25 de Noviembre de 2009, de la secretaría de Educación de Tunja, la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez, es un Establecimiento de carácter privado que presta sus servicios en los niveles de educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, fundamentando su quehacer en una concepción humanista de la comunidad educativa, reconociendo las potencialidades del ser humano como un ser integral conformado por partes espiritual y corpórea dentro de un contexto social sobre el cual puede actuar para transformarlo de manera favorable. (IERBJ, 2012a)

En la Tabla 1, se presenta la información general de la institución, abstraída literalmente del Proyecto Educativo Institucional (PEI).

Tabla 1
Ficha de Identificación de la Institución Educativa.

Nombre:	Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez
Tipo de institución:	Privada
Nivel educativo:	Preescolar, Básica y Media Académica.
Dirección:	Calle 20 # 7 -21 Barrio San Ignacio
Municipio:	Tunja
Departamento:	Boyacá
Teléfono:	3204195502
Correo electrónico:	ie.rbjtunja@gmail.com
PEI:	<p><i>Filosofía de la institución:</i> La institución educativa Rafael Bernal Jiménez, fundamenta su quehacer en una concepción humanista de la comunidad educativa, reconociendo las potencialidades del ser humano como un ser integral conformado por partes espiritual y corpórea dentro de un contexto social sobre el cual puede actuar para transformarlo de manera favorable, por lo que reconoce y fomenta una libertad responsable.</p> <p>La humanización, el respeto por el otro y la solidaridad hacen de Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez un escenario de paz, un espacio para la convivencia y el respeto de la dignidad humana.</p>

Misión:

La Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez de Tunja, tiene como misión la formación de sus educandos en valores dentro de los niveles de preescolar, básica y media técnica y en competencias básicas, ciudadanas y laborales pertinentes a las necesidades de desarrollo de Boyacá y Tunja, con el objeto de que en el futuro sean personas útiles a la sociedad con un espíritu de respeto por los demás; educados para construir su proyecto de vida dentro de un ambiente de paz y convivencia pacífica.

Visión:

La Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez de Tunja en el 2025, será un establecimiento educativo de calidad, reconocido socialmente que formará líderes para el desarrollo social, político y económico de Tunja y Boyacá, a través del trabajo solidario, la paz y la convivencia pacífica con respeto por la dignidad humana a partir de la investigación pedagógica y social.

Principios institucionales:

Son principios de la institución educativa Rafael Bernal Jiménez:

- la verdad y la libertad responsable: serán principios rectores en el proceso de comunicación.
- el respeto mutuo: será uno de los valores fundamentales en las relaciones entre los miembros de la comunidad educativa.
- el desarrollo integral: entendido como la consolidación del proyecto de vida personal será compromiso constante en el que hacer de la institución.

Nuestro PEI: creatividad y desarrollo humano

Nuestro mayor interés es propiciar una educación integral con calidad que asegure una formación sólida en competencias básicas, ciudadanas y laborales que sean pertinentes a las necesidades de desarrollo del país y sus regiones, en la cual los estudiantes y profesores, edifiquen sus potencialidades de manera autónoma, permitiendo el desarrollo de su proyecto de vida, con una formación en valores y convivencia pacífica dentro de los niveles de preescolar, básico y media técnica con el objeto de que en el futuro sean personas útiles a la sociedad con un espíritu de respeto por los demás; educados para construir la paz.

Modelo pedagógico:

La institución ofrece un currículo integrador que pone en un mismo plano a estudiantes y docentes y a cuerpos de conocimiento para dotar a los egresados con herramientas que le permitan desempeños eficientes, eficaces y efectivos.

De esta manera, la institución educativa fomenta en los estudiantes el espíritu de investigación y autonomía. El estudiante desarrolla su capacidad cognitiva, construyendo su conocimiento a partir de su interacción con el mundo.

El maestro como orientador y facilitador buscará organizar el proceso de aprender a ser, aprender a conocer y aprender a hacer, desarrollando en el estudiante la capacidad de leer e interpretar la realidad y de darle sentido de ser protagonista y artífice de su propia historia, por lo tanto, la pedagogía activa que trabaja la institución está relacionada con el enfoque pedagógico que promovió el pedagogo boyacense Rafael Bernal Jiménez.

Premisas pedagógicas:

- cada estudiante es único en sus características intelectuales, emocionales y sociales.
- cada estudiante aprende de forma diferente a través de una amplia variedad de estrategias metodológicas.
- el currículo ofrecido permitirá a los estudiantes desarrollar las competencias necesarias para asumir liderazgo en la comunidad
- los diferentes miembros de la comunidad educativa comparten la responsabilidad de proveer la mejor calidad de aprendizaje.
- las diversas estrategias de evaluación permiten a los estudiantes demostrar su aprendizaje.
- su quehacer pedagógico proyecta su acción en formar líderes con valores éticos y sociales, trabajo solidario y convivencia pacífica con respeto por la dignidad humana.

Características generales de la comunidad:

La Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez de la ciudad de Tunja lleva desde el año 2003 al servicio educativo, ofreciendo los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media académica.

Para el año 2015, la institución contaba con 150 estudiantes en total. La población estudiantil de la institución pertenece a estratos socioeconómicos 2, 3 y 4 pertenecientes a la ciudad de Tunja. De los 147 estudiantes de la institución educativa, el 48,14% pertenecen al sexo femenino y el 52,86 % son del sexo masculino.

Nota. Información tomada del PEI, SIEE y Manual de Convivencia de la IERBJ (2015)

2.2. Justificación de intervención

Desde el año 2009 y hasta el 2016, el resultado obtenido por los estudiantes de la IERBJ al presentar las pruebas Saber (antes denominadas pruebas ICFES) no era prometedor, pues se situaban en una categoría media baja muy por debajo del promedio de la entidad certificadora de Tunja y el componente de matemáticas tenía uno de los puntajes más bajos de la institución. (IERBJ, Consejo Académico y Comité de Evaluación y Promoción 2016).

Como parte del plan de mejoramiento establecido por el Consejo Directivo de la IERBJ, se determinó que se deberían buscar planes y/o proyectos académicos que motivaran a los estudiantes a mejorar sus resultados académicos en las pruebas externas, dentro de las cuales se intentaron varias estrategias como la exoneración del pago de derechos de grado y último mes de

pago en pensiones a los estudiantes que obtuvieran desempeño alto en las pruebas (lo que benefició a 2 estudiantes por cada año comprendido entre los años 2011 a 2016) y la obligatoriedad para realizar un curso PREICFES (simulacros del examen tipo ICFES con diferentes tipos de preguntas distribuidas en cinco áreas: lenguaje, matemáticas, ciencias naturales, competencias sociales y ciudadanas e inglés dirigida a los grados 10 y 11, ofrecidos por establecimientos educativos especializados para tal fin).

Si bien es cierto que con esas dos estrategias los resultados mejoraron, también lo es el que no fueron suficientes, dado que la institución educativa se mantuvo en el rango medio, por debajo del promedio de la entidad territorial (Acta de reunión N°006_2016, Consejo Académico y Comité de Evaluación y Promoción IERBJ 2016). Tanto las pruebas externas como internas en la IERBJ evidencian una interpretación errónea de datos por parte de los estudiantes; específicamente, en las externas, al analizar los resultados de los estudiantes de grado noveno en el Saber 2015, se encuentran serias deficiencias en cuanto a interpretación de datos, descripción y análisis de eventos aleatorios, identificación de variables y procedimientos asociados con variación de contextos aritméticos y geométricos, lo que en general trae como consecuencia la mala interpretación matemática.

Al reflexionar e indagar sobre la situación, salió a la luz que el principal problema radicaba en la motivación que no logran hacer los docentes en sus estudiantes. En este sentido, Burgos (2017), en el trabajo denominado “*Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): una metodología interdisciplinar para ‘aprender haciendo’*. Un estudio de caso del IES Antoni Maura”, plantea que “la motivación del alumnado en el aula es uno de los grandes retos a los que los educadores se han enfrentado y se enfrentan a día de hoy” (p. 4), esto porque la revolución digital y tecnológica influye cada vez más en la vida diaria y hace que los jóvenes estén más enfocados en sus intereses personales y se haga cada vez más difícil conectarlos para fines académicos.

Para dar respuesta a esta situación, se planteó a las directivas de la IERBJ realizar una experiencia que vinculara el aprendizaje adquirido en el aula y su aplicación, resolviendo problemas cotidianos mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP apoyado por las TIC) y pretendiendo que los estudiantes pasaran de un rol pasivo en su labor académica a un rol activo, que estuvieran motivados, que fueran responsables de su propio conocimiento y donde el docente fuera visto como un guía, un facilitador del aprendizaje.

Ahora bien, para conocer si la propuesta tenía resultados positivos, es que surge la presente investigación, de tipo descriptivo y de corte cualitativo, con un diseño enmarcado en un estudio de caso.

3. Planteamiento del Problema.

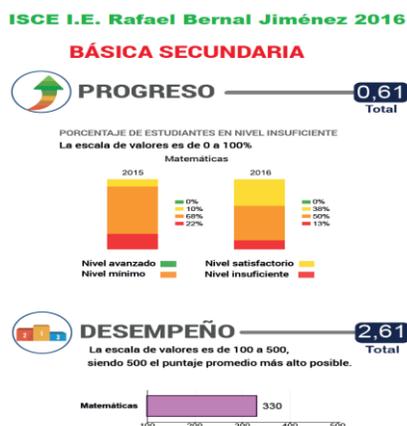
3.1. Fundamentación problémica del Proyecto Educativo

Tanto en las pruebas externas como internas a la IERBJ se evidencia una interpretación errónea de datos estadísticos por parte de los estudiantes. En cuantos las pruebas externas, al observar los resultados de los estudiantes de grado noveno de educación básica secundaria de la IERBJ en el Saber 2015, se encuentran serias deficiencias en la interpretación de datos, descripción y análisis de eventos aleatorios, identificación de variables y procedimientos asociados con variación de contextos aritméticos y geométricos, lo que trae como consecuencia la mala interpretación matemática.

Específicamente, según el “Reporte de la Excelencia” del Colegio (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2016), aterrizando los resultados al aula y el Índice Sintético de la Calidad Educativa (ISCE), al observar los resultados obtenidos en el componente PROGRESO para los 17 estudiantes de grado noveno del año 2015 se tiene que:

- El 22% de los estudiantes que presentaron la prueba están en el NIVEL INSUFICIENTE
- El 68% de los estudiantes que presentaron la prueba están en el NIVEL MÍNIMO
- El 10% de los estudiantes que presentaron la prueba están en el NIVEL SATISFACTORIO
- No hay estudiantes (0%) en el NIVEL AVANZADO

Y en el componente DESEMPEÑO, Ilustración 1, el colegio obtiene 330 sobre 500 puntos posibles.



*Ilustración 1. Índice Sintético de la IERBJ
MEN (2016)*

Al observar el informe del colegio de la competencia de razonamiento en la prueba de Matemáticas (MEN, 2016), Ilustración 2, se tiene que el 58% de los estudiantes de la IERBJ no contestan correctamente las preguntas relacionadas con esta competencia; adicionalmente, es preocupante ver que solo el 14% de los estudiantes están en un nivel satisfactorio y el 0% de los estudiantes están en nivel avanzado.

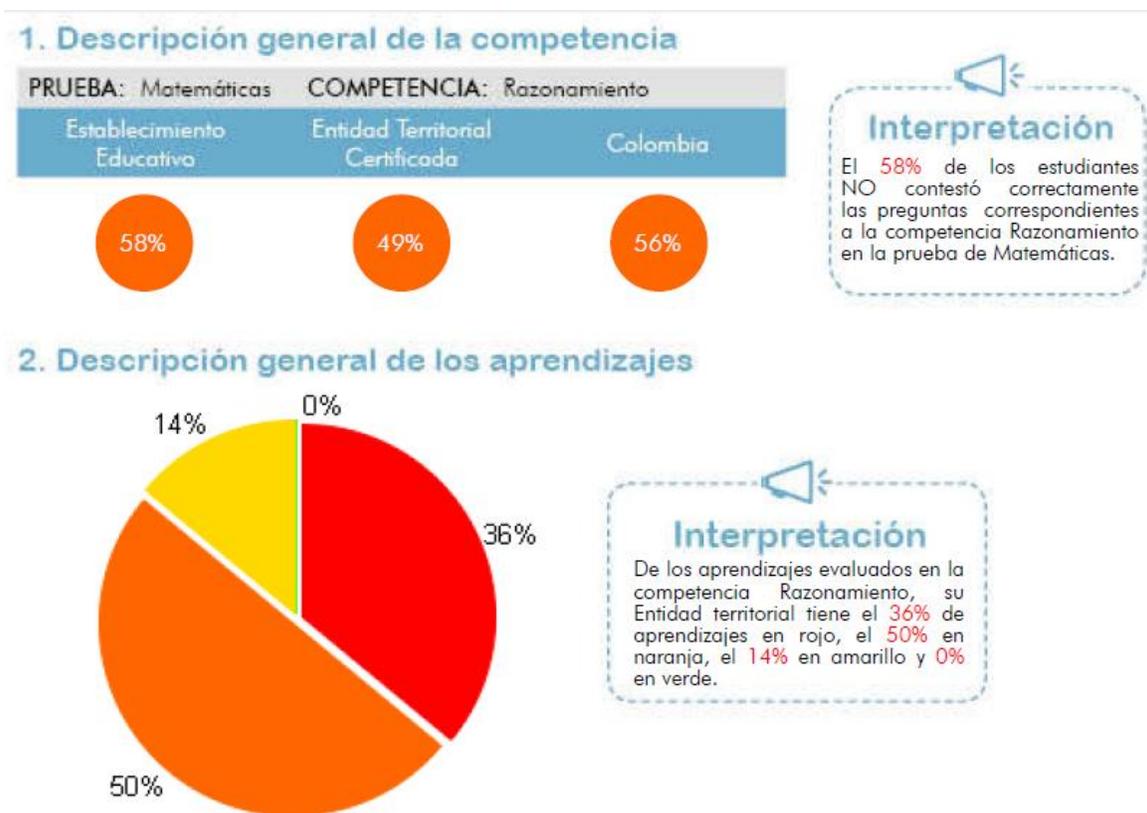


Ilustración 2. Descripción general de Competencias Saber 2015 grado noveno MEN (2016)

Además, al analizar los aprendizajes obtenidos por los 17 estudiantes en matemáticas del nivel de básica secundaria en la Competencia Razonamiento (MEN, 2016), Ilustración 3, se evidencia que:

- El 60 % de los estudiantes no formula inferencias ni justifica razonamientos ni conclusiones al partir del análisis de información estadística.
- El 60% de los estudiantes no utiliza diferentes métodos ni estrategias para calcular la probabilidad de eventos simples.

Estas dos situaciones, son de suma importancia para el desarrollo de este proyecto ya que se puede observar en qué están fallando los estudiantes al realizar análisis datos estadísticos.



Ilustración 3. Aprendizajes de los estudiantes en la competencia de Razonamiento MEN (2016)

En cuanto a las pruebas internas que realiza la IERBJ, denominadas “PRUEBAS SABER RBJ” (en promedio con 24 preguntas tipo ICFES por área) y que son aplicadas como evaluaciones generales en cada periodo académico, Tabla 2 e Ilustración 4, éstas permitieron identificar que los 51 estudiantes del nivel de educación media que las presentaron en 2015 fallaron, en promedio, en el 58% de las preguntas que involucran interpretación de datos, descripción y análisis de eventos aleatorios (lo que equivale a un 42% de respuestas correctas con gráficos y tablas), lo que corresponde a una baja habilidad cognitiva en la interpretación de datos estadísticos (IERBJ, 2015).

Tabla 2
Análisis de Resultados Pruebas Saber RBJ – 2015

<u>Preguntas</u>	Ciencias Naturales	Ciencias Sociales	Matemáticas	Totales
No. Preguntas	26	24	24	74
No. preguntas con Gráficas o Tablas	12	9	15	36
Promedio de preguntas con Gráficas o tablas	46%	38%	63%	49%
Preguntas que contestan correctamente	14	15	12	41
Preguntas con gráficas que correctamente	5	4	6	15
% Respuestas correctas	54%	63%	50%	55%
% Respuestas correctas con gráficos y tablas	42%	44%	40%	42%

Autoría propia basada en IERBJ (2015)

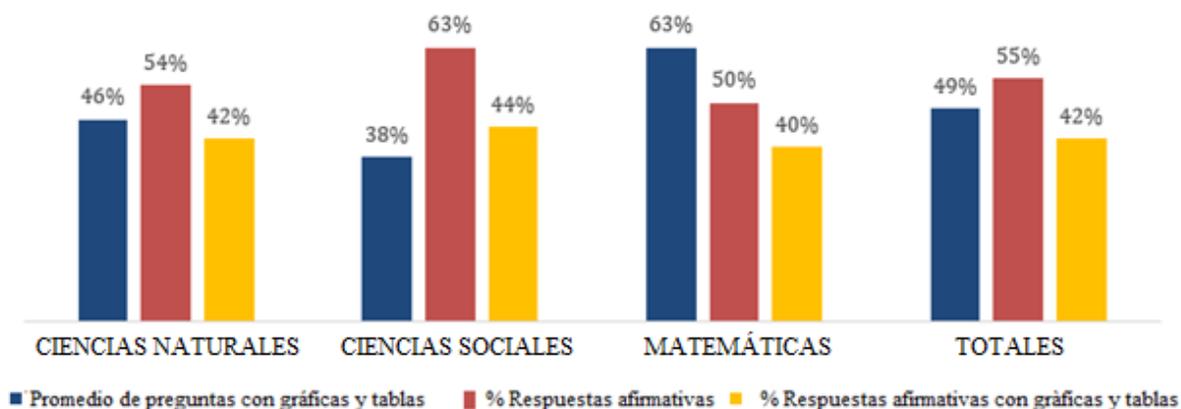


Ilustración 4. Análisis de Resultados prueba SABER - RBJ 2015
Autoría propia basada en IERBJ (2015)

Para complementar, en la Tabla 3 e Ilustración 5, se presentan los resultados de la Prueba Saber RBJ (Evaluación General de Matemáticas) del primer semestre del año lectivo 2016 para los 26 estudiantes del grado noveno, donde también se evidencia la problemática.

Tabla 3

Resultados de las Pruebas Saber RBJ con problemas de interpretación de datos a grado noveno en 2016

Total estudiantes: 26	
Grado: Noveno	
Ítems de la prueba	20
Ítems correctos mejor prueba	14
Ítems correctos peor prueba	6
Media de respuestas correctas	10
Estudiantes con ítems correctos \geq Media	12
Estudiantes con ítems correctos $<$ Media	14

Autoría propia basada de los resultados de la Prueba Saber RBJ 2016_1 Grado 9

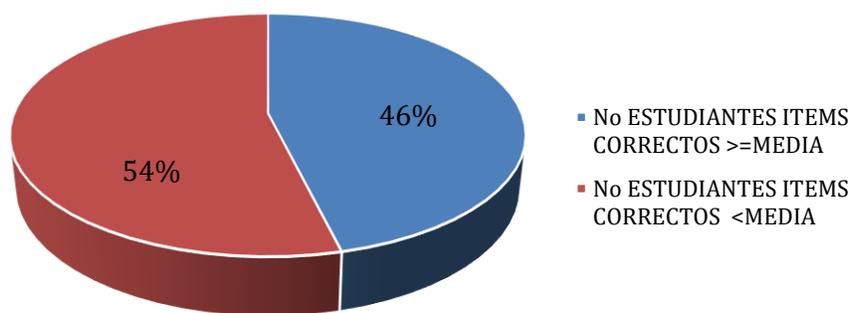


Ilustración 5. Porcentaje de estudiantes de noveno con respecto a la media
 Autoría propia basada de los resultados de la Prueba Saber RBJ 2016_1 Grado 9

Así mismo, los resultados obtenidos de la prueba aplicada en los estudiantes de grado décimo, en la Tabla 4 e Ilustración 6, presentan la misma situación.

Tabla 4

Resultados de las Pruebas Saber RBJ con problemas de interpretación de datos a grado décimo en 2016

Total estudiantes: 24	Número
Grado: Décimo	
Ítems de la prueba	20
Ítems correctos mejor prueba	12
Ítems correctos peor prueba	6
Media de respuestas correctas	10
Estudiantes con ítems correctos \geq Media	8
Estudiantes con ítems correctos $<$ Media	16

Autoría propia basada de los resultados de la Prueba Saber RBJ 2016_1_Grado 10

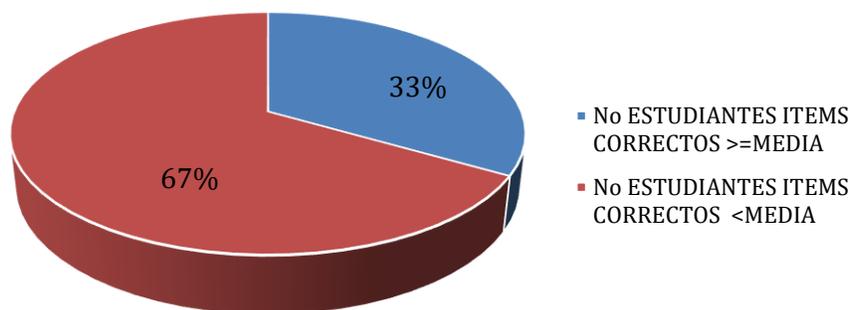


Ilustración 6. Porcentaje de estudiantes de décimo con respecto a la media
 Autoría propia basada de los resultados de la Prueba Saber RBJ 2016_1 Grado 10

Consolidando la información para los grados en los que era pertinente a nivel curricular realizar la intervención con el proyecto educativo (noveno y décimo), Tabla 5 e Ilustración 7, se tiene que un 60% de estudiantes están por debajo de la media de respuestas correctas para los problemas de interpretación de datos.

Tabla 5

Resultados de las Pruebas Saber RBJ con problemas de interpretación de datos a grado noveno y décimo en 2016

Total estudiantes: 50	
Grados: Noveno y Décimo	Número
Ítems de la prueba	20
Ítems correctos mejor prueba	14
Ítems correctos peor prueba	6
Media de respuestas correctas	10
Estudiantes con ítems correctos \geq Media	20
Estudiantes con ítems correctos $<$ Media	30

Autoría Propia

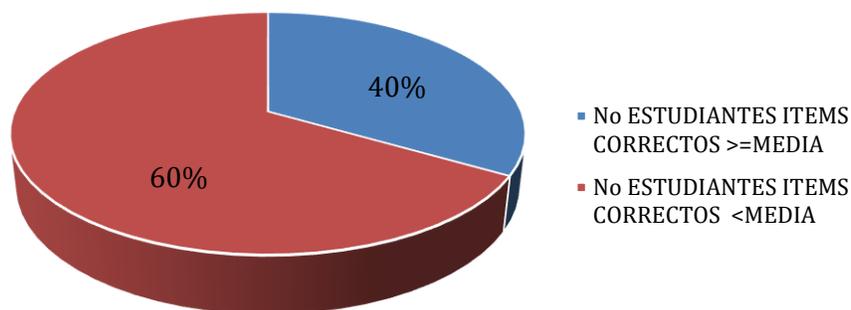


Ilustración 7. Porcentaje de estudiantes de noveno y décimo con respecto a la media
 Autoría propia basada de los resultados de la Prueba Saber RBJ 2016_1 Grado 9 y 10

En general, al analizar los resultados obtenidos en las pruebas de los estudiantes de grado noveno se puede observar que, en un cuestionario de 20 ítems la mejor prueba obtuvo 14 ítems correctos (58%), es decir, que el mejor estudiante no acierta en el 42% de las preguntas; esta situación es más grave para el grado 10, ya que la mejor prueba acertó en el 48% de las preguntas, con un fracaso del 52% de las preguntas.

Organizando el puntaje obtenido por los estudiantes que presentaron la prueba y haciendo una partición de 10 grupos (10 deciles) aproximadamente iguales, sin decimales con media 50 y desviación estándar 10, en codificaciones de D01 a D10, en donde D01 corresponde al porcentaje de estudiantes evaluados que se ubican en el desempeño más bajo (primer decil) y

D10 al porcentaje de estudiantes evaluados que se ubican en el desempeño más alto (decil décimo) se obtienen los resultados expuestos en la Ilustración 8 y 9.

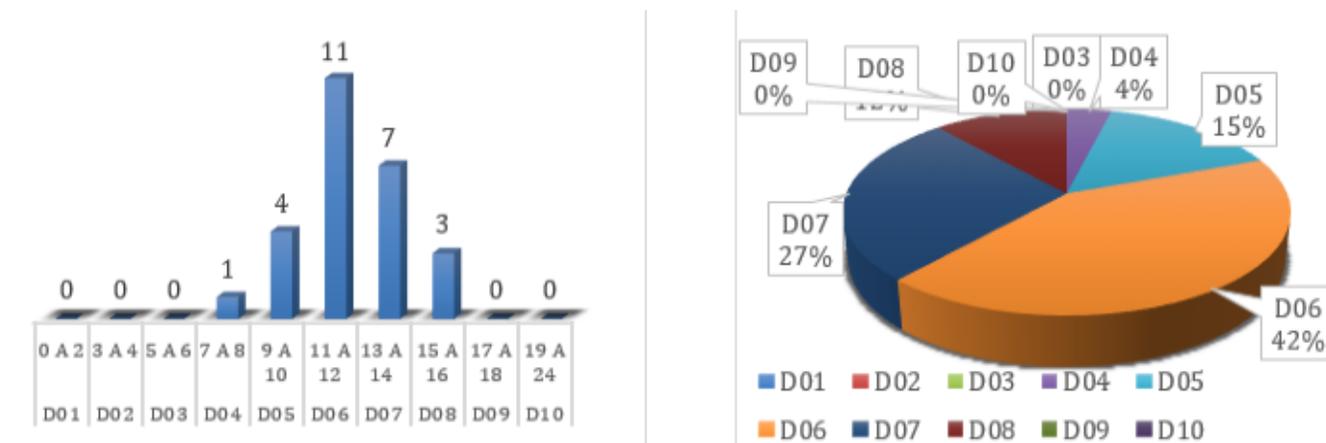


Ilustración 8. Resultados estudiantes de grado 9 en pruebas Saber RBJ 2016. Autoría propia basada de los resultados de la Prueba Saber RBJ 2016_1 Grado 9

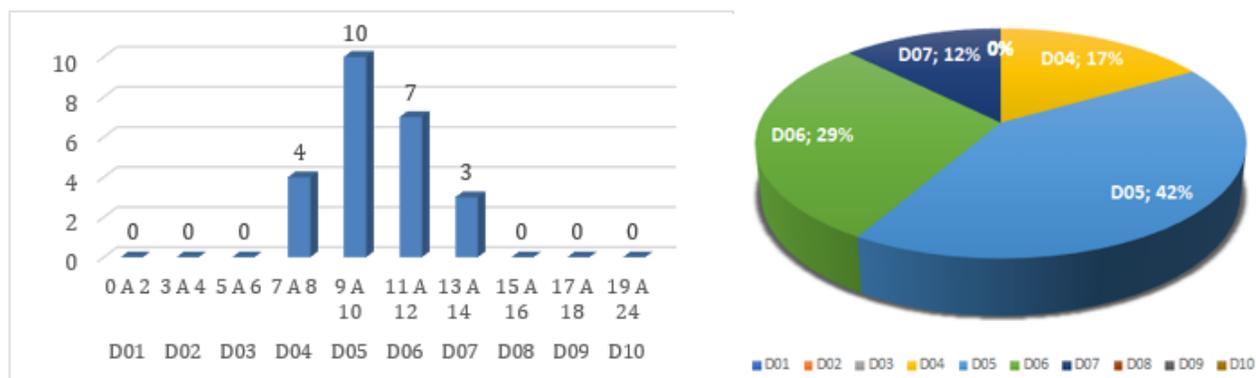


Ilustración 9. Resultados estudiantes de grado 10 en pruebas Saber RBJ 2016. Autoría propia basada de los resultados de la Prueba Saber RBJ 2016_1 Grado 10

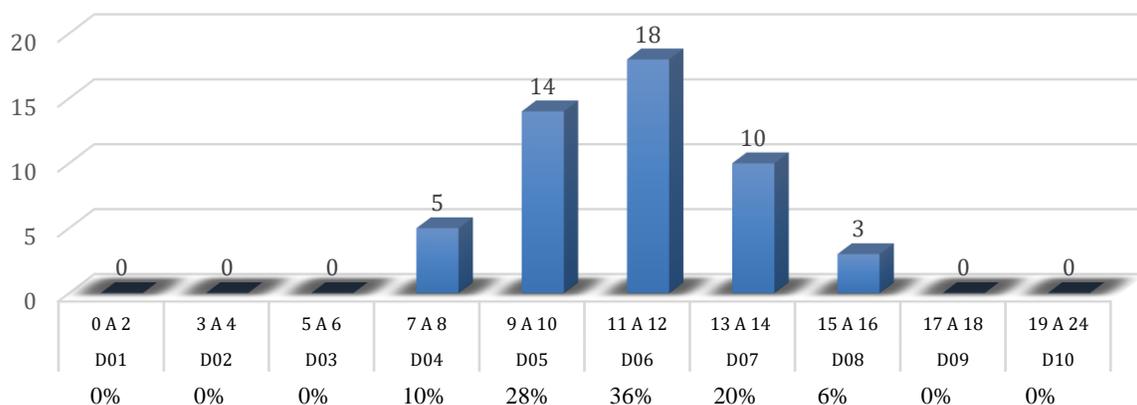


Ilustración 10. Resultados por decil en las pruebas Saber RBJ 2016
Autoría propia basada de los resultados de la Prueba Saber RBJ 2016_1 Grado 9 y 10

En conclusión, se puede afirmar que la gran mayoría de los estudiantes de noveno y décimo (74% de los 50 estudiantes) se ubican en los deciles 4, 5 y 6, lo que también corresponde al 62% de los estudiantes del nivel media académica (16 estudiantes de los 26 de grado décimo), lo cual significa que los estudiantes se encuentran en un nivel Básico. Como una fortaleza, se puede destacar que ningún estudiante se ubicó en los deciles 1, 2 y 3; no obstante, ningún estudiante se ubicó en los deciles superiores 9 y 10.

Como la prueba estaba un cien por ciento diseñada para la interpretación del pensamiento aleatorio, se puede concluir, que el análisis de los resultados de éstas evidencia la deficiente interpretación de datos estadísticos, específicamente para:

- Analizar las tablas y gráficas, sacar conclusiones de ellas y realizar predicciones.
- Describir tendencias que se observan en conjuntos de variables relacionadas.
- Interpretar nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos).
- Interpretar conceptos de probabilidad condicional e independencia de eventos.

Todo lo anterior, hace más evidente la necesidad del proyecto educativo y de investigar si lo propuesto para mejorar esta solución problemática obtiene resultados positivos.

3.2. Análisis de Causalidad y delimitación de alcance

El problema abordado por el proyecto educativo mediado por TIC correspondió al bajo nivel de desarrollo aleatorio y sistema de datos de los estudiantes de la IERBJ, no obstante, dados los resultados de las pruebas externas e internas analizadas anteriormente (numeral 3.1, fundamentación problémica del proyecto educativo), se delimitó el alcance y se tomó como situación problémica la deficiente interpretación de datos estadísticos.

Dentro de los efectos asociados a dicha situación, se tiene que al no interpretar datos e incurrir a una solución de problema fallida, se tienen bajos resultados académicos, resultados negativos en las pruebas estatales y una dificultad para ingresar a la educación superior.

Por su parte, al analizar las causas de dicha situación, Ilustración 10, éstas están dirigidas a los escasos conocimientos previos de los estudiantes, así como la mala comprensión de textos matemáticos de los estudiantes, lo que incluye un escaso lenguaje matemático y deficiencias en la comprensión lectora; lo cual, a su vez, es originado por el desinterés de los estudiantes por aprender y una didáctica inapropiada por parte de los docentes al enseñar.

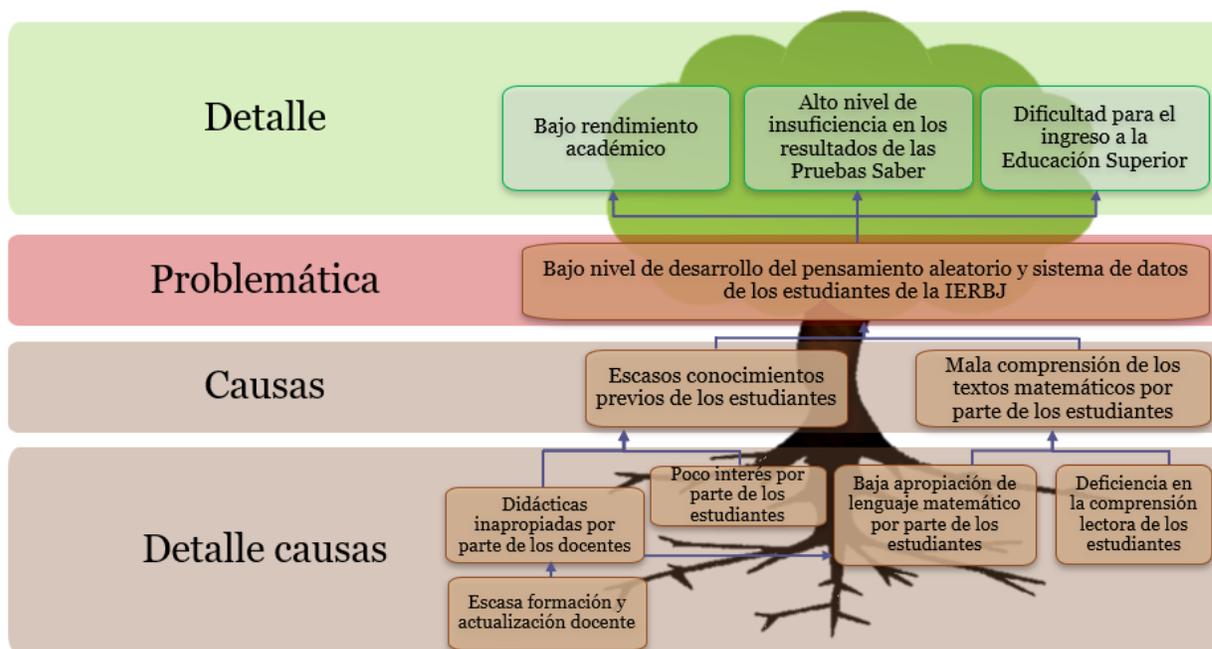


Ilustración 11. Árbol de Problemas
Autoría Propia

3.3. Pregunta de investigación

Teniendo en cuenta el problema identificado en los estudiantes del nivel de media académica de la IERBJ, se propuso la implementación de un proyecto educativo mediado por TIC, cuyas actividades estaban asociadas a la utilización de la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). La intención, correspondió a transformar positivamente el problema a través de la utilización de esa metodología, buscando que los estudiantes asumieran un papel activo y se hicieran responsables de su propio conocimiento.

Para esta investigación, se tuvo en cuenta exclusivamente la actividad donde se trabaja ABP con los estudiantes y para conocer si lo propuesto tuvo el resultado esperado, se hizo necesario preguntar:

¿Cómo el Aprendizaje Basado en problemas, apoyado por las TIC, contribuye a la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez de Tunja?

4. Objetivos

4.1.Objetivo General

Analizar la contribución del Aprendizaje Basado en problemas (ABP), apoyado por las TIC, en la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez de Tunja (IERBJ).

4.2. Objetivos Específicos.

- Implementar la aplicación de la metodología ABP para la interpretación de datos estadísticos.
- Describir los aportes de los elementos de la metodología ABP a la interpretación de datos estadísticos por parte de los estudiantes.
- Develar las habilidades desarrolladas por los estudiantes de grado décimo de la IERBJ a través del ABP.

5. Marco Teórico referencial

Teniendo en cuenta el objetivo de la investigación, en este apartado se presentan algunos estudios relacionados a la implementación de la metodología ABP y el sustento teórico para el desarrollo de este proyecto.

5.1. Estado del Arte

En este capítulo se presenta el resultado de una revisión bibliográfica donde se evidencian trabajos que abordan el desarrollo del pensamiento aleatorio o el análisis de datos estadísticos, así como la implementación del ABP en el área matemáticas.

En cuanto a las investigaciones relacionadas con el estudio del pensamiento aleatorio o análisis estadístico, se encuentra la tesis desarrollada por Medina (2011) en la Universidad Industrial de Santander, la cual tiene por título *“Dificultades en la Lectura e interpretación de gráficas estadísticas en estudiantes de grado décimo”*. Esta investigación realizó una categorización de las respuestas dadas por los estudiantes de acuerdo con la taxonomía SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome) y a los niveles de comprensión de gráficas según Curcio. Se desarrolló por medio de un estudio de caso, por medio del cual se pudo visualizar la forma en que los estudiantes analizan e interpretan las gráficas estadísticas y muestra aspectos relevantes sobre investigaciones previas acerca de las gráficas y cómo los estudiantes desarrollan sus concepciones sobre la construcción de éstas. Las dificultades identificadas fueron la correcta utilización de escalas en los ejes y el no dar razón de datos presentados en forma gráfica. Se concluye que los docentes son los que presentan los mayores retos debido a que ellos necesitan adquirir nuevos conocimientos acerca de las gráficas para poder dotar a los estudiantes de instrumentos que puedan mostrarles una correcta y adecuada construcción.

Otro estudio, es el realizado por Pinzón, Poveda y Pérez (2003), de la Secretaría de Educación de Bogotá y la Escuela Secundaria General de Vasconcelos de México, titulado *“Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos”*. Los autores presentan los resultados de un proyecto de investigación sobre la implementación de la enseñanza probabilística con Recursos Educativos Abiertos (REA), diseñados en la plataforma Edmodo y dirigido a estudiantes de tercer grado de educación básica secundaria de Bogotá (Colombia) y Tuxtepec (México). Con la finalidad de evidenciar sus preconceptos, nociones y

evaluar el resultado de la instrucción en términos de su pensamiento probabilístico y dar respuesta a la interrogante ¿cuál es el efecto de la instrucción en probabilidad usando Edmodo en estudiantes de tercer grado de educación básica secundaria respecto a la valoración de fenómenos aleatorios de la vida cotidiana, sus conjeturas y la toma de decisiones? en este trabajo se empleó un enfoque cualitativo a partir del método de estudio de casos, desde el análisis particular a lo general. Como resultado final obtuvieron que a los estudiantes se les facilitó el aprendizaje significativo en el aula a través de los REA ya que las clases se les hacían más atractivas, desarrollando a su vez competencias y habilidades propias del análisis estadístico.

En cuanto a los trabajos realizados en el área de las matemáticas con el ABP, se encuentra el titulado “*Aprendizaje Basado en Problemas y el uso de las TIC para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central*” desarrollado por los licenciados Villanueva y Moreno (2010), donde se trazó como objetivo “formular e implementar una propuesta metodológica que desarrolle en los estudiantes competencia interpretativa en estadística descriptiva desde las medidas de tendencia central, utilizando como mediación didáctica el computador y la calculadora científica en el aula de clase” (p. 8). El proyecto, de naturaleza aplicada, se implementó en los estudiantes de grado once de la Institución Educativa José Acevedo y Gómez del municipio de Acevedo (Huila) y concluyó que la enseñanza tradicional caracterizada por la repetición, la memorización y la aplicación algorítmica en forma mecánica dificultan el aprendizaje de los procesos estadísticos, por lo que recomiendan situaciones reales del contexto social de los estudiantes, lo que se tomó en cuenta para la presente investigación.

Por su parte, Leiva Sánchez (2016), realizó una investigación cuantitativa de alcance exploratorio con los estudiantes de tercer grado de bachillerato, titulado “*ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria*”. El propósito era realizar una primera aproximación que permita obtener datos para conocer y proponer insumos y estrategias que favorezcan el desarrollo de competencias lógico-matemáticas y de pensamiento abstracto. Se concluye que el Aprendizaje Basado en Problemas permite generar nuevos conocimientos significativos, obteniendo los siguiente resultados: el 92.4% de los alumnos utilizó el conocimiento adquirido para seleccionar alternativas viables de solución a problemas, el 73.3% estableció relaciones entre variables de un problema mediante el lenguaje matemático y el 66% pudo plantear mediante el lenguaje algebraico un problema para su

solución; no obstante, los resultados se consideran relevantes pero no son representativos.

Además, el autor afirma:

De los resultados obtenidos se concluye que el ABP facilita el aprendizaje de las matemáticas y favorece el desarrollo de competencias y habilidades propias del pensamiento abstracto, como representar situaciones de la realidad a través del lenguaje matemático, separando la información que no es relevante y destacando aquella que permite la solución de problemas utilizando el análisis de la información generalizando procedimientos y representando de manera abstracta problemas matemáticos. (p.17)

Otra investigación es “*El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas*”, realizada por Castaño y Montante (2015) y cuyos objetivos fueron:

a) que el estudiante aprenda a resolver problemas de ingeniería mediante la búsqueda sistemática de información y el razonamiento científico, desarrollando temas no contenidos en los programas de los cursos de matemáticas, utilizando para esto el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), y b) que el docente se convierta en un transmisor de conocimientos nuevos, como lo son los resultados de investigaciones recientes, para motivar al estudiante con temas de ingeniería actuales pero sin dejar de lado la teoría desde la que fueron desarrollados. (p. 2)

El trabajo se implementó en el curso de Ecuaciones Diferenciales del programa de Ingeniería de Materiales y como subtema se seleccionó polímeros, específicamente polielectrolitos. A partir de un artículo científico los estudiantes debían analizar el parámetro de apantallamiento de un sistema polimérico y para ello se les planteó dos tareas a discutir: deducir la ecuación de Poisson-Boltzmann linealizada para el caso especial de zwitteriones (PBLZ) y solucionar dicha ecuación en el sistema de coordenadas cilíndricas. Posteriormente, se formaron dos equipos de trabajo y sin la intervención del docente, a cada uno se les asignó una de las tareas para su respectiva discusión. Este trabajo concluyó que la metodología ABP favorece la motivación por parte de los estudiantes dado que cambiaron su rol en el salón de clases, “pasando de una actitud totalmente pasiva, en la que no hablar era una virtud, a una actitud activa en la que hasta la profundidad con la que se tocan los temas les corresponde establecerla a ellos” (p. 11). Además, “el docente se despojó de su aureola de omnipotente, al aceptar tanto críticas como otras posibles

soluciones a los problemas planteados en el salón de clases, por lo que los estudiantes participaron más en las discusiones” (p. 11).

Sumado a lo anterior, Escobar Escobar, Montes Ocampo y Alzate Rodríguez (2013) en el trabajo denominado “*Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la enseñanza de la matemática*”, pretendieron acercar al docente y al estudiante mutuamente para adquirir el conocimiento matemático con agrado y de manera participativa. Las actividades diseñadas fueron aplicadas a estudiantes de primer semestre en el curso de Matemáticas I de la Universidad Tecnológica de Pereira. Dentro de las conclusiones se tiene que:

La metodología no influye de manera directa en el conocimiento de los estudiantes sobre las matemáticas, sino en la motivación para el aprendizaje de las matemáticas.

Es de notar que la metodología ABP, transforma el interés de los estudiantes hacia la comprensión de la matemática y se evidencia el cambio por el saber y aplicar los conceptos matemáticos en sus diferentes realidades cotidianas.

La metodología trabajada es una herramienta práctica para ayudar a los docentes a potencializar las capacidades de los estudiantes buscando centrar sus intereses de aprendizaje de una forma didáctica. (p. 5)

Por su parte, Hidalgo Paredes, Mera Gutiérrez, López Ordoñez y Patiño Giraldo (2014) realizaron una investigación titulada “*Aprendizaje basado en problemas, como potencializador del pensamiento matemático*”, la cual tuvo como objetivo “determinar la incidencia de la estrategia didáctica basada en la solución de problemas (ABP), en los resultados obtenidos en el área de matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Municipal ‘JORGE VILLAMIL CORDOVEZ’ del municipio de Pitalito (Huila), en las pruebas SABER11” (p. 4). Inicialmente se determinaron las competencias matemáticas que tenían los estudiantes a través de la aplicación de un simulacro de la empresa Instruimos de la ciudad de Medellín; posteriormente, se implementó la metodología ABP a la cual se le hizo valoración y seguimiento a partir de la prueba del simulacro.

Finalmente, se compararon los resultados obtenidos durante este proceso contra los desempeños logrados por los estudiantes en las pruebas Saber11 de la respectiva área y se pudo concluir que

(...) el ABP, es una estrategia didáctica que permite mejorar el desempeño de las competencias matemáticas, (...) mejora sustancialmente el proceso de aprendizaje de las

matemáticas, pues se evidenció que los educandos fortalecieron y mejoraron sus destrezas cuando se enfrentaron a la solución de un problema. Además se generaron ambientes más amables a los participantes, dado que el ABP estimuló la investigación tanto grupal como individualmente, haciendo que se profundice y se tenga mejor comprensión de los saberes adquiridos durante el proceso de formación, respaldando consecuentemente la misión propuesta por el Ministerio Nacional de Educación. (p. 11).

Complementando, Jojoa Naspiran (2017), implementó el *“Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la Enseñanza de la Matemática”*, en el que se quería mostrar cómo la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) contribuye en el mejoramiento académico de los estudiantes. Como resultado, establecieron que la metodología transforma el interés de los estudiantes hacia la comprensión de la matemática y se evidencia el cambio por el saber y aplicar los conceptos matemáticos en sus diferentes realidades cotidianas. Así mismo, advierten que esta metodología debe ser implementada por docentes que tengan ciertos conocimientos al respecto de la misma, ya que tiene una fundamentación teórica bien desarrollada y requiere dedicación para su aplicación.

Por su parte, Betancourth Grisales (2012), presenta el trabajo titulado *“Nivel de desarrollo de las competencias matemáticas a partir del modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en estudiantes de 9° grado”*, el cual tiene como propósito medir el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes de 9° grado, a partir de la implementación del modelo de aprendizaje basado en problemas (ABP). La propuesta fue desarrollada en un colegio del sector oficial del municipio de Manizales, Caldas (Colombia).

El proyecto fue de corte descriptivo con una interpretación cualitativa de los resultados. Como técnicas se emplearon la observación y la prueba estandarizada para la implementación de la propuesta metodológica (ABP). Se toman como referentes los 5 procesos generales que definen la actividad matemática, indicados desde los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, a partir de los cuales se mide el nivel de desarrollo de dichas competencias fundamentado en la resolución de problemas.

Los hallazgos encontrados permiten reconocer el mejoramiento en el desarrollo de cada uno de los procesos evaluados y por lo tanto, evidenciar una cualificación en las competencias matemáticas de los participantes. Adicional a lo expuesto, se reconoce el fortalecimiento de las competencias transversales que permean el pensamiento matemático, entre ellas: la

interpretación, argumentación, proposición, pensamiento crítico, trabajo en equipo, reconocimiento del valor de las ideas propias y ajenas y a partir de ellas, el respeto por la diferencia.

Por último, se encuentra el proyecto *“El ABP mediado con tecnología móvil como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia matemática en resolución de problemas: un caso con la adición de números enteros negativos”* desarrollado por los investigadores Domínguez Merlano, Matos Navas, Castro Flores, Molina Padrón y Gómez Zúñiga (2011), su trabajo titulado *“El ABP mediado con tecnología móvil como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia matemática en resolución de problemas: un caso con la adición de números enteros negativos”*, presentado en la ciudad de Barranquilla, el cual tuvo como objetivo *“determinar el efecto generado por la estrategia de enseñanza ABP mediada por tecnología móvil, en el desarrollo de la competencia matemática de resolución de problemas aditivos con números enteros negativos”* (p. 15).

Dicha investigación se desarrolló a partir de un método cuantitativo con enfoque correlacional y diseño cuasiexperimental con pre-test y pos-test, por lo que se estudiaron dos grupos con veinte sujetos cada uno conformado aleatoriamente. A cada grupo se les aplicó una prueba (pre-test) que permitió ver qué tan similares eran sus características; posteriormente, se intervino a uno solo de los grupos (tratamiento experimental), el cual participó activamente en un proyecto de aula en el cual los educandos solucionaron problemas con números enteros negativos a partir de situaciones reales y del contexto, haciendo uso de la tecnología.

Es importante aclarar que el proyecto contempló diez etapas que fueron desarrolladas a lo largo de ocho sesiones de trabajo y durante su ejecución se utilizaron instrumentos como cuestionarios, rúbricas y diarios de campo para recopilar la información. Los resultados de este estudio demuestran que son evidentes y significativas las diferencias encontradas en el pre-test y el post-test aplicado al grupo experimental, mostrando que el ABP *“facilitó el desarrollo de competencias para la resolución de problemas aditivos con números enteros negativos”* (p. 112)

En conclusión, las investigaciones presentadas indican que la incursión en ABP es una buena opción para el problema identificado, por lo que se espera desde su planteamiento obtener resultados positivos, es decir, fortalecer la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes. Adicionalmente, después de revisar estos trabajos, se evidenció la relevancia de utilizar un

problema real y de contemplar categorías de análisis que vinculen habilidades tanto disciplinares como no disciplinares.

5.2.Marco Teórico

En este apartado se encuentran los ejes teóricos para el sustento de la investigación; específicamente, se aborda la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, el pensamiento aleatorio, la interpretación de datos estadísticos y la mediación de las TIC en los proyectos educativos.

5.2.1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Morales y Landa (2004) explican que la sigla ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) tiene sus inicios en las décadas de los 60's, en la escuela de medicina de la Universidad Case Western Reserve de Estados Unidos y en la Universidad de McMaster en Canadá, en donde la metodología ABP obtuvo sus primeros resultados al mejorar la calidad de la educación en la medicina y buscar el cambio del curriculum que se basaba en una explicación de temas por parte del docente. Diez años más tarde, llegó a Europa a la Universidad de Maastricht, en los Países Bajos en 1974. Posteriormente, la Universidad de Aalborg en Dinamarca creó una variante, el Aprendizaje Basado en Proyectos, con la cual organizan una gran parte de sus enseñanzas. Actualmente el método ABP es utilizado en la educación superior en diferentes temáticas.

Barrows (1986), define ABP como “una metodología de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos” (p.4). En este método los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

Complementando, Exley y Dennick (2007) mencionan que el ABP implica un aprendizaje activo, cooperativo, centrado en el estudiante, asociado con un aprendizaje independiente muy motivado. En palabras del Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM, 2008), “El ABP es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor” (p.6).

Dicha entidad, indica que generalmente dentro del proceso educativo el docente expone una parte de la materia y en seguida les propone a los alumnos una actividad de aplicación de dichos

contenidos; con el ABP, se plantea como medio para que los estudiantes obtengan dichos conocimientos y los empleen en la solución de un problema real o ficticio, sin que el docente utilice la lección magistral u otro método para transmitir ese temario (UPM, 2008).

5.2.1.1. Características del ABP

Según el Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM, 2008) las características principales del ABP son:

- Grupos pequeños de trabajo para favorecer la resolución de conflictos y la responsabilidad compartida tanto por el logro como por el aprendizaje propio y de los compañeros.
- Trabajo autónomo y en equipo como respuesta a una metodología centrada en el alumno y orientada al logro de objetivos dentro de un tiempo determinado.
- Puede ser utilizada como una parte o la totalidad de un curso académico, incluso para la planificación de un currículo.

Al respecto del tamaño de los grupos, Morales y Landa (2004), Exley y Dennick (2007) y De Miguel (2005) citado por la Universidad de Murcia (2008) coinciden en recomendar que el número de miembros oscile entre cinco y ocho. Por su parte, desde los planteamientos de García (2008), se tiene que los grupos de trabajo están conformados por el tutor y los estudiantes, cuyo número puede variar entre los 4-8 estudiantes. Los estudiantes, pueden asumir dos roles fundamentales en los que se van turnando los componentes del grupo: el de coordinador del grupo y el de secretario.

- El coordinador de la discusión está encargado de dirigir el proceso de aprendizaje y la agenda de trabajo, siguiendo los 7 pasos, incitando la participación de sus compañeros miembros del grupo, y asegurándose de que se cumplen los plazos temporales.
- El secretario, es el encargado de tomar notas de las discusiones y asegurándose de que toda la información más importante registrada, y resume la información mediante mapas conceptuales, diagramas o esquemas.

En cuanto al tutor, este puede ser un docente y su labor es la de facilitar el aprendizaje del estudiante, aunque no actúa como un maestro convencional experto en el área y transmisor del conocimiento; por el contrario, ayuda a los estudiantes a identificar y reflexionar sobre las necesidades de información, los motiva a continuar con el trabajo, les guía para alcanzar las metas de aprendizaje propuestas y les estimula a aprender a través del descubrimiento.

5.2.1.2. Planeación del ABP

La planeación del ABP incluye seleccionar los objetivos, escoger la situación problema y orientar tanto las reglas de la actividad como el trabajo en equipo. Respecto a los objetivos, éstos deben estar enmarcados dentro de las competencias de la asignatura, es decir, corresponder a lo que se pretende con la actividad. Frente al problema que los estudiantes tienen que trabajar, su contenido debe ser relevante para la práctica profesional, balanceado en cuanto a la complejidad (reto no imposible), motivador y tan amplio como para que los estudiantes formulen y aborden bajo una visión de conjunto sin crear ansiedad. Por último, en cuanto a las reglas y el trabajo en grupo, se recomienda la asignación de roles y los lineamientos para evitar descoordinación, tensiones y malestar entre los miembros. (UPM, 2008).

5.2.1.3.El proceso de trabajo ABP

La Universidad de Maastricht, adoptó un proceso de siete pasos para la resolución del problema, Ilustración 11 (Schmidt, 1983; Moust, Bouhuijs y Schmidt, 2007 citados por la Universidad de Murcia, 2008):

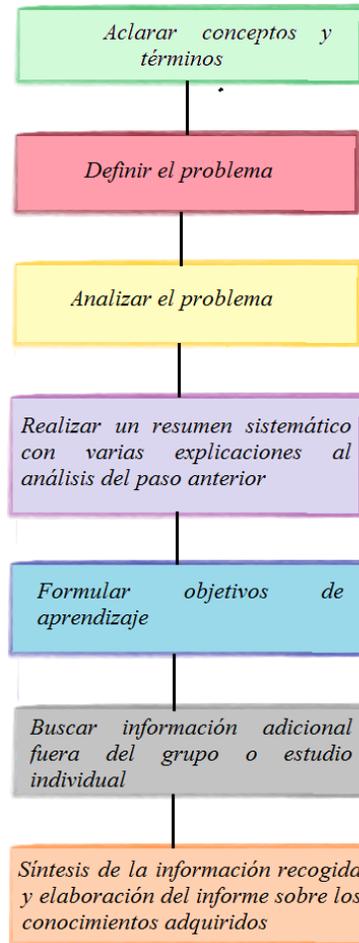


Ilustración 12. Fases del Proceso de ABP.

Adaptado de Schmidt (1983) y Moust, Bouhuijs y Schmidt (2007)

Teniendo en cuenta lo puntual de su descripción, a continuación, se presentan de forma literal los planteamientos de Vizcarro y Suárez (citado en Álvarez Carvajal y Corzo Rueda, 2017) sobre cada fase:

1. *Aclarar conceptos y términos*: Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado.
2. *Definir el problema*: Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario.
3. *Analizar el problema*: En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que

podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (lluvia de ideas).

4. Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior:

Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.

5. Formular objetivos de aprendizaje: En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.

6. Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual: Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor.

7. Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos: La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema. (p. 246-247)

Sumado a lo anterior, dichos autores plantean que en una primera sesión se pueden ejecutar los pasos 1 al 5, el 6 demanda 3 a 4 días y el 7 en una segunda sesión con el tutor. Por lo anterior, normalmente el ABP tarda 10 días (Moust, Bouhuijs y Schmidt, 2007).

En la Ilustración 12, se reflejan los procesos que se activan en cada fase de la metodología ABP, lo que según García (2008) desde una perspectiva constructivista corresponde a un aprendizaje significativo, dado que se plantea un problema que es llamativo a los ojos de los estudiantes, se habilita a través de los grupos de trabajo la activación de los conocimientos previos que se tienen sobre dicho problema, con el estudio independiente o autónomo se va adquiriendo un nuevo conocimiento para después compartir y comparar, lo que permite realizar una retroalimentación y la síntesis final asociada a la posible respuesta.

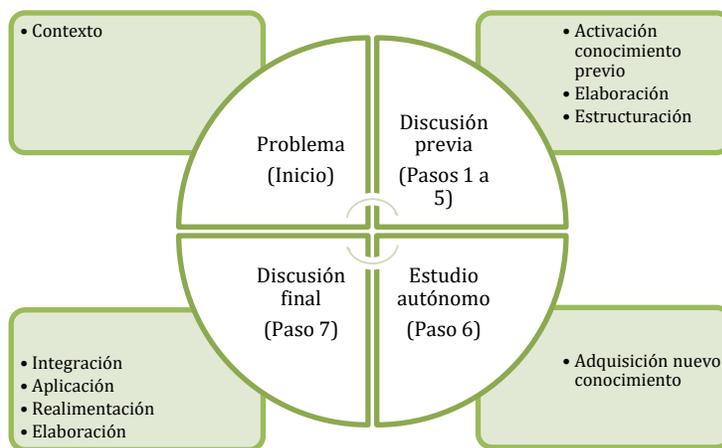


Ilustración 13. Proceso de Aprendizaje ABP
 Autoría propia basada en García (2008)

5.2.1.4. Importancia del ABP

Barrel (1999), citado por Hidalgo (2013), señala la importancia del ABP a partir de los hallazgos de otras investigaciones entre los ochenta y noventa; dentro de éstas, la de Perkins et al., en 1990, quienes afirman que con esa metodología se llega a un procesamiento de orden superior dada las estrategias de indagación y reflexión sobre la práctica que aborda, además de obtener los mismos resultados que Mayer en 1983 y Bransford et al. en 1986, sobre una mejora en la retención, comprensión y transferencia de los conceptos; la de McCombs, en 1991, donde se concluye que el ABP permite la autodirección; la de Stepien, en 1993, quien afirma que con la metodología los estudiantes muestran un incremento significativo en el uso de estrategias para la resolución de problemas; y la de Marzano, en 1997, donde se indica que con el ABP se tiene un mayor aprendizaje al utilizar la información de manera significativa.

Complementando lo anterior, en la Tabla 6, se puede observar una recopilación de las competencias y aspectos actitudinales que otros autores afirman se desarrollan o fortalecen al trabajar ABP y que fueron tenidas en cuenta en los instrumentos de la presente investigación.

Tabla 6
Competencias transversales y aspectos actitudinales desarrolladas mediante el ABP

Importancia del ABP	Descripción
Capacidad de trabajo en equipo	Para Vigotsky, el aprendizaje es más eficaz cuando el aprendiz intercambia ideas con sus compañeros y cuando todos colaboran o aportan algo para llegar a la solución de un problema. En esta perspectiva, uno de los roles fundamentales del profesor es el fomentar el diálogo entre sus estudiantes y actuar como mediador y como potenciador del aprendizaje (Morales y Landa, 2004).

	Una de las características principales de la metodología ABP es el trabajo en grupo, lo que supone que los estudiantes deben escuchar, negociar, y respetar las aportaciones del resto de sus compañeros, mejorando sus capacidades de colaborar interdisciplinariamente para lograr una meta en común (Universidad de Murcia, 2008).
Autonomía	Existe una evidencia importante que muestra que el ABP mejora aspectos muy importantes del proceso de enseñanza y aprendizaje como la autonomía del estudiante. Además, los estudiantes al trabajar con esta metodología deben planificar muy bien su trabajo individual, las tareas que a cada uno les fue asignada. Se pretende la búsqueda del conocimiento de forma autónoma (Universidad de Murcia, 2008)
Responsabilidad	En la metodología ABP los protagonistas del aprendizaje son los alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso (Barrows, 1986). Morales y Landa (2004), mencionan que los estudiantes al estar guiados por un tutor deben adquirir la responsabilidad de su propio aprendizaje, considerando lo que necesitan conocer para tener un mejor entendimiento y manejo del problema en el cual están trabajando, y determinando dónde conseguir la información necesaria (libros, revistas, internet, etc.).
Comprensión del problema	Morales y Landa (2004), al respecto dicen que la metodología ABP incita a la adquisición de conocimientos y no en la memorización de estos, “permite la integración del conocimiento posibilitando una mayor comprensión y la transferencia del mismo a otros contextos. Estimula la adquisición de habilidades para identificar problemas y ofrecer soluciones adecuadas a los mismos, promoviendo de esta manera el pensamiento crítico” (p. 152).
Capacidad de Análisis crítico de la Información	Según Coll (1988) citado en Morales y Landa (2004), si el estudiante logra establecer conexiones sustantivas y no arbitrarias o al pie de la letra entre la información que va recibiendo y el conocimiento previo, se habrá asegurado no sólo la comprensión de la información recibida, sino también la significatividad del aprendizaje. En la metodología ABP los estudiantes deben hacer una búsqueda exigente y exhaustiva de información para resolver el problema, ya sea en libros, internet o de expertos en la materia, lo que los obliga a localizar, organizar, analizar e interpretar la información de diversas fuentes para seleccionar la que sea más pertinente para cumplir con los objetivos de aprendizaje (Universidad de Murcia, 2008).
Capacidad de análisis y síntesis	La metodología ABP obliga a los estudiantes a analizar el problema, y para ello deben identificar los datos que les arroja el enunciado y la(s) pregunta(s) que deben resolver, valorando lo que saben y creen que necesitan saber para dar respuesta(s) a la(s) pregunta(s), para luego sintetizar todas esas ideas y generar hipótesis de cómo resolver el problema (Universidad de Murcia, 2008).
Toma de decisiones y resolución de problemas	Antes de seleccionar una alternativa para resolver el problema, los estudiantes deben tomar decisiones acerca de la información disponible en la bibliografía encontrada, sabiendo que ésta puede no ser completa o tener cierto grado de incertidumbre. En sí, los estudiantes se responsabilizan de las decisiones tomadas puesto que de ello dependerá el conseguir una resolución óptima del problema (Universidad de Murcia, 2008).

5.2.2. Competencias

Sevillano (2009), citado por López Gómez (2016), menciona que la competencia supone valores, actitudes y motivaciones, además de conocimientos, capacidades, habilidades y destrezas, todo formando parte del ser integral que es la persona, una persona inserta en un determinado contexto, en el que participa e interactúa, considerando también que aprende de manera constante y progresiva a lo largo de toda su vida. (p. 314)

En Colombia, el Ministerio Nacional de Educación (MEN, 2004) formuló los Estándares Básicos, los cuales son componentes que ayudan a desarrollar y evaluar una competencia educativa.

Los Estándares Básicos de Competencias en las áreas fundamentales del conocimiento son el producto de un trabajo interinstitucional y mancomunado entre el Ministerio de Educación Nacional y las facultades de Educación del país agrupadas en ASCOFADE (Asociación Colombiana de Facultades de Educación). (p.1)

Según el MEN (2014) las competencias se desarrollan en el transcurso de la vida y es deber del sistema educativo contribuir a su desarrollo para alcanzar la calidad deseada, contando con criterios claros y públicos que permitan establecer si se están alcanzando o no los niveles que la sociedad ha propuesto. Los estándares están formulados de tal manera que sea posible dirigir a las instituciones educativas a especificar los planes de estudio por área y por grado, buscando el progreso de las competencias en el tiempo. Con el fin de permitir un desarrollo integrado y progresivo a lo largo de los diversos niveles de la educación

En este orden de ideas, los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares (MEN, 2014a, p. 9).

5.2.2.1. Competencia matemática

Para Gutiérrez, Martínez y Nebrada (2008), la competencia matemática se puede definir como un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas cognitivas que tiene el ser humano para identificar, relacionar, interpretar y utilizar los números con sus símbolos, formas de expresión,

operaciones básicas y lógica matemática; con el fin de poder analizar y dar solución a diferente tipo de información de problemas relacionados que se presenta en el diario de vivir.

En el documento “*La competencia matemática en PISA*”, Rico (2007) afirma que el concepto de competencia se identifica con el proceso y pone el acento en lo que el alumno es capaz de hacer con sus conocimientos y destrezas matemáticas, más que en el dominio formal de dichos conceptos y destrezas. Los objetivos, expresados en términos de capacidades o de dominio de determinados conceptos o procedimientos, se orientan hacia la consecución de una o varias competencias, son expresión de las prioridades formativas que proponen para un determinado momento; mientras que la competencias generales o procesos, por el contrario, marcan metas a medio y largo plazo, respondiendo a ciclos formativos más amplios y comprensivos.

Según Rico (2007), las competencias o procesos generales de la competencia matemática son: pensar y razonar, argumentar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, representar y utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones.

En ese mismo orden de ideas, bajo los lineamientos del MEN (2015b), se tienen que para la organización curricular de las matemáticas existen tres aspectos fundamentales: los procesos generales, el contexto y conocimientos básicos. En palabras del MEN:

- **Procesos Generales:** tienen que ver con el aprendizaje, como lo es el razonamiento, el planteamiento y resolución de problemas, la comunicación, la modelación y la elaboración y ejercitación de procedimientos.
- **Contextos:** es el lugar desde donde se construye sentido y significado para los contenidos matemáticos, y, por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con las ciencias, con la vida sociocultural y con otros ámbitos de la matemática misma.
- **Conocimientos Básicos:** hace referencia a los procesos cognitivos concretos que desarrollan el pensamiento matemático y a los sistemas propios de las matemáticas (sistemas simbólicos, sistemas de representación, estructuras). Involucran conceptos y procedimientos, que están interrelacionados entre ellos. (p. 38)

En la Tabla 7, se muestra la organización de los conocimientos básicos, donde se hace referencia a los pensamientos matemáticos y en ellos, se relacionan los procesos cognitivos de los estudiantes cuando se enfrentan en la actividad matemática a la construcción y uso de tópicos matemáticos específicos o cuando se enfrentan con los sistemas simbólicos y de representación característicos del conocimiento matemático.

Tabla 7

Pensamientos y procesos cognitivos de los estudiantes cuando se enfrentan en la actividad matemática

Pensamiento	Procesos cognitivos
Numérico y Sistemas Numéricos	Comprensión de los números y de la numeración. Significado del número. Estructura del sistema de numeración. Significado de las operaciones en contextos diversos, comprensión de sus propiedades, de su efecto y de las relaciones entre ellas y uso de los números y las operaciones en la resolución de problema diversos.
Espacial y Sistemas Geométricos	Construcción y manipulación de representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones.
Métrico y sistemas de medidas	Construcción de conceptos de cada magnitud, procesos de conservación, estimación de magnitudes y de rangos, selección y uso de unidades de medida, y patrones.
Aleatorio y Sistemas de Datos	Interpretación de datos, reconocimiento y análisis de tendencias, cambio y correlaciones, inferencias y reconocimiento, descripción y análisis de eventos aleatorios. Se propone que los estudiantes planteen situaciones problema que puedan ser analizadas por medio del tratamiento de datos (ordenar, agrupar, representar, y hacer uso de modelos y métodos estadísticos).
Variaciones y Sistemas Algebraicos:	Reconocimiento de regularidades y patrones, identificación de variables, descripción de fenómenos de cambio y dependencia (conceptos y procedimientos asociados a la variación directa y a la proporcionalidad; a la variación lineal, en contextos aritméticos y geométricos, a la variación inversa, al concepto de función)

Autoría propia basada en MEN (1998)

Teniendo en cuenta la información presentada, se aclara que en este proyecto de investigación se trabajó con el “Pensamiento Aleatorio y Sistema de Datos”, específicamente a la interpretación de datos estadísticos.

5.2.3. Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos

Rocha (2002), citado en Rojas (2017), define el pensamiento estadístico y aleatorio como “una actitud que desarrollan las personas que les permite pensar de forma que entienden el mundo de manera que son capaces de tolerar la ambigüedad y la incertidumbre resultante de la complejidad del mundo” (p.14). Es por esto, que “el pensamiento aleatorio se apoya directamente en conceptos y procedimientos de la teoría de probabilidades y de la estadística inferencial, e indirectamente en la estadística descriptiva y en la combinatoria. En general, ayuda a buscar

soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura” (MEN, 2006, p. 55).

Según el MEN (2003), los estándares del Pensamiento Aleatorio y Sistema de datos para el nivel de Media Académica son:

- Interpreto y comparo resultados de estudios con información estadística provenientes de medios de comunicación.
- Justifico o refuto inferencias basadas en razonamientos estadísticos a partir de resultados de estudios publicados en los medios o diseñados en el ámbito escolar.
- Diseño experimentos aleatorios (de las ciencias físicas, naturales o sociales) para estudiar un problema o pregunta.
- Describo tendencias que se observan en conjuntos de variables relacionadas.
- Interpreto nociones básicas relacionadas con el manejo de información como población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos).
- Uso comprensivamente algunas medidas de centralización, localización, dispersión y correlación (percentiles, cuartiles, centralidad, distancia, rango, varianza, covarianza y normalidad).
- Interpreto conceptos de probabilidad condicional e independencia de eventos.
- Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo).(P.84)

En general, se pretende que los estudiantes desarrollen problemas que estén relacionados con la recolección, organización e interpretación de datos, así como al análisis de gráficos estadísticos.

Por su parte, en la Ilustración 13, Cuadros (2006), indica los estándares que los estudiantes pueden aprender a través del pensamiento aleatorio, al dar solución a un problema por medio de la interpretación de gráficos, la exploración e interpretación de datos, la búsqueda de correlaciones y el razonar hipotéticamente.

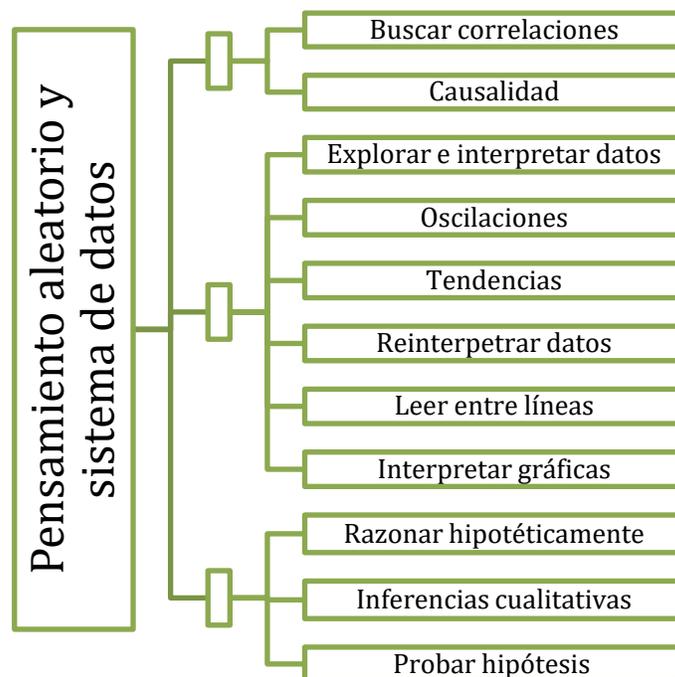


Ilustración 14. Estructura del Pensamiento aleatoria y sistema de datos.
Autoría propia basada en Cuadros (2006)

En cuanto a su desarrollo, el MEN (2006) afirma que se debe trabajar con ambientes reales y significativos, puesto que los estudiantes tienen nociones de conceptos estocásticos, con el objetivo de que se haga uso de estos para razonar críticamente frente a situaciones de incertidumbre o riesgo. No es necesario que los estudiantes aprendan fórmulas y procedimientos matemáticos, sino que es importante avanzar gradualmente en el desarrollo de habilidades para encontrar todas las situaciones posibles dadas ciertas condiciones, dominar conceptos y procedimientos necesarios para la recolección y estudio de sistemas de datos estadísticos.

Teniendo en cuenta la información anterior es importante aclarar que para el desarrollo de esta investigación se tomó como referencia dentro del pensamiento aleatorio, la interpretación de datos estadísticos.

5.2.3.1. Interpretación de datos estadísticos

Postigo y Pozo (1999) indican que cuando se habla de interpretación de datos estadísticos, se está haciendo referencia a las tablas y los gráficos estadísticos que permiten visualizar conceptos y hacer relaciones abstractas difíciles de comprender. En este sentido, Arteaga, Batanero, Cañadas

y Contreras (2011) afirman en su artículo *“Las Tablas y Gráficos Estadísticos como Objetos Culturales”*:

el aprendizaje de los conceptos científicos está ligado al de estas representaciones y al de sus procesos de construcción y transformación. Estas representaciones se usan también en las ciencias como puente entre los datos experimentales y las formalizaciones científicas y ayudan a determinar las relaciones entre las variables que intervienen en los fenómenos, para poder modelizarlos” (p. 57)

Complementando, en el artículo de Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., & Contreras, M. (2011), se enfatiza en la importancia de las tablas y gráficos para facilitar la transición entre el muestreo o la obtención de datos y el cálculo de resúmenes estadísticos. Esto se debe a que, una vez construido un gráfico o tabla, los datos han sido organizados y agrupados según los diferentes valores de una o más variables estadísticas, por lo que su interpretación está en el cálculo e interpretación de medidas de tendencia central y dispersión.

El análisis y la interpretación de datos producto de un estudio estadístico, permite encontrar la respuesta de una investigación; sin embargo, los datos “no hablan por sí mismos. Revelan lo que el analista puede detectar, ... el análisis e interpretación del estudio debe relacionarse con los objetivos del mismo y el problema de investigación.” (Schoenbach, 2004, p.4), por lo que una estrategia práctica consiste en ir construyendo el escrito que puede resultar a partir de los datos.

Al respecto, Schoenbach (2004) recomienda comenzar con los análisis descriptivos, explorar y lograr “sentir” los datos y luego, a partir de la pregunta del objeto de investigación, junto a los objetivos e hipótesis de estudio, de los hallazgos y planteamientos encontrados, realizar el análisis de los datos, lo que conlleva a una cantidad considerable de trabajo preparatorio.

5.2.4. TIC en la educación

6. Las siglas TIC significan Tecnologías de la Información y la Comunicación; según Carneiro, R., Toscano, J. C., & Tamara, D. (2009). Mencionan que la vinculación de las TIC a la educación exige pensar previamente cuáles son los objetivos y los retos de la educación y determinar posteriormente de qué manera y en qué condiciones la presencia de las TIC en las escuelas contribuye a ellos. (P.7)
7. Coll (2008) menciona que “la capacidad de las TIC de transformación y mejora de la educación debe entenderse más bien como un potencial que puede o no hacerse realidad,

y hacerse en mayor o menor medida en función del contexto en el que estas tecnologías son efectivamente utilizadas. Son pues los contextos de uso –y en el marco de estos contextos la finalidad que se persigue con la incorporación de las TIC– los que determinan su capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje.”(P.1)

En el ámbito educativo, Medina-Lozano, Villalobos-Salmerón, Michel-Pérez (2020) afirman que:

“Para Antonio Bartolomé la: Tecnología Educativa encuentra su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos”. (p.4)

Al tener en cuenta que la educación es uno de los pilares más importantes en los que se sostiene la sociedad de la información, las tecnologías deben potenciar los procesos en las aulas y contribuir a satisfacer las necesidades de los estudiantes.

Al respecto, se puede afirmar que la importancia de las TIC en la educación corresponde a la adaptación de la evolución de nuestra sociedad cambiante. Marcelo (2001), afirma que “Nuestros alumnos disponen hoy en día de muchas más fuentes de información que lo que ocurría no hace ni diez años. Fuentes de información aportadas por las nuevas tecnologías de la información y comunicación” (p. 531), por lo que se hace necesario un cambio de las funciones que tradicionalmente se venían asignando a las instrucciones educativas y a los docentes que trabajan en ellas para poder acompañar a los estudiantes.

Ahora bien, el incorporar las TIC produce temor en la mayoría de los docentes y/o directivos de ciertas instituciones, pero es preciso comprender que los estudiantes de hoy en día están familiarizados con lo digital y que la educación no debe ser ajena a ello. Las TIC son una posibilidad para las instituciones educativa, al permitir enriquecer los ambientes de aprendizaje y como es el caso de la presente investigación, potenciar una metodología, al brindar una opción para motivar a los estudiantes y presentar nuevas formas y espacios en los que los estudiantes se apropian de su aprendizaje.

6. Diseño del Proyecto Educativo mediado por TIC

Teniendo en cuenta la definición del problema educativo: “Bajo nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos de los estudiantes del Nivel Media Académica de la IERBJ de Tunja” y la delimitación de alcance: “Deficiente interpretación de los datos estadísticos”, a continuación se presenta el diseño del proyecto educativo mediado por TIC; lo cual, incluye el registro del proyecto, la matriz de objetivos, metas e indicadores, la síntesis de la ficha de solución, el cronograma y las restricciones, supuestos y riesgos.

a. Registro del proyecto

En la Tabla 8, se presenta la ficha de identificación del proyecto, donde se presenta su nombre, cobertura, objetivo general, contexto educativo, duración y equipo de trabajo.

Tabla 8

Ficha de Identificación del Proyecto Educativo

Nombre:	ABP-RBJ-Datos
Cobertura:	Área de Matemáticas en el Nivel Media Académica de la IERBJ - Tunja
Objetivo general:	Mejorar el nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos de los estudiantes del Nivel Media Académica de la IERBJ - Tunja
Contexto educativo:	<p>En busca de mejorar la calidad de la educación del país, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) viene liderando desde el año 1998 la implementación de políticas específicas para la educación matemática y los lineamientos para mejorar los aprendizajes de los estudiantes, de allí, han surgido documentos tales como: Lineamientos Curriculares (1978 y 1998), Estándares Básicos de Competencias (2006) y Derechos Básicos de Aprendizaje (2016).</p> <p>Estos documentos, proponen una organización curricular que haga que las matemáticas sean vistas y experimentadas como una herramienta útil, accesible, necesaria e interesante para todos los estudiantes, definiendo tres prioridades: “La necesidad de una educación matemática básica de calidad para todos; la importancia de considerar la formación matemática como un valor social y el papel de la formación matemática en la consolidación de los valores democráticos.” (MEN, 2014a, p. 7)</p> <p>Así mismo, en el año 2015, el MEN estableció las líneas estratégicas de la política educativa, con el propósito de hacer de Colombia el país mejor educado de América Latina en el año 2025, dentro del programa “<i>COLOMBIA, LA MEJOR EDUCADA EN EL 2025</i>”. Con el fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana, surgieron las pruebas Saber 3°, 5°, 7°, 9° y 11° y el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE), así como el día E y el Portal Colombia Aprende (www.colombiaprende.edu.co).</p>

Específicamente, los resultados de las pruebas Saber 3°, 5°, 7°, 9° y 11° sirven como insumo para el diseño de las estrategias de los Planes de Mejoramiento Institucional (PMI).(MEN, 2015b)



Ilustración 15. Estrategias de un Plan de Mejoramiento Institucional MEN (2015)

Complementando, con la finalidad de que la comunidad educativa reconozca las potencialidades de la “evaluación formativa” como una herramienta que permite identificar qué necesitan aprender los estudiantes y dónde es necesario aclarar o reforzar aprendizajes, se creó la plataforma “*SUPERATE CON EL SABER*” (<http://superate20.edu.co>), herramienta mediante la cual los estudiantes de todo el país pueden ampliar la mirada de la evaluación con preguntas tipo SABER, siendo una actividad de autoformación y que pretende ser integral, dinámica, formadora y motivante en todos los actores.

Con este contexto y con la introducción del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estándares básicos de competencias en matemáticas (EBCM), se hace necesario comenzar a impartir la enseñanza de la estadística desde los primeros años de manera gradual, profundizando en la educación media.

Duración:	24 meses			
	<i>Equipo de trabajo</i>			
Proponente(s):	Lizeth Katherine Salazar Piza			
Líder del proyecto:	Lizeth Katherine Salazar Piza			
	Nombre	Títulos	Área de conocimiento	Experiencia Datos de contacto

Profesores vinculados:	Víctor Manuel Wilches Abril	Licenciado en Psicopedagogía	Educación y Psicología educativa.	5 años	victormanuel.19@hotmail.com
	Nombre	Títulos	Cargo	Experiencia	Datos de contacto
Directivos/ administrativos vinculados:	Luis Manuel Salazar Martínez	Mg. En Educación y Licenciado en Matemáticas	Asesor Pedagógico	24 años	lmsalazarm@gmail.com
<i>Principales grupos de interés</i>					
	Doris Fabiola Piza Suarez		Rectora IERBJ Tuja.		ie.rbjtunja@gmail.com
Tomadores de decisión:	Luis Manuel Salazar Martínez		Asesor Pedagógico IERBJ – Tunja		lmsalazarm@gmail.com
	Comité de promoción y Evaluación		N.A		ie.rbjtunja@gmail.com
Influyentes:	Víctor Manuel Wilches Abril		Psicorientado IERBJ – Tunja		victormanuel.19@hotmail.com
	Albeiro Josué Arias Maldonado		Docente IERBJ – Tunja		proalbeiro7221@gmail.com
Observadores:	Concejo de Padres de Familia		N.A		Ie.rbjtunja@gmail.com
	Concejo de Estudiantes		N.A		Ie.rbjtunja@gmail.com
<i>Beneficiarios</i>					
Estudiantes	136 Estudiantes			Implementación: 18 estudiantes estuvieron involucrados dentro del proyecto	
Docentes	3 Docentes de diferentes áreas			2 Docentes del área de matemáticas y 1 de Tecnología e Informática	
Directivos	2 Directivos			El asesor Pedagógico y el Psicorientador	
Autoría Propia					

b. Objetivos, metas e indicadores

En la Tabla 9, se encuentran formulados los objetivos, las metas y los indicadores del proyecto educativo, con el fin de garantizar la coherencia con el problema educativo identificado y exponer la finalidad del proyecto, así como habilitar una futura evaluación del proceso.

Tabla 9
Objetivos, metas e indicadores

Objetivos y metas		Indicadores						
Objetivos	Metas	Nombre indicador	Descripción	Línea base	Valor esperado	Frecuencia	Fuente	Responsable
Fortalecer la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes del Nivel Media Académica de IERBJ-Tunja	A noviembre del año 2017, el 60% de los estudiantes habrán logrado interpretar los estudios relacionados con la información estadística relacionada con población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos	Interpretar estadísticos	% de los estudiantes que interpretan los estudios relacionados con la información estadística relacionada con población, muestra, variable aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos	13.63%	60%	Bimestral	Pruebas internas RBJ	Líder del proyecto
	A noviembre del año 2017, el 60% de los estudiantes habrán logrado interpretar conceptos de probabilidad condicional e independencia de eventos.	Interpretar probabilidad e independencia	% de los estudiantes que interpretan conceptos de probabilidad condicional e independencia de eventos	9.09%	60%	Bimestral	Pruebas internas RBJ	Líder del proyecto
	A noviembre del año 2017, el 75% de los estudiantes habrán logrado comparar los estudios relacionados con la información estadística	Comparar	% de los estudiantes que comparan los estudios relacionados con la información estadística	31.8%	75%	Bimestral	Pruebas internas RBJ	Líder del proyecto

Sensibilizar a los docentes sobre la importancia del pensamiento aleatorio en las clases	A febrero del año 2018, el 80% de los docentes del área de matemática de la institución habrán comprendido la importancia del pensamiento aleatorio en sus clases.	Sensibilización	% de los docentes del área de matemática de la institución que comprenden la importancia del pensamiento aleatorio en sus clases.	23.07%	95%	Anual	Lista de chequeo Docente - Sección conoce	Líder del proyecto
Lograr la apropiación de la metodología ABP por parte de los docentes	A marzo del año 2018, el 100% de los docentes del área de matemáticas habrán conocido la metodología ABP.	Conocer ABP	% de los docentes del área de matemáticas que conocen la metodología ABP.	15,4%	100%	Anual	Lista de chequeo Docente - Sección conoce	Líder del proyecto
	Para octubre del 2018, el 50 % de los docentes habrán utilizado la metodología ABP en sus clases.	Utilizar ABP	% de los docentes que usan la metodología ABP en sus clases.	0%	50%	Anual	Lista de Chequeo Docente - Sección utiliza	Líder del proyecto

Autoría propia

C. Proyecto ABP-RBJ-Datos

A continuación, Tabla 10, se presentan las fases del proyecto educativo planteadas para mejorar el nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos de los estudiantes del Nivel Media Académica de la IERBJ - Tunja. El diseño total del proyecto se presenta en el Anexo 1.

Tabla 10

Fases del proyecto ABP-RBJ-Datos

<i>Fase</i>	<i>Beneficiarios</i>	<i>Objetivos vinculados</i>
Sensibilización	Docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilizar a los docentes sobre la importancia del pensamiento aleatorio en las clases • Lograr la apropiación de la metodología ABP por parte de los docentes
Manos a la Obra	Estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes del Nivel Media Académica de IERBJ-Tunja
Fin del Juego	Docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Lograr la apropiación de la metodología ABP por parte de los docentes

Autoría Propia

Específicamente, para la investigación se tuvo en cuenta la fase “Manos a la obra”, donde el ABP apoyado por TIC pretendió fortalecer la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes; en ese orden de ideas, la actividad principal correspondió a la utilización de la metodología.

La mediación TIC en el proyecto correspondió a un sitio web creado a través de la plataforma wix.com (<https://www.ierbjtunja-proyectos-abp.com/>), Ilustración 15, con la finalidad de apoyar cada una de las fases de la metodología. En sí, fue el espacio donde se presentó el problema y los equipos iban trabajando, sistematizando cada uno de los momentos hasta la socialización de la resolución planteada.

Sumado a lo anterior, se tiene que el sitio web integró recursos digitales tales como: videos, animaciones creadas en PowToon, foros, y mapas mentales colaborativos iniciados en Coggle.

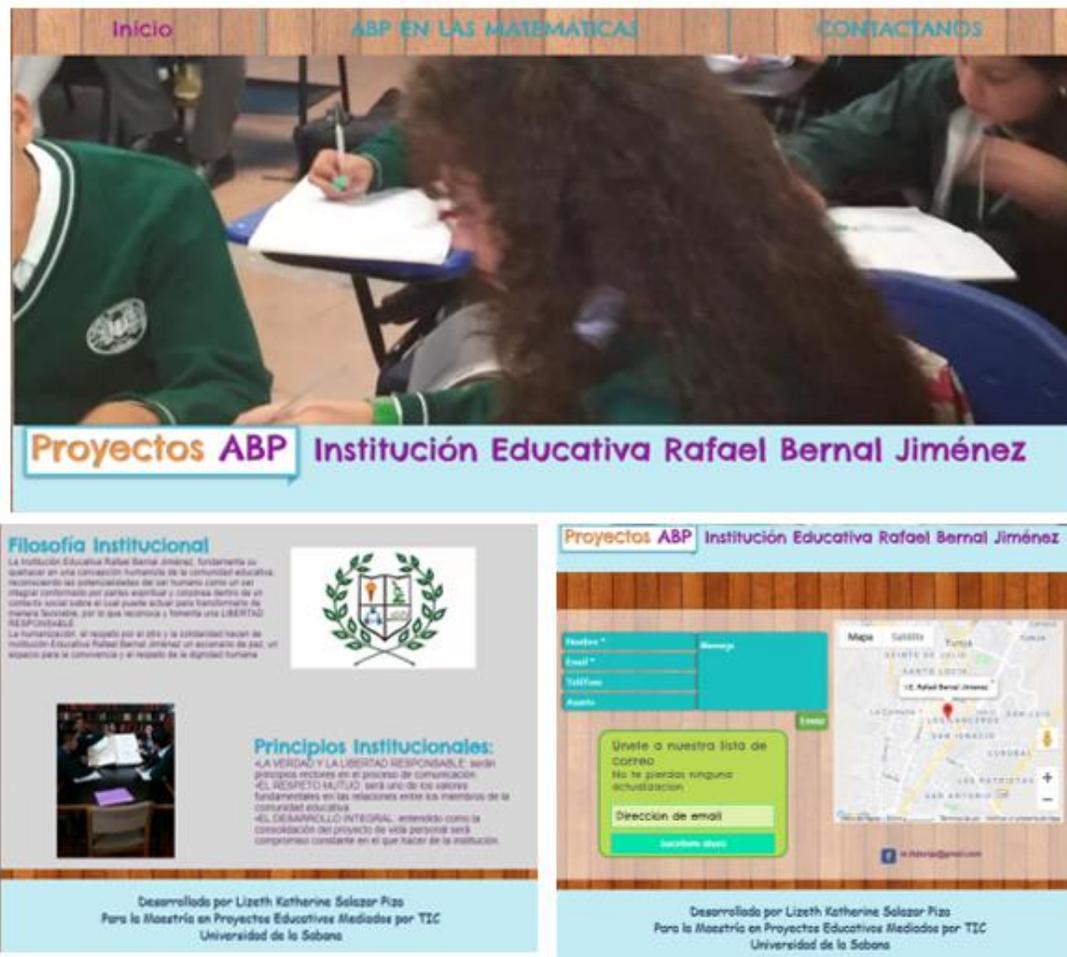


Ilustración 16. Sitio web creada en la plataforma wix
Autoría Propia

En la Tabla 11, se presenta el detallado de las 7 sesiones que fueron integradas a la asignatura “Razonamiento Cuantitativo” y vinculadas a la investigación.

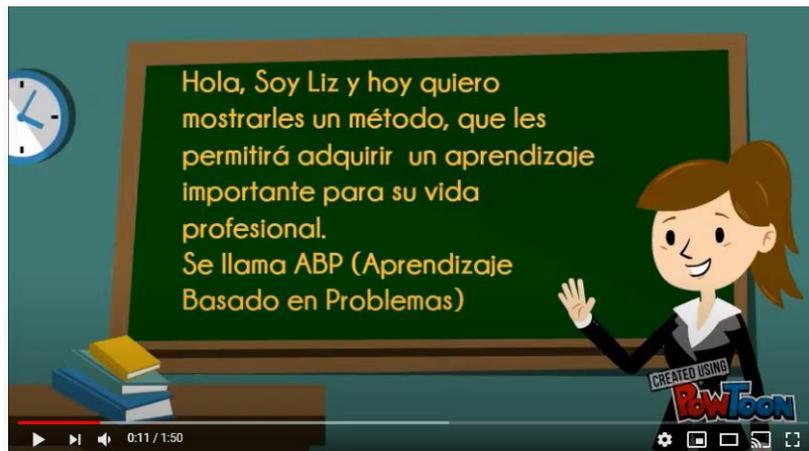
Tabla 11
Manos a la Obra - Implementación ABP

ABP	Desarrollo de la sesión	Recursos
Sesión 1	Se presenta un video sobre la importancia de la estadística en nuestro diario de vivir, con el fin de sensibilizar a los estudiantes sobre la estadística en la vida.	Televisor, cuadernos, esferos, sitio web.
Fase 0: Sensibilización	Después, en esta primera hora, a través de animaciones se presenta a los estudiantes qué es ABP y cuál es el proceso que llevarán a cabo durante las próximas sesiones de la asignatura	
Tiempo: 60 min		

¿QUÉ QUIERES ESTUDIAR?
A continuación realizaremos un proyecto entre todos los estudiantes de grado décimo, el cual nos ayudará a tener mayor claridad sobre qué carrera estudiar y así poder tomar una mejor decisión al respecto.

Antes de empezar vamos a conocer un poco sobre este método:
Comienza por dar clic en cada uno de los siguientes botones y ponle mucha atención a los videos:

¿Qué es ABP? ¿Cuál es el proceso ABP?



Además, se explica de forma general cuáles son las ventajas y la importancia de trabajar con la metodología ABP. Por último, se invita a los estudiantes a que reflexionen sobre la importancia de crear su propio conocimiento y la responsabilidad del trabajo en equipo.

Sesión 2**Paso 1:
Aclarar
conceptos
y términos****Tiempo:
40 min**

A través de una animación, estilo reto (Misión), se presenta a los estudiantes el problema ABP: Juan Esteban y María Paz son alumnos de grado once de la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez de la ciudad de Tunja. Actualmente están muy preocupados porque no saben qué carrera estudiar ni en qué institución educativa. Ya que ellos son conscientes que deben tomar una decisión muy importante para su vida. Se les recomienda hacer uso de las medidas de tendencia central, para ayudarlos en esta labor.

Tabletas
y/o
computado
ras,
cámara,
sitio web.

Paso # 1: PROBLEMA ABP

- Observa el siguiente vídeo



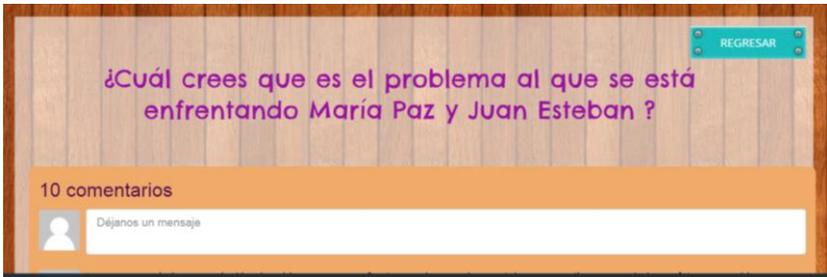
Da clic en el botón y opina cuál crees que es el problema a solucionar.

1. Problema

Después, con el fin de facilitar su comprensión, el tutor aclara los conceptos y términos del texto del problema. Cabe indicar que únicamente se abordan las palabras que no conocen, para que como grupo compartan un significado, pero no se interfiere con la solución del problema. Si algún estudiante llega a preguntar algo relacionado directamente a ello, se le explica que hará parte del proceso el entenderlo.

Sesión 2**Paso 2:
Definir el
problema.****Tiempo:
20 min**

A través de un foro, los estudiantes hacen un primer intento por definir el problema que el texto plantea. Después de que cada uno ingresa lo que cree es el problema, entre todos concretan un enunciado.



REGRESAR

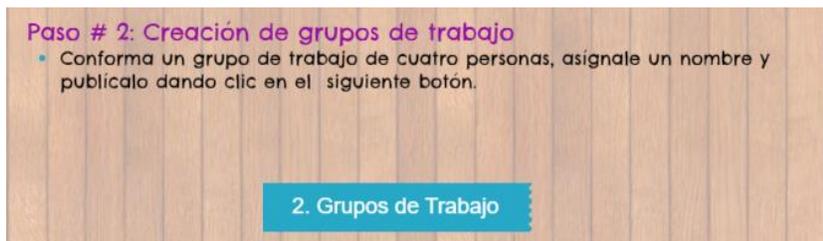
¿Cuál crees que es el problema al que se está enfrentando María Paz y Juan Esteban ?

10 comentarios

Déjanos un mensaje

Posteriormente, el tutor hace una charla sobre los beneficios del trabajo en equipo y realiza la actividad “OCUPA TU LUGAR”, la cual tiene como objetivo el entender las estrategias para trabajar en equipo y que los

estudiantes se den cuenta de la importancia del diálogo durante el trabajo y de la participación individual dentro del grupo.



Por último, se procede a la creación de grupos de trabajo y asignación de roles: líder, moderador, secretario, chismoso. Se les solicita a los estudiantes que ingresen al foro que se creó, suban una foto, el nombre con el que bautizaron su equipo de trabajo y el rol que va a tener cada uno dentro de éste.

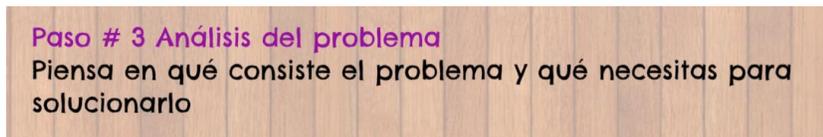


Sesión 3

**Paso 3:
Analizar el problema.**

**Tiempo:
30 min**

Se solicita a cada estudiante realizar en su cuaderno una lluvia de ideas de los conocimientos que posee sobre el problema, tal como lo definieron en el paso 2.



Cuadernos , esferos, tabletas y/o computadoras, sitio web.

Sesión 3

**Paso 4:
Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del**



indica a cada grupo de trabajo que debe sistematizar y organizar el análisis del paso 3 en un mapa mental, resaltando lo que saben y lo que no saben sobre el problema.

Se

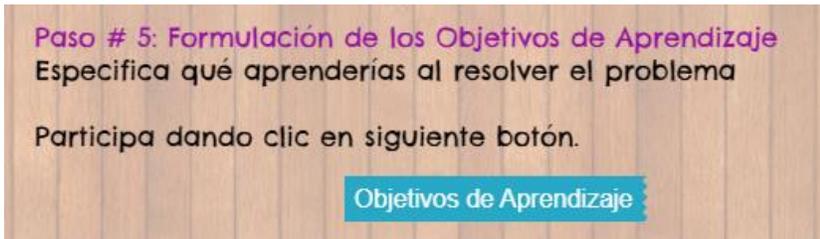
<p>paso anterior.</p> <p>Tiempo: 30 min</p>	
---	---

Sesión 4

Se solicita a cada grupo de trabajo que establezca los objetivos de aprendizaje, teniendo en cuenta cuáles aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor. Para ello, se habilita un mapa mental colaborativo en Coggle.

Tabletas y/o computadoras, sitio web.

Paso 5: Formular objetivos de aprendizaje



Tiempo: 60 min



Posteriormente, entre todos los grupos de trabajo deben concretar cuáles serán los objetivos de aprendizaje.

Sesión 5

A través de animaciones, se les enseña a los estudiantes cómo buscar información, se les orienta sobre fuentes confiables y no confiables en el ámbito educativo y se les indica que por grupo de trabajo deberán resolver los vacíos de conocimiento que identificaron en el paso 5; lo cual, les permitirá plantear una posible solución al problema.

Tabletas y/o computadoras, sitio web.

Paso 6: Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual

Tiempo: 10 días

Paso # 6: Búsqueda de información
 Busca información pertinente para darle solución al problema planteado. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos.

Tengan los siguientes vídeos para la búsqueda de información.



Rescatado de: http://www.youtube.com/watch?v=kn1Bfv4qg_0



Rescatado de: <https://www.youtube.com/watch?v=bjZVBU4yhfg>



Rescatado de: <https://www.youtube.com/watch?v=3NHWWYIZHeL4>

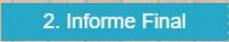
Sesión 6

Se solicita a cada grupo de trabajo que discuta, contraste y extraiga las conclusiones de su búsqueda de información para poder resolver el problema.

Tabletas y/o computadoras, sitio web.

Paso 7: Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos

Paso # 7: Síntesis de la información recogida.
 Basados en la información recogida elaboraran un informe en el que se plasme la posible solución al problema



Tiempo: 5 días

<p>Sesión 7</p> <p>Paso 7: Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos</p> <p>Tiempo: 7 días</p>	<p>Se indica a cada grupo de trabajo que debe presentar una sustentación donde expongan la síntesis de información y su solución al problema ABP planteado. Entre todos los estudiantes evalúan el proceso y se realimentan entre sí.</p>	<p>Tabletas y/o computadoras, sitio web.</p>
---	---	--

Autoría Propia

D. Restricciones, Supuestos y Riesgos

En la Tabla 12, se especifican los factores institucionales a tener en cuenta en el proyecto, así como las restricciones, los supuestos y los riesgos identificados.

Tabla 12

Restricciones, supuestos y riesgos

Factores institucionales a considerar
<ul style="list-style-type: none"> • Manual de Convivencia. • Reglamento Interno de Trabajo. • Sistema Institucional de Evacuación Escolar (SIEE). • Reglamentación de la IE para el préstamo de equipos.
Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> • La IE no asigna presupuesto para el desarrollo del proyecto. • La IE asigna sólo dos horas exclusivas a la semana para el desarrollo del proyecto. • Hay disponibles 10 tabletas para grupos de 22 estudiantes.
Supuestos
<ul style="list-style-type: none"> • A los estudiantes les interesa trabajar con la metodología Aprendizaje Basado en Problemas. • La IE cuenta con el software y hardware necesario para el desarrollo del proyecto. • Los profesores tendrán una actitud de colaboración con la metodología del ABP.
Riesgos
<ul style="list-style-type: none"> • Desvinculación laboral del líder del proyecto o de los beneficiarios, dado que la IE realiza contratación de profesoras a término fijo por año lectivo.

-
- Cambio de las directivas de la IE, lo que podría generar una suspensión del proyecto.
-

Autoría Propia

7. Metodología de la investigación

En este capítulo se aborda el enfoque y el diseño metodológico en el cual se apoyó el presente estudio, así como también las fases a través de las cuáles se desarrolló la investigación; además, se delimita la población, se definen los instrumentos que permitieron recopilar la información y las consideraciones éticas que se tuvieron en cuenta para la realización del proyecto.

7.2. Sustento epistemológico

Esta investigación tiene un enfoque de carácter cualitativo, dado que éste tiene como prioridad describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes, más que describir, explicar y predecir los fenómenos (causalidad) o probar teorías (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

En general, por medio de categorías se pretende analizar la contribución de la metodología ABP a la interpretación de datos estadísticos en los estudiantes del nivel media académica de la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez de la ciudad de Tunja. En este sentido, la investigación estuvo enmarcada en un proceso inductivo (explorar y describir, y luego contrastar con aproximaciones teóricas), característica propia del enfoque cualitativo; el cuál, tal como lo dice Hernández, et al. (2010) no pretende generalizar los resultados del estudio a poblaciones más amplias ni obtener muestras representativas, ni involucrar a unos cuantos sujetos en la muestra seleccionada o buscar que el estudio llegue a replicarse.

Así mismo, se eligió este tipo de enfoque porque la investigación tiene como prioridad describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes más que describir, explicar y predecir los fenómenos (causalidad), como tampoco generar ni probar teorías (Hernández, et al., 2010).

En ese mismo orden de ideas, (Shaw (1999) citado por Martínez Carazo, Piedad Cristina (2006)) indica que debido a que la epistemología subjetiva del paradigma de la investigación cualitativa ve la realidad social como algo construido por las personas, el investigador no puede permanecer distante del fenómeno social en el cual está interesado. No obstante, debe adoptar el papel de “instrumento para la recolección de datos”, lo cual le permite acercarse a dicho fenómeno y ser capaz de descubrir, interpretar y comprender la perspectiva de los participantes de la realidad social. Según el autor, el investigador comienza examinando el mundo real, el cual hay que descubrir, construir e interpretar, que para el caso de la presente investigación sería la realidad de la IE. RBJ de la ciudad de Tunja.

7.2. Diseño de la investigación

En cuanto al diseño de la investigación se definió el estudio de caso, puesto que busca obtener la comprensión profunda de un fenómeno, es decir, examinar a un conjunto de individuos a lo largo del tiempo y en un lugar definido, empleando múltiples fuentes de datos encontrados en el entorno (McMillan y Schumacher, 2005).

Al respecto, (Eisenhardt (1989) citado por Díaz R., F. (2016)) concibe un estudio de caso contemporáneo como “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares” (p. 174), la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría.

En este sentido, (Chetty (1996)) citado por Díaz R., F. (2016)) indica que el método de estudio de caso es una metodología rigurosa que

- Es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren.
- Permite estudiar un tema determinado.
- Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas.
- Permite estudiar los fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable.
- Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que emergen, y

- Juega un papel importante en la investigación, por lo que no debería ser utilizado meramente como la exploración inicial de un fenómeno determinado.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el caso particular de esta investigación, el caso o el conjunto de individuos a examinar son los estudiantes de grado décimo que participaron en la implementación de la metodología ABP, con los cuales se recolectó información de su comportamiento durante el proceso.

7.3. Participantes.

Teniendo en cuenta que en el proceso cualitativo una población es “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Selltiz, citado por Arismendy, 2015, p. 71) y la muestra “un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea representativo del universo o población que se estudia” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 394), la población de la investigación corresponde a los 154 estudiantes de la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez Rafael y la muestra los 22 estudiantes de grado décimo, dentro del nivel media académica, que oscilan entre los 14 y 17 años. Cabe aclarar, que dicho grado corresponde a aquel en que el Consejo Académico de la IERBJ consideró más apropiado realizar la intervención con el proyecto y se contó con el consentimiento de padres de familia dado la edad de los estudiantes.

7.4. Fases de la investigación

Para realizar esta investigación, se tuvieron en cuenta las fases definidas por Pérez (1994), las cuales se describen a continuación.

7.4.1. Fase Preactiva.

Con el propósito de establecer el marco teórico y el estado del arte, se realizó una revisión, recopilación, selección y análisis bibliográfico de trabajos que tienen características similares a la investigación en cuestión, es decir, frente al pensamiento aleatorio y la aplicación de la metodología ABP. Además, se determinó el contexto en donde se llevó a cabo el estudio, así como las características de los participantes y se estableció la metodología de la investigación, lo que incluyó definir las categorías de análisis, así como determinar las técnicas de recolección de información y construir los instrumentos. Por último, se identificaron los recursos disponibles en la institución y se realizó tanto el diseño como la creación del sitio web en la plataforma Wix.

7.4.2. Fase interactiva.

Correspondió al trabajo de campo y al levantamiento de la información. Para iniciar, se solicitó permiso a la rectora para implementar la investigación en la institución y para el préstamo de las herramientas tecnológicas (Anexo 2), al igual que a los padres y/o acudientes de los estudiantes que participaron en la investigación, para lo cual se firmó un consentimiento informado (Anexo 3).

Posteriormente, se realizó una encuesta a los estudiantes con el fin de conocer la valoración de los estudiantes frente a las habilidades tanto disciplinares como no disciplinares desarrolladas en su proceso educativo (VE, Anexo 4). Después, se dio inicio a la implementación de las actividades del proyecto y al mismo tiempo se hizo la recolección y registro de información de la fase denominada manos a la obra a través de Diario de Campo (DC, Anexo 5), donde se utilizaba la metodología ABP con el grado décimo de la IERBJ. Al finalizar la implementación, la encuesta de valoración (VE) fue nuevamente diligenciada por los estudiantes y se realizó tanto un grupo focal para abstraer la información asociada a su participación y a los resultados obtenidos (GF, Anexo 6) como entrevistas para conocer la percepción de los estudiantes (PE, Anexo 7).

7.4.3. Fase postactiva.

En esta etapa se hizo transcripción de los instrumentos y se codificó de acuerdo a las categorías y subcategorías de análisis, para posteriormente analizar los resultados a través de un ejercicio de triangulación y realizar el informe plasmado en este documento, en donde se da a conocer los resultados obtenidos y se responde la pregunta de investigación.

7.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Hernández, Fernández y Baptista (2010) mencionan que es el propio investigador quien no solo analiza los datos recogidos sino también es el medio de obtención de la información; especificando que algunas de sus funciones son observar, entrevistar, revisar documentos y conducir sesiones mediante diversos métodos o técnicas.

Para esta investigación, se utilizaron diferentes técnicas de recolección de datos, lo que incluye “conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias, procesos y vivencias manifestadas en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual, grupal o colectiva” (Hernández, Fernández y Baptista,

2010, p. 409). Lo anterior, con el fin de recopilar la actividad y comportamiento de los estudiantes involucrados en este estudio desde diferentes puntos de vista y así alcanzar el objetivo propuesto.

A continuación, se presentan las características principales de las técnicas cualitativas utilizadas: observación, encuestas y entrevistas.

7.5.1. Observación.

La observación es la técnica que conduce hacia una mejor comprensión del caso, dado que es un método de recolección de datos que consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Para realizar esta observación, no participante (docente encargado de la clase de matemáticas de grado décimo), se usó el diario de campo como instrumento (DC). Participaron como observadores el docente encargado de la clase de matemáticas de grado décimo y la investigadora del proyecto.

7.5.2. Entrevista.

Según Hernández, Fernández, y Baptista (2010), la entrevista es un medio para indagar sobre los significados que tienen los participantes con respecto a un tema, pueden ser estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas; para la investigación, se escogieron las semiestructuradas, dado que “se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas)” (p. 418).

Específicamente se trabajó una entrevista colectiva, bajo la modalidad de grupo focal con 8 estudiantes, justo después de terminar con la ejecución del presente proyecto y con la finalidad de conocer a través de preguntas semiestructuradas las opiniones de los estudiantes en cuanto a la experiencia con la metodología ABP y los aportes que surgieron de allí. Ahora bien, previa aceptación por parte de los estudiantes, se realizaron también entrevistas individuales para profundizar lo abordado en el grupo focal y su participación en la aplicación de la metodología ABP.

Cabe aclarar que los datos recopilados durante la entrevista son confidenciales y fueron utilizados solamente para fines académicos.

7.5.3. La encuesta.

La encuesta es una técnica que permite obtener datos e información sobre opiniones, actitudes, criterios, expectativas, etc., de un grupo de personas sobre un tema o asunto particular (Becerra, 2012) . Este instrumento se utilizó mediante la aplicación del cuestionario de Valoración Estudiante (VE), antes y después de las sesiones implementadas de la metodología ABP.

Específicamente, dicho cuestionario está compuesto de 15 preguntas asociadas a habilidades tanto disciplinares como no disciplinares, tales como la capacidad de trabajo de equipo, la comprensión que tienen a la hora de analizar un problema y el pensamiento crítico frente a los problemas estadísticos.

Se utilizó la escala Likert, que consiste en un conjunto de ítems bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) de los individuos; para este caso, las alternativas utilizadas fueron: siempre, a menudo, regularmente, ocasionalmente o nada.

7.6. Método de análisis

El análisis resultante de los datos e información recolectada a través de los instrumentos se realizó a través de la herramienta QDA Miner Lite. El proceso comenzó con la transcripción de los instrumentos, continuó con la codificación según las categorías y subcategorías expuestas en la Tabla 13 y finalizó con la triangulación y la redacción del informe correspondiente.

Tabla 13
Categorías y Subcategorías de análisis

Categoría	Subcategoría	Elementos principales	Descriptorios asociados
Metodología ABP	Roles	Estudiantes	Empoderamiento, rol activo, participación
		Docente	Tutor, guía, facilitador, motivador, orientador
	Mediación TIC	Uso de herramientas	Reconocimiento de tecnología utilizada, funcionalidad, uso académico
		Motivación	Interés, percepción de innovación
Habilidades	Habilidades disciplinares	Pensamiento aleatorio	Interpretación de datos estadísticos, Interpretación gráfica, argumentación, proposición

	Resolución de problemas	Comprensión del problema (análisis del enunciado, identificación de datos claves, reconocimiento del problema, identificación de necesidades, representación del enunciado, generación de hipótesis, formulación y evaluación de alternativas, implementación de solución) Pensamiento crítico (reconocimiento de la importancia del problema, relación de ideas relevantes, valoración de datos e información, representación efectiva de resultados)
Habilidades no disciplinares	Trabajo en equipo	Escuchar, comunicar, negociar, respetar, aportar, colaborar, participar, contribuir
	Autonomía	Independencia, organización de trabajo autónomo
	Responsabilidad	Cumplimiento de asignaciones, encargos, compromiso

Autoría Propia

8. Implementación y gestión

A continuación, se presentan los aspectos principales de la implementación y gestión del proyecto educativo mediado por TIC ABP-RBJ-Datos, lo que corresponde al cronograma, la descripción de la implementación y los resultados asociados a la formulación de indicadores.

8.1. Cronograma

En la Tabla 14 se presenta la duración de cada una de las fases definidas para el proyecto educativo. Para mayor información sobre los tiempos definidos para cada una de las actividades, en el Anexo 8, se presenta el Diagrama de Gantt.

Tabla 14
Fases del proyecto Educativo

Fase	Previsto			Real		
	Duración	Comienzo	Fin	Duración	Comienzo	Fin
Sensibilización	4 semanas	13/03/16	10/04/16	2 semanas	13/02/17	24/02/17
Manos a la Obra	8 semanas	20/05/16	19/07/16	4 meses 3 semanas	27/02/17	12/09/17
Fin del Juego	3 semanas	19/07/16	9/08/16	4 semanas	12/09/17	12/10/17

Autoría Propia

Es importante aclarar que de las 3 fases programadas para la implementación, ninguna se realizó en la fecha planeada, ya que fue necesario correr el cronograma un año al presentarse inconvenientes con el préstamo de dispositivos tecnológicos, fallas en la conectividad a Internet, interrupción por actividades y causas personales del investigador. Dado que el truncamiento se dio antes de iniciar la primera fase, la implicación correspondió principalmente a ajustar el tiempo estipulado para las metas (del 2017 al 2018) y a que durante el transcurso de ese tiempo la comunicación con los directivos de la IERBJ tuvo que potenciarse para poder activar el proyecto tan pronto como fue posible.

8.2. Implementación asociada a la investigación

El proyecto educativo mediado por TIC ABP-RBJ-Datos tuvo 22 estudiantes de grado décimo y 13 docentes del nivel de media académica como beneficiarios. A continuación, Tabla 15, se expone cada una de las fases del proyecto educativo ejecutadas; y posteriormente, Tabla 16, se

evidencia la utilización de la metodología ABP con los estudiantes de grado décimo, correspondiente a la fase manos a la obra y vinculada a la presente investigación.

Tabla 15
Fases implementadas del proyecto educativo

Fase	Implementación
Primera: Sensibilización	La primera actividad fue dirigida a los docentes de las diferentes áreas de la institución, con el fin de concientizarlos sobre la importancia de incorporar la metodología ABP en las aulas de clase, también se les enfatizó sobre la importancia del pensamiento aleatorio en el diario de vivir.
Segunda: Manos a la obra	Se utilizó la metodología ABP con los estudiantes de grado décimo de la IERBJ, comenzando con la sensibilización a los estudiantes, continuando con los 7 pasos del ABP y finalizando con la evaluación.
Tercera: Fin del juego	Dirigida a los docentes de la IERBJ, en donde se les acompañó para que ellos implementaran la metodología ABP en sus clases.

Autoría Propia

Tabla 16
Evidencias de la utilización de la metodología ABP

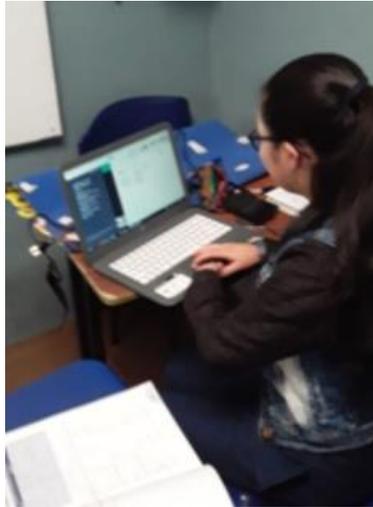
Paso ABP	Implementación
Paso 1: Aclarar conceptos y términos	
Paso 2: Definir el problema.	

Actividad “PONTE EN TU LUGAR”, esta dinámica se realizó antes de realizar los equipos de trabajo.



Paso 3: Analizar el problema.

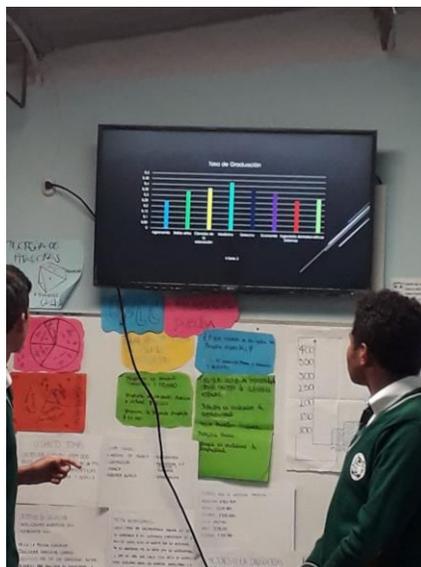




Paso 7: Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos



Evaluación



Autoría Propia

8.3. Indicadores de gestión

En la Tabla 17 se presentan los valores finales de los indicadores formulados para el proyecto ABP-RBJ-Datos, teniendo en cuenta los 22 estudiantes y los 23 docentes beneficiarios participantes.

Tabla 17
Valores finales de los indicadores formulados

Objetivos	Nombre indicador	Línea base	Valor esperado	Valor final
Fortalecer la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes del Nivel Media Académica de IERBJ-Tunja	Interpretar estadísticos	13.63%	60%	63.63%
	Interpretar probabilidad e independendencia	9.09%	60%	63.63%
	Comparar	31.8%	75%	72.72%
Sensibilizar a los docentes sobre la importancia del pensamiento aleatorio en las clases	Sensibilización	23.07%	80%	92.30%
Lograr la apropiación de la metodología ABP por parte de los docentes	Conocer ABP	15,4%	100%	100%
	Utilizar ABP	0%	50%	100%

Autoría Propia

Para el cálculo de los indicadores de carácter disciplinar, se tuvo en cuenta la aplicación de una prueba diagnóstica Pre-ABP y otra Post-ABP (Anexo 9) que contó con 23 preguntas cada una, las cuales buscaron indagar sobre el nivel de pensamiento aleatorio de los estudiantes antes y después del proyecto educativo, se realizó en Excel un comparativo entre los resultados obtenidos por los estudiantes Pre-ABP y Post-ABP, con el fin de analizar los indicadores de carácter disciplinar. Al respecto, Hernández, Fernandez y Baptista (2010) definen una prueba como un instrumento que tiene como objeto la medición de variables específicas como la inteligencia, la personalidad, el razonamiento matemático, entre otros.

La Ilustración 17, muestra el comparativo de número de respuestas acertadas, donde se presenta un incremento después de la implementación del proyecto.

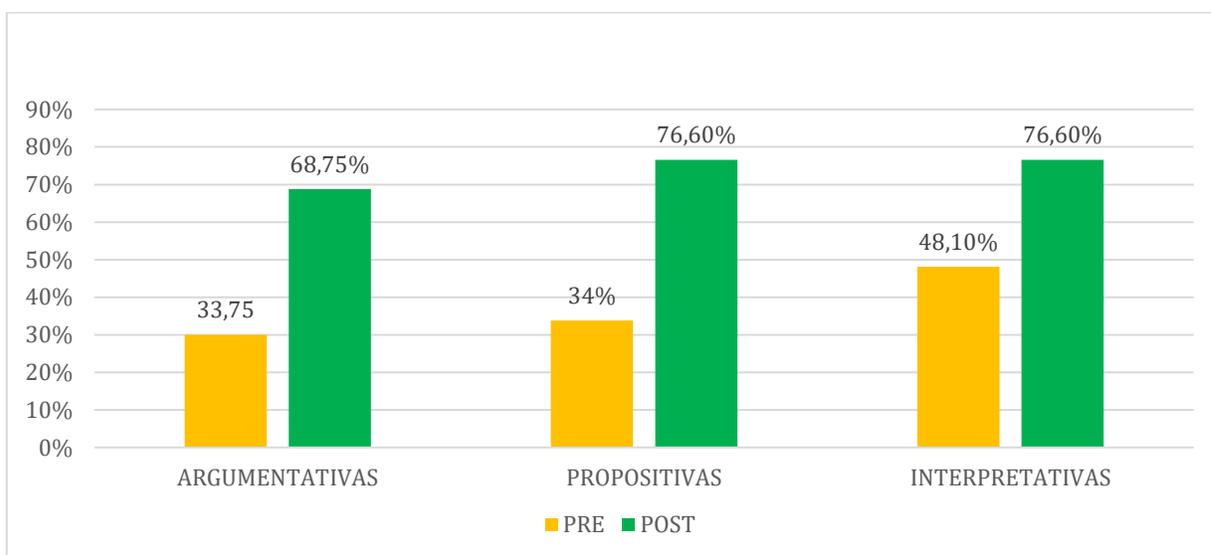


Ilustración 17. Respuestas acertadas según el tipo de pregunta
Autoría Propia

En la gráfica se puede observar el comparativo de la prueba aplicada antes del proceso ABP con los resultados de la prueba Pos ABP, muestra el porcentaje de aciertos de las preguntas de interpretación de datos estadísticos por cada una de competencia evaluada: argumentativa, propositiva e interpretativa.

En ese mismo orden de ideas, se puede observar que los estudiantes mejoraron sus habilidades disciplinares en cuanto al pensamiento aleatorio, específicamente en la interpretación de los estudios relacionados con la información estadística relacionada con población, muestra, variable

aleatoria, distribución de frecuencias, parámetros y estadígrafos, cumpliéndose en general las metas establecidas, a excepción del logro de los estudiantes en cuanto a comparar los estudios relacionados con la información estadística; aunque mejoraron en un 40,92%, se llegó a 72.72% del 75% propuesto.

Lo anterior se pudo corroborar en los resultados de las pruebas Saber institucionales que se realizan periódicamente dentro del colegio, donde los estudiantes tuvieron una mejora significativa en sus calificaciones.

En cuanto a los indicadores asociados a docentes, estos se calcularon posterior al proceso de sensibilización y formación (Anexo 1 - Detallado actividad 1 y 2) y teniendo en cuenta el conteo de los que cumplían los criterios del descriptor en la lista de chequeo (Anexo 10); en el caso de Conocer ABP, aquellos que asistieron a la formación y al finalizar manifestaron conocer la metodología ABP; y en el caso de Utilizar ABP, aquellos que dentro del planeador declararon literalmente hacer uso del ABP y al realizar la revisión en aula se verificaba su ejecución.

En conclusión, se tiene que todas las metas se cumplieron y por ende, se puede afirmar que se contribuyó a la consecución del objetivo de mejorar el nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos de los estudiantes del Nivel Media Académica de la IERBJ - Tunja y por ende se está transformando positivamente la situación problemática en la institución educativa.

9. Análisis de resultados

Con el fin de analizar la contribución del Aprendizaje Basado en problemas (ABP), apoyado por las TIC, en la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes de grado Décimo del nivel Media Académica, a continuación, se presentan los resultados por cada una de las categorías definidas en el diseño metodológico: ABP y Habilidades. Para identificar el origen de los datos se tiene: Grupo Focal (GF), Diario de Campo (DC), Valoración Estudiante (VE) y Percepción Estudiante (PE).

9.1. Categoría ABP

Morales y Landa (2004) mencionan que el ABP insiste en la adquisición de conocimientos y no en la memorización de estos con propósitos inmediatistas, permite la integración del conocimiento posibilitando una mayor comprensión y la transferencia del mismo a otros contextos, estimula la adquisición de habilidades para identificar problemas y ofrece soluciones adecuadas a los mismos, promoviendo de esta manera el pensamiento crítico.

Por su parte, para Vygotsky citado por Álvarez y Del Río (2000), el aprendizaje es más eficaz cuando el aprendiz intercambia ideas con sus compañeros y cuando todos colaboran o aportan algo para llegar a la solución de un problema. En esta perspectiva, uno de los roles fundamentales del profesor es el fomentar el diálogo entre sus estudiantes y actuar como mediador y como potenciador del aprendizaje.

Esta primera categoría, que se denominó ABP, incursiona los anteriores planteamientos y puntualmente hace referencia a lo ocurrido durante el proceso de implementación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, apoyada por las TIC.

9.1.1. Subcategoría Mediación TIC

Para este proyecto la mediación de las TIC hace referencia al uso de las herramientas tecnológicas durante la ejecución de los pasos del ABP y la motivación que despertó en los estudiantes el hecho de incorporarlas. Para Solano (2010), las TIC cada vez cobran más relevancia en todos los niveles de la vida, como es lógico en el seno de la educación también han incursionado y se han mostrado como un recurso útil. Así mismo, cada vez es mayor el uso de los recursos en las aulas y se presentan como un elemento indispensable en la educación del alumnado, pues si se

entiende la educación como un proceso de formación didáctica y social que nos prepara para la vida en sociedad, el conocimiento y manejo de las TIC se presume como indispensable en la sociedad actual. Para los estudiantes de grado décimo de la IERBJ, fue de gran ayuda trabajar durante el proceso ABP con herramientas TIC, ellos mostraron gran interés a comparación de una clase tradicional.

Frente al primer aspecto, el uso de las TIC durante el proceso, los estudiantes participantes de la implementación del ABP reconocieron el uso de las TIC durante el proceso de aprendizaje. En general, para el desarrollo del proyecto se solicitó a la Institución Educativa que facilitara los recursos TIC disponibles en ese momento: Computadores Portátiles, Tablet, Televisores tipo Smart TV, Internet Wifi y biblioteca Digital; los cuales, antes de iniciar el proyecto no eran utilizados dado que la tendencia general era el uso de tablero, libros y material impreso. Tal como se indica en DC4 *“en esta fase los estudiantes con ayuda de las TIC abordan la metodología”*.

Por su parte, GF.ES4 mencionó que *“Las TIC permiten ver un eje más amplio sobre qué cosas queremos y debemos hacer”* y GF.ES7 afirma que *“con el uso las TIC podemos encontrar cualquier tipo de información que buscamos y así mismo aprendimos a buscar en los textos científicos, libros online etc.”*. Algunos, tanto en GF como en PE, mencionaron la facilidad para acceder a las herramientas y otros directamente relacionaron aquellas que utilizaron; por ejemplo, se registró en GF.ES5: *“como jóvenes, tenemos facilidad de utilizar celulares, tablets, computadores tanto en grupo o individualmente”*, GF.ES6: *“YouTube, Wikipedia etcétera”*, PE.ES4: *“Utilicé medios como el computador, para ver videos, buscar información y desarrollar gran parte del proyecto, siendo un medio suficientemente apropiado para dar conclusiones a el problema”* y en PE.ES1: *“Los recursos que se utilizaron fueron las tecnologías como tabletas, computadores, acceso a internet”*.

Sumado a lo anterior, Ilustración 16, en VE se tiene que antes de la implementación del ABP el 18% de los estudiantes consideraban BAJO (a menudo – siempre) tener un uso apropiado a las Tecnologías de la Información al realizar sus investigaciones, después el 100% manifestó hacerlo.

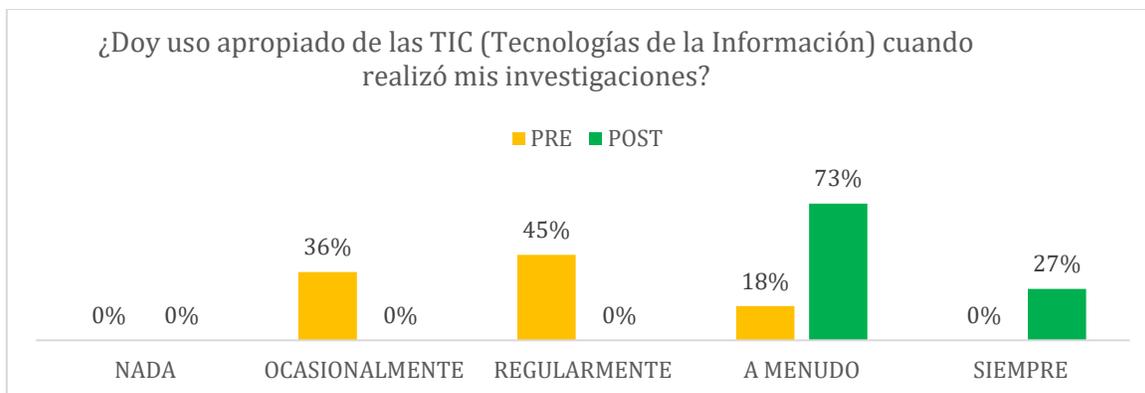


Ilustración 18. Uso apropiado de las TIC.
Autoría Propia

Frente al segundo aspecto, motivación, autores como Preston y Cox (1999), Hendriks (1999), Karsenti (1999), Karsenti y Lira-Gonzalez (2010, 2011) citados en Paredes, J., & Arruda, R. D. D. (2012)., coinciden que hay una visión optimista sobre la integración y el uso de las TIC en la docencia, en la medida en que lo consideran como aspectos motivadores; por ejemplo, al permitir tornar las clases más interesantes, mejorando la presentación de materiales didácticos, la búsqueda de conocimientos mediante las herramientas tecnológicas dando facilidad del acceso a la información.

Lo anterior, concuerda con el DC4 donde se registra “*los estudiantes estuvieron muy activos, demostrando mucho interés por las actividades desarrolladas a través de las TIC*” y DC5: “*Los estudiantes se motivaron con el uso de las TIC y participaron en la actividad.*” Y también con las apreciaciones de los estudiantes durante el Grupo Focal, donde GF.ES2 manifestó: “*Me pareció excelente, me gustó mucho en cuanto al aprendizaje mediante las TIC*”, GF.ES4: “*Es una manera más didáctica y chévere para que nosotros como estudiantes aprendamos utilizando las herramientas que nos gustan*” y GF.ES5: “*Nos motiva mucho el hecho de poder salir de las clases tradicionales y el trabajar con el ABP y las TIC nos lo facilita*”

Complementando, el uso de las TIC fue considerado como algo que motivaba dada la innovación que representaba para los estudiantes. En palabras de GF.ES9: “*fue muy bueno trabajar de esta manera y no de la manera tradicional, del sistema en donde solo se utiliza esferos, cuadernos tableros, solo copiar escribir repetir*” y GF.ES5: “*las TIC nos ayudan muchísimo porque es romper el sistema educativo con el que hemos venido hace mucho tiempo y la mayoría de los estudiantes no está muy de acuerdo con este. Entonces es avanzar con la tecnología ya que nosotros somos los Millenium como nos dicen por ahí, entonces deberíamos ir*

al mismo paso de la tecnología no podemos dejar que la tecnología avanza y nosotros nos quedamos atrás.”

9.1.2. Subcategoría Roles

Según la Universidad de Murcia (2008), para el desarrollo de la metodología ABP las figuras profesor-alumno se invierten, el alumno se convierte en el protagonista del proceso educativo pasando a ser el constructor de su propio aprendizaje; por su parte, el profesor tiene la no fácil labor de guiar y facilitar el que sus alumnos construyan su propio conocimiento y adquieran una serie de competencias que les permitan afrontar de manera exitosa problemas similares que encontrarán en su futura labor profesional.

En cuanto al cambio en el rol del estudiante, se puede evidenciar en las respuestas expuestas durante las entrevistas de grupo focal donde los ellos manifiestan cómo fue su comportamiento durante el proceso: GF.ES5: *“Con el ABP (...) nosotros como estudiantes nos empoderamos del trabajo y somos los encargados buscar toda la información y dar una solución”*, GF.ES6 *“con ABP nosotros somos más activos, nos llama mucho la atención saliendo del sistema como tal ya que nos volvemos como miembros activos (...) A diferencia de cuando estamos escribiendo todo el tiempo en el cual no actuamos en donde no somos miembros activos”* y GF.ES13: *“con este método es construir nuestro propio conocimiento”*. Lo anterior, también corresponde a lo indicado en PE.ES1: *“Mi comportamiento al realizar la actividad fue participativo e interesada por el manejo de los temas ya que se salía de lo común al aprender”*,

Por su parte, frente al cambio en el rol docente, los estudiantes reconocieron el papel de guía y facilitador del conocimiento. Al respecto, PE.ES1 afirma: *“La docente nos motivaba mucho y nos estaba guiándonos durante el desarrollo de la actividad y enseñándonos como se debe buscar información en internet”*, PE.ES5: *“La docente fue nuestra guía al momento de tener que darle solución a los problemas”* y PE.ES2 dice que *“Para solucionar nuestras dificultades fue importante la ayuda del docente, ya que ella nos orientaba sobre los pasos a seguir”*

9.2. Categoría Habilidades

La segunda categoría se denominó Habilidades y dentro de ésta se encuentra la subcategoría de Habilidades no disciplinares, que incluye el trabajo en equipo, la responsabilidad y la autonomía, y la subcategoría de Habilidades disciplinares, asociadas al pensamiento aleatorio.

9.2.1. Subcategoría Habilidades no disciplinables

Como primera habilidad no disciplinar contemplada en la investigación, se encuentra el trabajo en equipo, que según la Universidad de Murcia (2008) es uno de los aspectos que la metodología ABP privilegia, al suponer que los estudiantes deben escuchar, negociar, y respetar las aportaciones del resto de compañeros, mejorando sus capacidades de colaborar interdisciplinariamente para lograr una meta en común.

Con la implementación del proyecto, se puede evidenciar que dicho aspecto se logra; por una parte, dentro de las afirmaciones registradas en el Grupo Focal vinculadas a trabajo en equipo, frente a la comunicación, se tiene la de GF.ES3: *“Con este método tenemos una mejor comunicación con los demás, lo que permite llegar a mejores conclusiones”*; frente a participación, la de GF.ES5: *“Con el ABP nos volvemos miembros activos del trabajo en equipo, somos miembros activos”*; y frente a colaboración, la de GF.ES6: *“Se le facilita más porque hacer un grupo así que cada uno pueda investigar por su cuenta (...) sí un compañero no pudiera entenderlo pues los compañeros lo pudimos complementar”* y GF.ES4: *“Al trabajar en equipo, cada uno aporta las ideas para encontrar y sintetizar la solución.”*

Lo anterior, coincide con los resultados de las preguntas de VE que abordaban la capacidad de trabajo en equipo. Los estudiantes manifiestan que con la implementación del ABP lograron ser miembros activos en el grupo de trabajo, Ilustración 17, dado sus aportes personales (antes era de 9% y después del 91%).

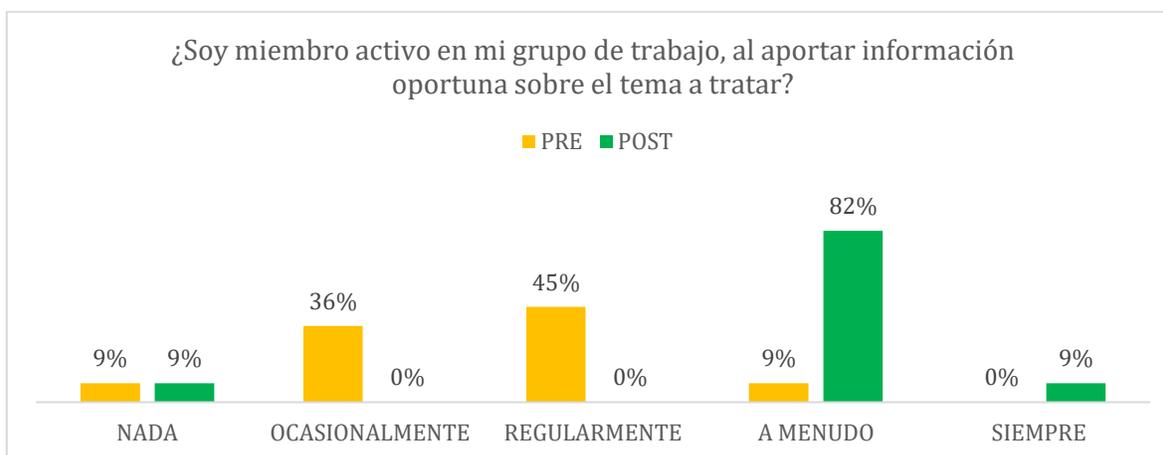


Ilustración 19. Miembro activo al aportar información
Autoría Propia

En cuanto a la promoción de la participación activa de los compañeros de equipo durante el proceso de trabajo, Ilustración 18, los estudiantes manifestaron que antes de implementar la

metodología ABP no la promovían frecuentemente (100%) y después, la mayoría lo hace frecuentemente (63%).

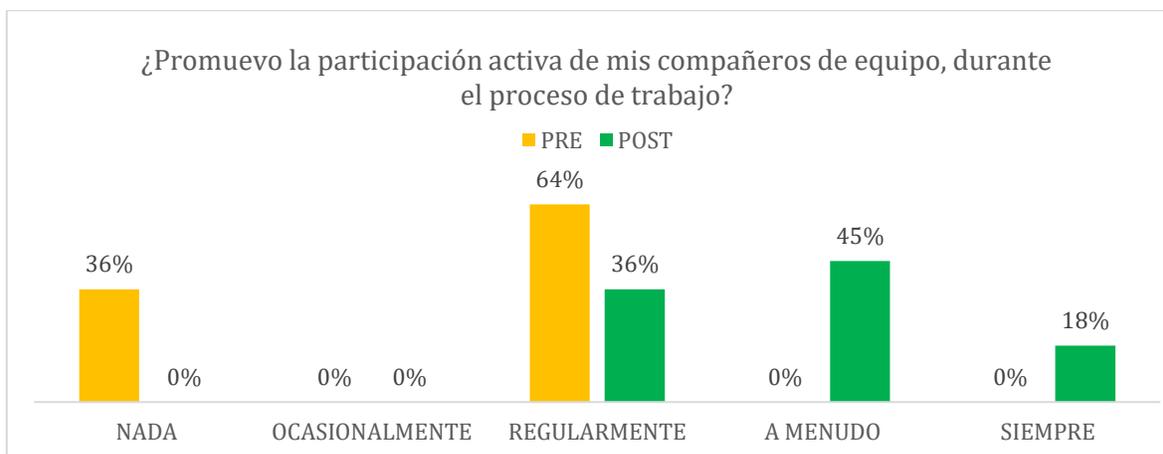


Ilustración 20. Promoción de la participación activa de los compañeros
Autoría Propia

Por su parte, Ilustración 19, respecto a la contribución a la asignación de metas y reglas que se plantean en el equipo de trabajo también se observa que se incrementó. Antes del ABP, los estudiantes indicaron que brindaban poco aporte al equipo (9% nada, 27% ocasionalmente y 64% regularmente) y al finalizar la implementación, consideraron que frecuentemente aportaban (72%).

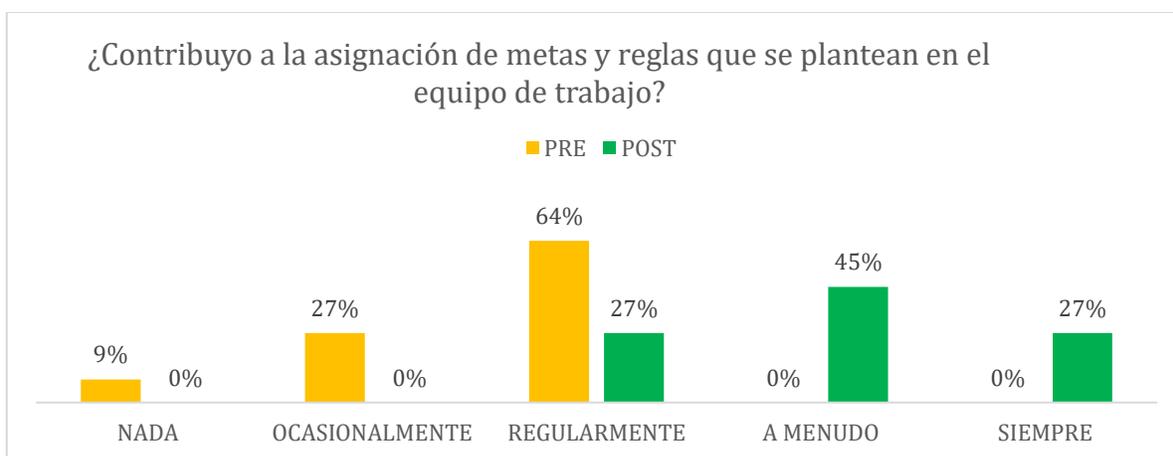


Ilustración 21. Contribución a las metas planteadas
Autoría Propia

Por último, Ilustración 20, frente a observar y respetar el punto de vista de los demás integrantes del equipo, el 100% (9% nada, 45% ocasionalmente y 45% regularmente) indicaba

no hacerlo con frecuencia, lo que cambió y aun cuando algunos estudiantes lo hacen ocasionalmente (18%), al finalizar los pasos del ABP a nivel general se incrementó la frecuencia, llegando incluso a un 18% de estudiantes que lo hacen a menudo y 36% que lo hacen siempre.

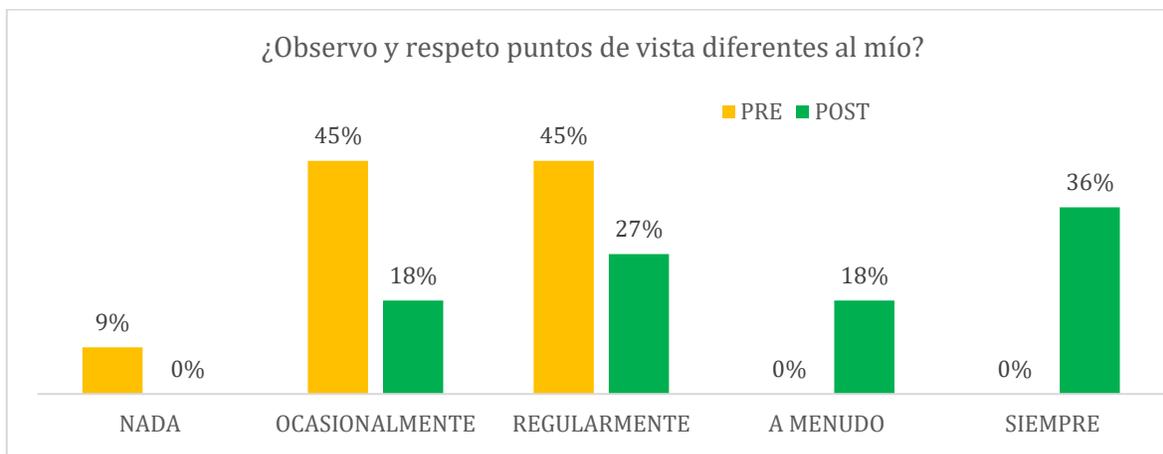
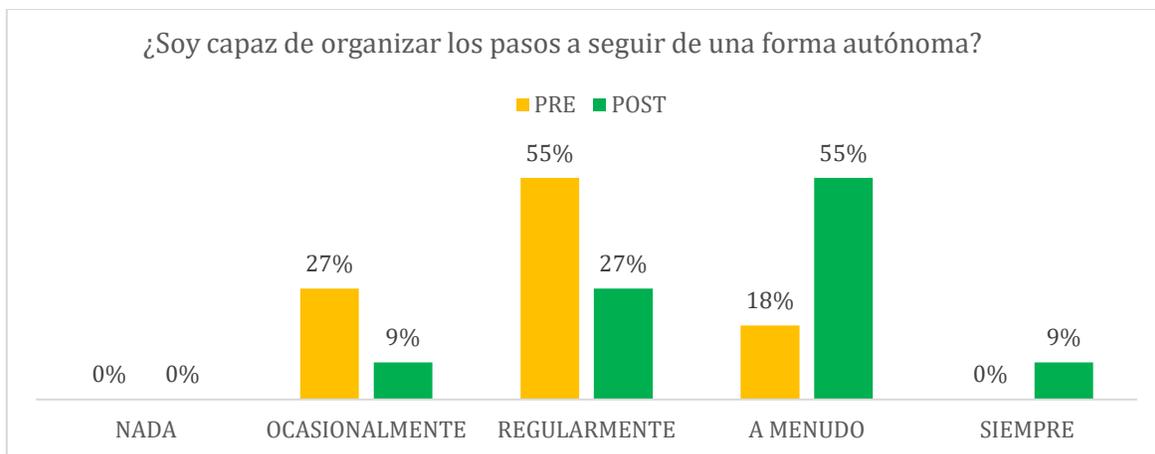


Ilustración 22. Observación y respeto a los puntos de vista
Autoría Propia

Como segunda habilidad no disciplinar contemplada en la investigación se tiene la autonomía. Paredes-Curín, C. R. (2016). afirma que “el ABP genera autonomía en los estudiantes” (p.4); al respecto, tanto Barrows y Tamblyn (1980) como la Universidad de Murcia (2008) indican que el ABP pretende la búsqueda del conocimiento de forma autónoma, dado que los estudiantes deben planificar muy bien su trabajo individual y las tareas que a cada uno les fueron asignadas.

Estos planteamientos, se evidenciaron al implementar el ABP en la IERBJ; por ejemplo, en PE.ES4 se indica “*ya no dependemos de la profesora, sino que nosotros mismos buscamos las respuestas*”, lo que coincide con lo registrado en DC2: “*los estudiantes ya no preguntaban al profesor, sino que para abordar el problema buscaban primero en las tabletas, y abrieron Google académico...*” y DC6: “*Los estudiantes realizaron la búsqueda de información de manera autónoma, entre ellos se dividieron el trabajo*”.

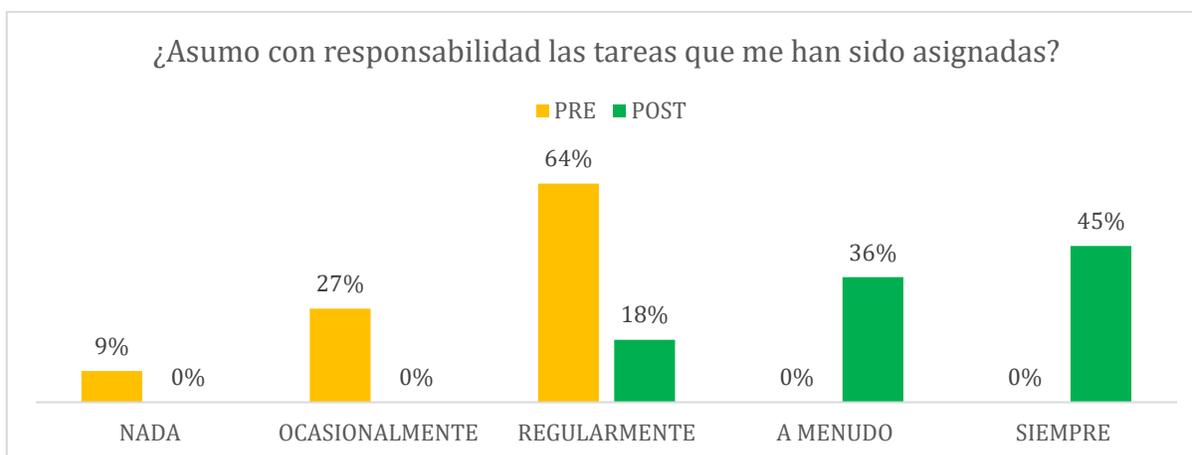
En ese mismo orden de ideas, Ilustración 21, según el VE el 27% hacía de manera ocasional el organizar los pasos a seguir de una forma autónoma antes de la implementación del ABP, el 55% de forma regular, el 18% a menudo y ninguno siempre; en contraste, después de implementar el ABP el 9% lo hace en forma ocasional, el 27% en forma regular, el 55% a menudo y el 9% lo hace siempre.



*Ilustración 23. Autonomía
Autoría Propia*

Como tercer y última habilidad no disciplinar vinculada a la investigación, se tiene la responsabilidad, que según Barrows (1986), con la metodología ABP los alumnos la desarrollan.

En ese sentido, se pudo confirmar dicho desarrollo a través de lo registrado en PE.ES3 “*Me enseñó a ser responsable*”, GF.ES1: “*Se evaluaba cada clase, lo que nos permitía estar activos en clase y ser más responsables*” y GF.ES2: “*Se maneja más responsabilidad a cada persona, lo que permite que cada persona participe más*”; así como en los resultados de VE, dado que antes de implementar la metodología ABP ninguno manifestaba ser responsable frecuentemente y después el 81% lo hizo (36% a menudo y 45% siempre).



*Ilustración 24. Responsabilidad
Autoría Propia*

10.2.2. Subcategoría Habilidades Disciplinarias

La intencionalidad de la utilización de la metodología ABP correspondió a fortalecer la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes de la IERBJ, lo cual se evidencia al develar el desarrollo alcanzado en cuanto a resolución de problemas y pensamiento aleatorio.

Dentro del primer grupo de habilidades, asociadas a la resolución de problemas, se encuentra la comprensión del problema y el pensamiento crítico. En cuanto a la comprensión del problema, según Coll (1988), si el estudiante logra establecer conexiones sustantivas y no arbitrarias o al pie de la letra entre la información que va recibiendo y el conocimiento previo, se habrá asegurado no sólo la comprensión de la información recibida, sino también la significatividad del aprendizaje. Con el ABP, los estudiantes manifestaron mejorar el razonamiento, lo que está vinculado a dicha comprensión; muestra de ello, lo registrado como contribución de la implementación del ABP en PE.ES2: “*el razonamiento*”.

Complementando se tiene que, para la resolución del problema la metodología ABP obliga a los estudiantes a analizar el problema y para ello deben identificar los datos que les arroja el enunciado y la(s) pregunta(s) que deben resolver, valorando lo que saben y creen que necesitan saber para dar respuesta(s) a la(s) pregunta(s), para luego sintetizar todas esas ideas y generar hipótesis de cómo resolver el problema (Universidad de Murcia, 2008). Según el VE, Ilustración 23, antes de implementar el ABP el 27% de los estudiantes no detectaban las palabras claves del problema planteado, el 45% lo hacía de forma ocasional y el 27% en forma regular; una vez implementado el ABP, el 54% de los estudiantes consideró lograr detectar las palabras claves.

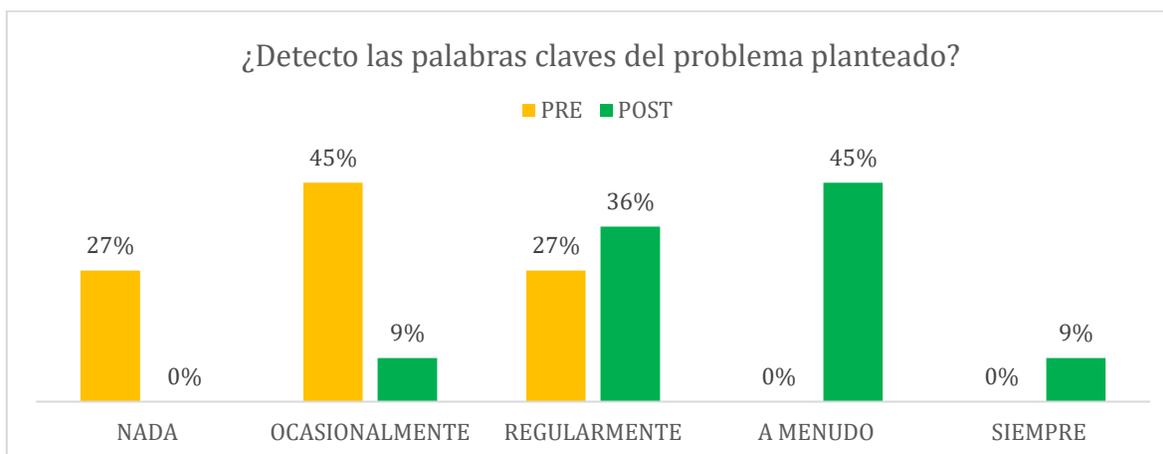


Ilustración 25. Detección de palabras claves
Autoría Propia

En cuanto a la identificación del problema que se plantea, Ilustración 24, antes del ABP el 9% de los estudiantes no lo hacían, el 55% lo hacía ocasionalmente y el 36% en forma regular; una vez se implementó la metodología ABP, el 73% lo hace regularmente, el 18% a menudo y el 9% siempre.

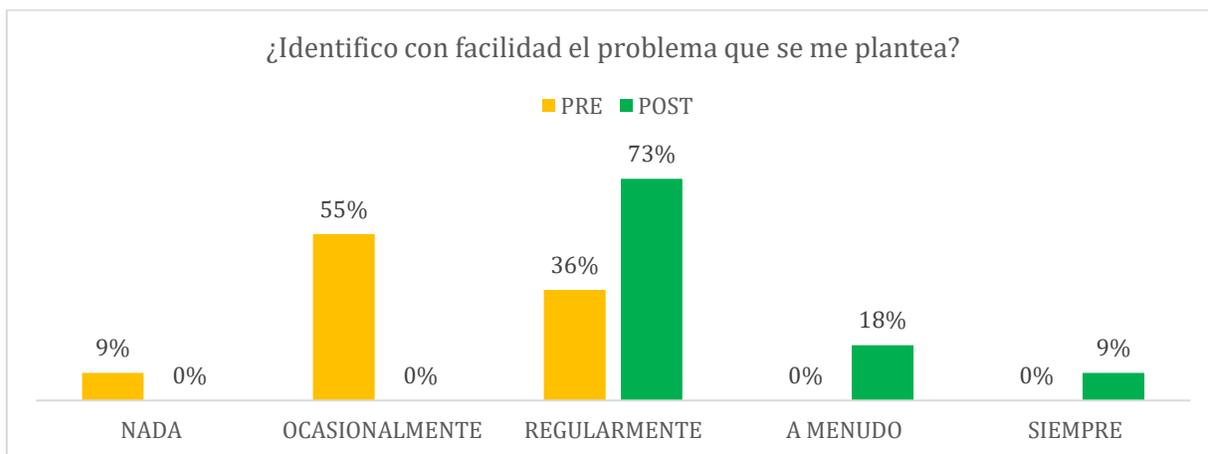


Ilustración 26. Identifica el problema planteado
Autoría Propia

Por su parte, Ilustración 25, el representar el enunciado del problema de diferentes formas no era fácil para los estudiantes (9% nada, 45% ocasional, 36% regular); después de implementar la metodología ABP, al 9% de los estudiantes se le facilita ocasionalmente, al 18% de manera regular, al 64% en forma frecuente y al 9% siempre. Lo anterior, concuerda con lo registrado en PE.ES2 donde el estudiante afirma: “aprendimos a buscar medios, ya sean con gráficas, mapas mentales etc.”

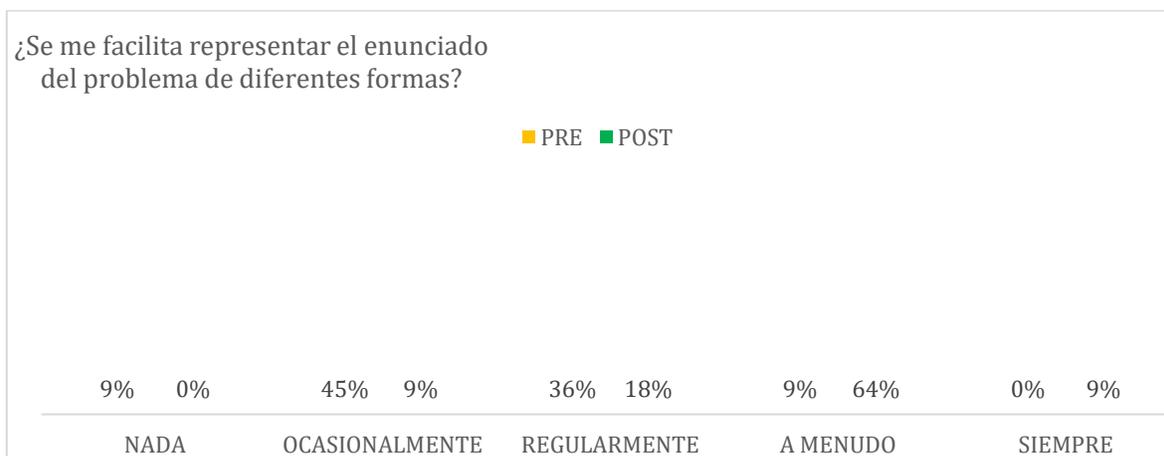


Ilustración 27. Facilidad para representar enunciados
Autoría Propia

En cuanto a evaluación y selección de alternativas para darle solución al problema planteado, Ilustración 26, un porcentaje muy bajo de estudiantes hacían esos procesos antes del ABP (64%), posterior a la implementación el 72% manifiesta ejecutarlos (9% ocasionalmente, 18% regularmente, 45% a menudo y 27% siempre). Cabe resaltar, que según la Universidad de Murcia (2008), antes de seleccionar una alternativa para resolver el problema, los estudiantes deben tomar decisiones acerca de la información disponible en la bibliografía encontrada, sabiendo que ésta puede no ser completa o tener cierto grado de incertidumbre. En palabras de GF.ES13: *“a partir de las herramientas de qué nos están dando tenemos una información más clara, no sólo hay alguna solución determinada sin analizar otras posibles soluciones”*.

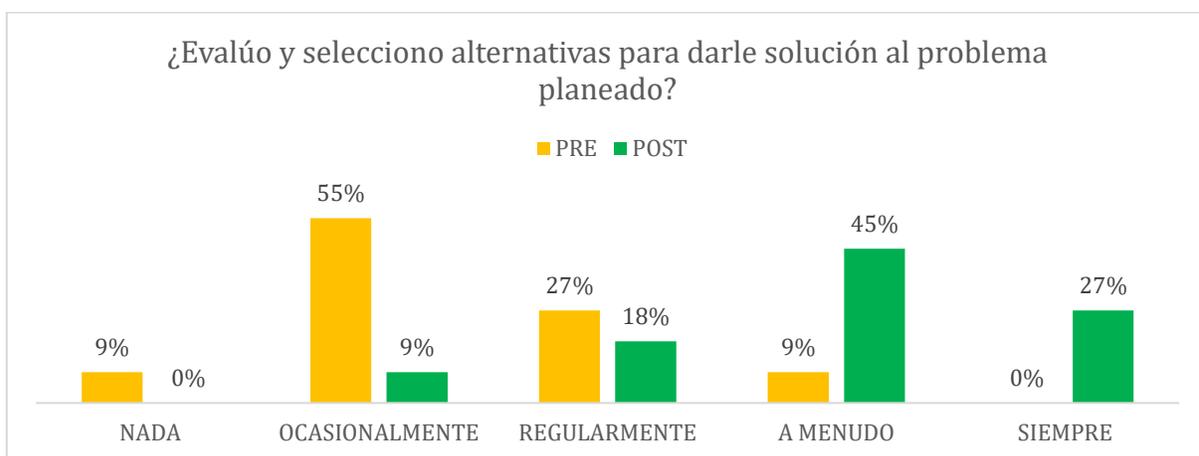


Ilustración 28. Evaluación y solución de alternativas
Autoría Propia

Por último, Ilustración 27, en lo que respecta a implementar soluciones pertinentes al problema planteado, hubo un cambio positivo, después del ABP se pasó del 54% de estudiantes al 63% antes de implementar el ABP, el 17% de los estudiantes no lo hacían, el 27% en forma ocasional, el 36% en forma regular y el 9% a menudo; una vez implementado el ABP, el 9% lo hace ocasionalmente, el 27% regularmente, el 36% a menudo y el 27% lo hace siempre.

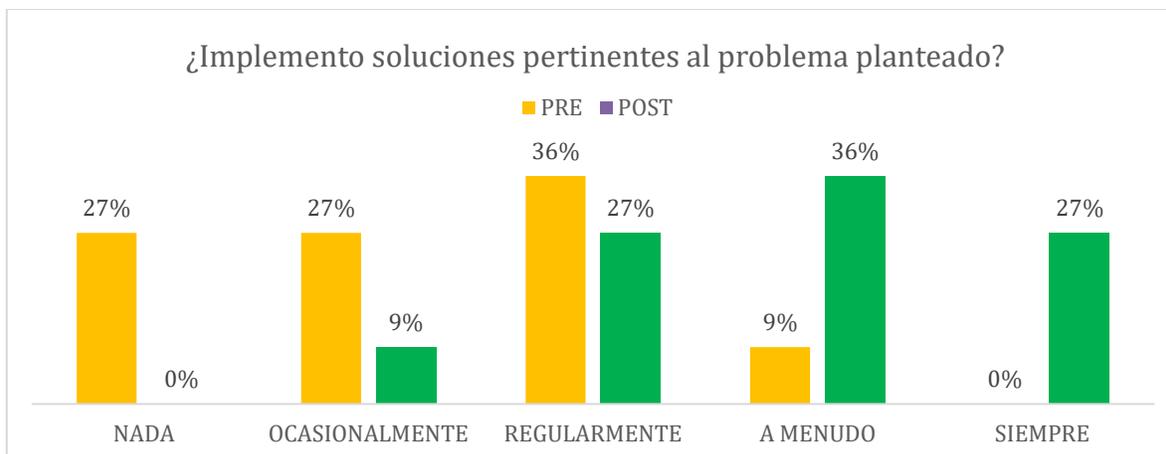


Ilustración 29. Implementación de soluciones pertinentes
Autoría Propia

Ahora, en lo que se refiere al pensamiento crítico dentro de la resolución de problemas, Ilustración 28, antes de la implementación del ABP el 9% de los estudiantes comprendía y explicaba la importancia del problema planteado, el 45% lo hacía ocasionalmente y el 45% en forma regular; en contraste, después de implementar el ABP el 45% lo hace en forma regular, el 45% a menudo y el 9% lo hace siempre.

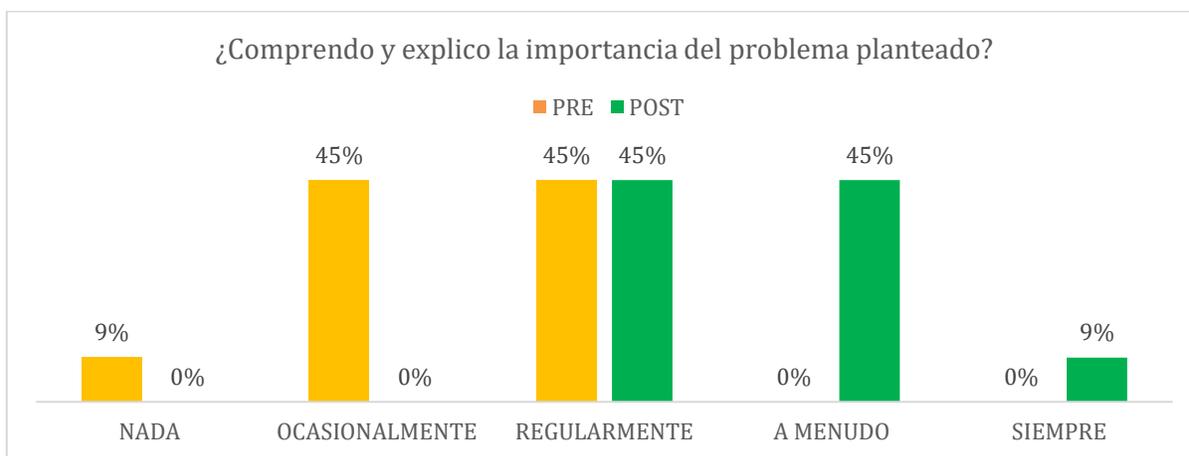
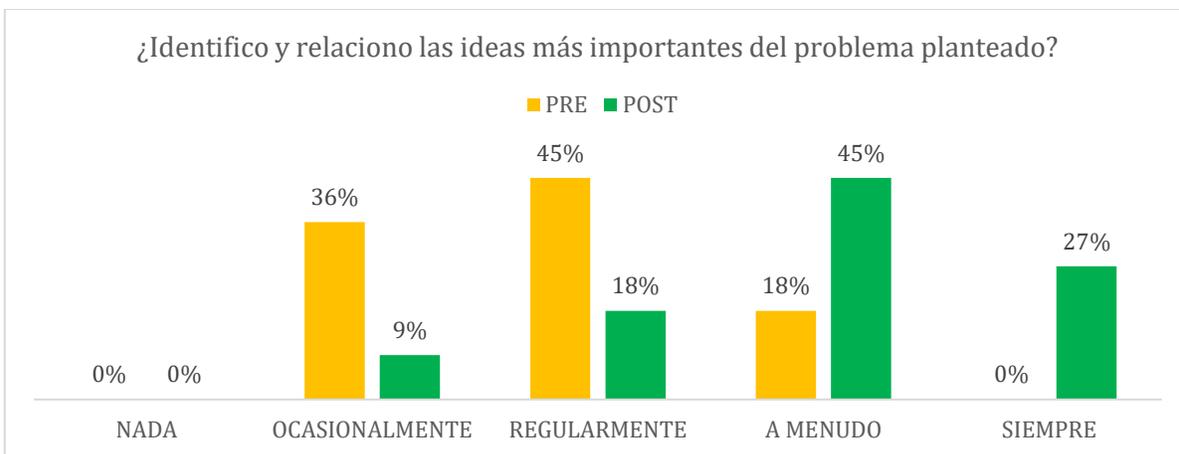


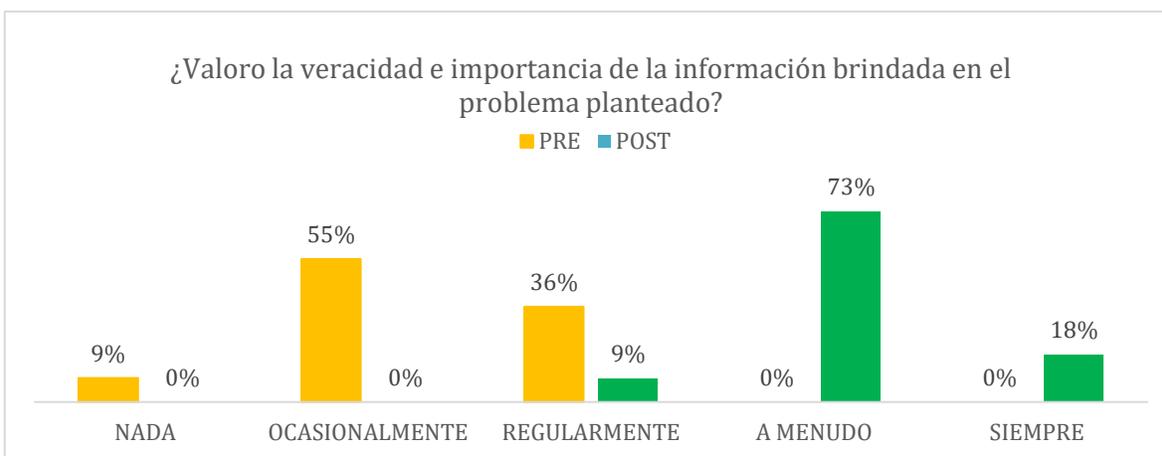
Ilustración 30. Comprensión y explicación del problema
Autoría Propia

Además, Ilustración 29, se tiene que antes de la implementación del ABP el 36% de los estudiantes identificaban y relacionaban las ideas más importantes del problema planteado de manera ocasional, el 45% de forma regular, el 18% a menudo y ninguno lo hacía siempre; después, el 9% lo hace en forma ocasional, el 18% en forma regular, el 45% a menudo y el 27% lo hace siempre.



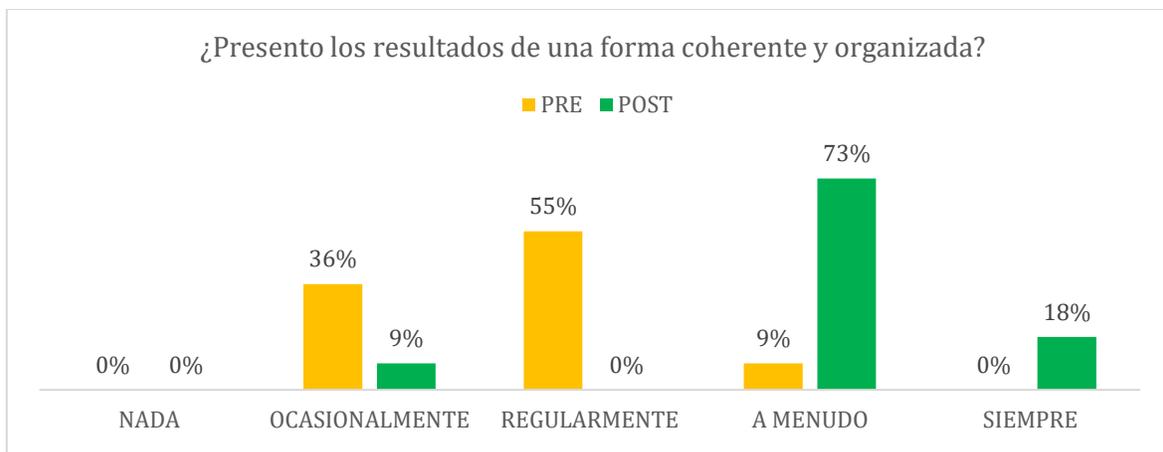
*Ilustración 31. Identificación y relación de ideas
Autoría Propia*

Frente a la valoración de la veracidad e importancia de la información brindada en el problema planteado, Ilustración 30, antes de la implementación del ABP el 9% de los estudiantes no manifestaban hacerlo, el 55% lo hacía regularmente y ninguno lo hacía a menudo o siempre. En contraste, después de implementar el ABP, y el 9% lo hace de manera regular, el 73% a menudo y el 18% lo hace siempre. Lo que está alineado a lo registrado en GF.ES13: “se evalúa la calidad y la importancia de la información que nos dan”.



*Ilustración 32. Valoración y veracidad de la información
Autoría Propia*

Por último, Ilustración 31, en cuanto a la presentación de resultados de forma coherente y organizada, los estudiantes aprendieron a hacerlo con el ABP (73% a menudo y 18% siempre); antes, la mayoría no lo hacía (91%).



*Ilustración 33. Presentación de resultados
Autoría Propia*

En general, se tiene que con la implementación del ABP, hubo mejoría en todos los elementos de comprensión del problema y el pensamiento crítico. Tal como se registra en GF.ES7 “*se logró como una mayor capacidad de análisis esto nos hace como entender los pasos que se necesitan para resolver este problema, cómo ves más allá de lo que dice el ejercicio*”. DC.3 “*el mapa mental presentado por el grupo 2 de trabajo evidencia que los estudiantes realizaron una buena comprensión del problema.*”. La apropiación de conceptos relacionados a la interpretación de datos estadísticos; muestra de ello, lo registrado en GF.E5: “*las medidas de tendencia central permiten buscar más información que nos ayudan al logro de la solución correspondiente*”.

En cuanto a la interpretación gráfica, también se registraron logros en los estudiantes, tal como lo indica el DC7: “*con ayuda de gráficas realizaron la síntesis de la información y posteriormente expusieron su solución a sus compañeros*”. GF.E6 “*considero que ya soy capaz de identificar la información que nos arroja una grafica estadística, ya sea de barras, torta etc..*”. GF. E2 “*antes no sabía como interpretar la información de las gráficas, ahora sí puedo interpretarlas*”

10. Conclusiones

Esta investigación se realizó en la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez de la ciudad de Tunja, con el propósito de analizar la contribución del Aprendizaje Basado en problemas (ABP), apoyado por las TIC, en la interpretación de datos estadísticos de los estudiantes de grado décimo.

La intervención realizada a los estudiantes, donde se aplicó la metodología ABP para la interpretación de datos estadísticos, hizo parte de las actividades del proyecto educativo mediado por TIC denominado ABP-RBJ-Datos, cuyo problema educativo correspondió al “bajo nivel de desarrollo del pensamiento aleatorio y sistema de datos de los estudiantes del Nivel Media Académica de la IERBJ de Tunja”.

Dando respuesta a la pregunta de investigación, la metodología ABP contribuyó a la interpretación de datos estadísticos por parte de los estudiantes al generar un espacio motivador y que les permitiera tener un rol activo dentro del proceso de aprendizaje, siendo las tecnologías el elemento clave.

Al respecto, se tiene que los estudiantes utilizaron las TIC en cada una de las etapas del proceso, desde la comprensión del problema hasta la presentación de la solución planteada y manifestaron no solo el gusto por manejarlas sino también que era una nueva forma de utilizarlas, como apoyo para el aprendizaje. Ahora bien, es importante para quienes vayan a utilizar el ABP con apoyo TIC, que previo a comenzar las sesiones se brinde una capacitación a los estudiantes sobre herramientas tecnológicas con fines académicos.

Por otra parte, los estudiantes reconocieron al docente como un guía y facilitador, así como su empoderamiento para poder dar solución al problema planteado y estar activos durante todas las sesiones de clase.

En cuanto a las habilidades que se desarrollaron con el ABP, la investigación devela tanto transversales como disciplinares y concuerda con los planteamientos de Barrows (1986), Morales y Landa (2004) y la Universidad de Murcia (2008). Frente a las transversales, se evidenciaron mejoras en cuanto al trabajo en equipo, específicamente en lo relacionado con comunicación al escuchar al otro y expresar sus opiniones, con la participación como miembro activo del equipo y con colaboración para lograr con las metas planteadas, así como el respeto por el punto de vista

de los demás integrantes del equipo; incremento de autonomía, dado que los estudiantes no solo planificaron su trabajo individual sino que autogestionaron su proceso, manifestando incluso que ya no dependen del docente; y un mayor sentido de responsabilidad frente a las tareas asignadas.

Por su parte, frente a las disciplinares, se develaron habilidades asociadas a la resolución de problemas, dado que mejoró tanto la identificación de datos claves y la comprensión de la situación problémica como la representación del enunciado de diferentes formas, la evaluación de alternativas y la implementación de soluciones pertinentes; además, también se reconoció una comprensión y explicación del problema planteado, una valoración de veracidad e importancia de la información brindada por el problema y una presentación coherente y organizada, lo que está vinculada al pensamiento crítico.

No obstante, es necesario tener presente que para implementar el ABP se requiere una cantidad de tiempo considerable y el compromiso por parte del docente que lo implementa; así mismo, tiene implicaciones curriculares puesto que se debe ajustar al momento de la metodología y el problema debe permitir abordar las temáticas previstas.

Dentro de los aportes, el ABP le añade nuevas dinámicas a las prácticas escolares de enseñar y aprender la estadística que ayudan a estructurar los procesos curriculares y a planear las actividades de aula. Además, fomenta en los estudiantes una actitud de aprecio, seguridad y confianza hacia la estadística, ya que en el proceso de exponer lo que saben, no saben y deberían saber para resolver el problema (lluvia de ideas), se genera en él una posición activa y una actitud positiva para enfrentar esos nuevos aprendizajes, tal como lo propone el MEN (2006) sobre los procesos de enseñanza para planear, gestionar y proponer un aprendizaje matemático significativo.

Al final, los resultados de la investigación señalan que con la metodología ABP se logró que los estudiantes fortalecieran diversas habilidades para resolver problemas estadísticos y darle sentido a los datos cuantitativos y cualitativos; específicamente en cuanto al análisis, interpretación y comprensión de la información suministrada en un enunciado de problema; a la búsqueda de información con fines de obtener el conocimiento necesario para llegar a una respuesta y el manejo de herramientas tecnológicas para socializar los resultados.

Sumado a lo anterior, el ABP contribuyó al generar un espacio de aprendizaje en que los estudiantes tuvieron un rol activo dentro de sus equipos de trabajo, se hicieron responsables de su proceso y estuvieron motivados permanentemente durante el desarrollarlo de las clases. Además,

gracias al trabajo con la metodología ABP articula con las TIC, se observó que los estudiantes participaran de una forma activa y muy motivada durante el desarrollarlo de las clases, logrando fortalecer sus habilidades en la búsqueda de información online y en el manejo de diferentes herramientas tecnológicas. Se puede concluir que, al finalizar la investigación, los estudiantes entendieron la importancia de trabajar en equipo y rol activo que tienen ellos como estudiantes dentro de la metodología ABP.

Frente a los proyectos educativos mediados por TIC, se concluye que éstos requieren de una planeación y gestión para que los resultados sean satisfactorios, el líder de proyecto debe no solamente formular las actividades sino también habilitar su ejecución en la institución educativa, lo que demanda una comunicación continua con los tomadores de decisión y una gestión de recursos tanto físicos como humanos.

Con el proyecto, el 64% de los estudiantes logró interpretar tanto estadísticos como probabilidad e independencia y el 73% comparar estadísticos, lo que evidencia el fortalecimiento de la interpretación de datos estadísticos en los estudiantes. Complementando, el 92% de los docentes del Rafael Bernal Jiménez reconocieron la importancia del pensamiento aleatorio en las clases y el 100% conoció el ABP; además, con base en los resultados obtenidos por la actividad implementada con estudiantes, el área de matemática integró a nivel curricular el ABP.

En general, dados los indicadores de resultado del proyecto vinculados tanto a estudiantes como a docentes, se puede afirmar que ABP-RBJ-Datos logró una transformación positiva del problema identificado en la IERBJ.

11. Referencias

Aprendizaje Basado en Problemas. Recuperado de:

http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf

Arteaga, P., Batanero, C., Cañadas, G., y Contreras, M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 76, 55-67.

Recuperado de: http://www.sinewton.org/numeros/numeros/76/Articulos_02.pdf

Barrows, H. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods, *Medical Education*, 20(6), 481-486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>.

Barrera, M., & Rivas, M. (2010). Resolución problémica, una alternativa como estrategia de enseñanza de las ciencias naturales. Universidad de los Andes, Campo Elías, Venezuela.

Becerra, O. (2012). Elaboración de instrumentos de investigación. Obtenido de

<https://virtualpostgrados.unisabana.edu.co/>

Betancourth Grisales, B. (2012). Nivel de desarrollo de las competencias matemáticas a partir del modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en estudiantes de 9° grado. (Tesis Maestría, Tecnológico de Monterrey, México). Recuperada de <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/571891>

Bronzina, L., Chemello, G., & Agrasar, M. (2013). SERCE Aportes para la enseñanza de la matemática. Bogotá: Kimpres.

Burgos, M. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): una metodología interdisciplinar para “aprender haciendo”. Un estudio de caso del IES Antoni Maura. (Memoria del Trabajo de Fin de Máster, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca, España). Recuperada de <https://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/147100>

Calderón, P. (2011). Aprendizaje basado en problemas: una perspectiva didáctica para la formación de actitud científica desde la enseñanza de las ciencias naturales. Universidad de la Amazonia, Colombia.

Carranza Cantor, S. M., & Guerrero Velasco, M. A. (2016). El pensamiento aleatorio como fundamento para el desarrollo del pensamiento matemático y sus componentes.

Castaño, V. y Montante, M. (2015). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *RIDE Revista Iberoamericana para la*

- Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11), 381-392. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/4981/498150319022.pdf>
- Colombia Aprende (2004) Trama de saberes: Acerca de las competencias básicas, Recuperado de: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/w3-article-319421.html>
- Cruz, M. A., Hernández, Ó. E. C., & Bernal, J. (2011). Actividades didácticas en enseñanza secundaria para el desarrollo de pensamiento aleatorio. *Scientia et Technica*, 3(49), 158-162.
- Cuadros, J. (2006). Pensamiento aleatorio y sistemas de datos en el área de los nuevos estándares. *Séptimo encuentro colombiano de matemática educativa*, 13 al 16 de octubre de 2005, Tunja. Recuperado de: <http://asocolme.org/index.php/eventos/anteriores/ecme-7/>
- Díaz Muñoz, J. (2016). Análisis de los stakeholders externos del sector minero del carbón en la cuenca del río Lenguaque en Cundinamarca: una visión desde lo ambiental.
- Díaz R., F. (2016). Mejoramiento de la habilidad para la resolución de problemas con el fin de fortalecer el rendimiento académico en el área de matemáticas: una intervención diseñada para estudiantes de ciclo IV del colegio El Porvenir IED. Chía: Universidad de La Sabana.
- Domínguez Merlano, E., Matos Navas, R., Castro Flores, I., Molina Padrón, C. y Gómez Zúñiga, I. (2011). El ABP mediado con tecnología móvil como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia matemática en resolución de problemas: un caso con la adición de números enteros negativos. *Zona Próxima*, (14), 12-27. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85320028002>
- Escobar Escobar, R., Montes Ocampo, J., y Alzate Rodríguez, E. (2013). Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la Enseñanza de la Matemática. *Scientia Et Technica*, 18(3), 542-547. <https://doi.org/10.22517/23447214.8341>
- Espinoza Melo, C. C., & Sánchez Soto, I. R. (2014). Aprendizaje basado en problemas para enseñar y aprender estadística y probabilidad.
- Exley, K. Y Dennis, R. (2007). Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior. Madrid, España: Narcea.
- García, M., & Benítez, A. (2011). Competencias matemáticas desarrolladas en ambientes virtuales de aprendizaje: el caso MOODLE. *Formación Universitaria*, 4(3), 31-42.
- Gil, N., Blanco, L., & Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNION*(2), 15-32. Obtenido de

http://www.researchgate.net/profile/Cecilia_Crespo/publication/28140303_La_motivacin_de_la_belleza/links/0f31753c5654f0d55f000000.pdf#page=15

- Grisales, B. E. B. (2012). Nivel de Desarrollo de las Competencias Matemáticas a Partir del Modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en Estudiantes de 9° Grado-Edición Única.
- Guede, J. M. (2015). Experiencia docente mediante la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas. Recuperado el 20 de 10 de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5287223>
- Gutiérrez, Martínez y Nebrada (2008). *Las competencias básicas en el área de Matemáticas*. Cuadernos de educación de Cantabria. Gobierno de Cantabria. Recuperado de: <https://www.educantabria.es/informacion/presentacion-publicaciones/240-cuadernos-de-educacion-5-las-competencias-basicas-en-el-area-de-matematicas-2008.html>
- Hernández S., R., Fernández C., C., y Baptista L., M. P. (2010). Metodología de la investigación (5 ed.). México: Mc Graw Hill.
- Hidalgo, D. (2013). El método tradicional en la motivación para el Aprendizaje del idioma inglés de los estudiantes de los octavos grados “a,b,c,d” de educación básica del Instituto tecnológico superior “Luis A. Martínez” de la ciudad de Ambato, parroquia la matriz provincia de Tungurahua (Trabajo de grado, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador). Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/6826?mode=full>
- Hidalgo Paredes, H., Mera Gutiérrez, E., López Ordoñez, J. y Patiño Giraldo, L. (2014). Aprendizaje basado en problemas, como potencializador del pensamiento matemático. *Plumilla Educativa*, 15(1), 299-312. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920332>
- Ibarra-Cruz, S., & Rivera, A. C. Q. (2018). ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA POR MEDIO DEL ABP. *Revista Memorias*, 15(1), 9-22.
- ICFES. (2008). *Guía de orientación Prueba piloto PISA 2009 Colombia*. Bogotá: ICFES.
- ICFES. (2016). Informe resumen ejecutivo Colombia en Pisa 2015. Bogotá.
- ICFES a. (2015). Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas Saber 3, 5 y 9. Bogotá.
- ICFES (2015). Presentación de exámenes. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/examenes/pruebas-saber/objetivo>

- Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez (2012a). PEI.
- Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez (2015). Acta No. 1_2015 del Comité de Evaluación y Promoción.
- Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez (2016). Acta No.006_2016 del Comité de Evaluación y Promoción.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2004). El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica. Obtenido de <http://www.ub.edu/mercanti/abp.pdf>
- Jackson, P. (1975). *La vida en las aulas*. Madrid, España: Morova
- Jaramillo, J. J., & Quintero, D. M. (2014). Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuatro y quinto de primaria de la institución Educativa el Hormiguero (Doctoral dissertation, Universidad Libre Seccional Cali).
- Jojoa Naspiran, C. (2017). Las situaciones problemas en el desarrollo del pensamiento espacial para abordar el círculo en R^2 con estudiantes de grado décimo. (Trabajo de grado Maestría, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia). Recuperada de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/8141?show=full>
- Jonassen, D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. Madrid: Aula XXI Santillana.
- Martínez Carazo, P. C. (2011). El método de estudio de caso Estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, (20).
- Leiva Sánchez, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (21), 209-224. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441849209009>
- LLECE. (2008). Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe. Santiago: Salesianos Impresiones. Obtenido de <http://www.icfes.gov.co/investigacion/evaluaciones-internacionales/serce>
- López Gómez, E (2016). En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(1), 311-322. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56745576016>
- Lorenzo, B., & Ángel, M. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): una metodología interdisciplinar para “aprender haciendo”. Un estudio de caso del IES Antoni Maura.

- Magallón R., G. S., Molina L., M. M., & Aguirre A., M. C. (2013). Influencia de las tecnologías de la información sobre el rendimiento de las pruebas de matemáticas PISA-2009. *Rect@*, 265-280.
- Manuel. (7 de septiembre de 2016). Experto en crear sitios web. Obtenido de Wix: Características, ventajas y desventajas: <http://expertoencrearsitios.com/wix/>
- Marcelo, C. (2001). Aprender a enseñar para la sociedad del conocimiento. *Revista complutense de educación*, 12(2), 531.
- Martínez Carazo, Piedad Cristina (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, (20),165-193.[fecha de Consulta 7 de Junio de 2021]. ISSN: 1657-6276. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=6460200>.
- Martínez, M. (2016). Análisis del pensamiento aleatorio desde las representaciones semióticas presentes en las pruebas Saber grado quinto (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN).
- McMillan, J. H., y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*, quinta edición. Madrid, España: Pearson Educación.
- Medina-Lozano, A., Villalobos-Salmerón, J., Michel-Pérez, L. (2020). Aplicación móvil educativa para costos. *VinculaTégica*, 6(2), 1295-1305. Recuperado de: http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/Vinculategica6_2/26_Medina_Villalobos_Michel.pdf
- Medina, L. (2011). Dificultades en la lectura e interpretación de gráficas estadísticas en estudiantes de grado décimo. (Trabajo de grado, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia). Recuperada de: https://uids-primo.hosted.exlibrisgroup.com/permalink/f/1gjmsqs/uids_bucaramanga159282
- Ministerio de Educación Nacional (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares. MEN. Bogotá.
- MEN. (1999). Nuevas tecnologías y currículo de matemáticas. Bogotá: Punto EXE Editores.
- MEN. (2002). Presentación Currículo Estándares. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.

- MEN (2014 a). Documento Orientador Foro Educativo Nacional 2014: Ciudadnos Matemáticamente Competentes. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2015a). Pruebas Saber. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-244735.html>.
- Ministerio de Educación Nacional (2015b). Derechos Básicos de Aprendizaje. Recuperado de: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-341057_recurso_DBA.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (2016). Reporte de la Excelencia 2016.
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*, 13(1), 145-157. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29901314>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2004)
- Paredes-Curín, C. (1 de Enero de 2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Revista electrónica Educare*, 1-26. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Paredes, J., & Arruda, R. D. D. (2012). La motivación del uso de las TIC en la formación de profesorado en educación ambiental. *Ciência & Educação (Bauru)*, 18(2), 353-368.
- Pineda (2012). *Nivel de desarrollo de las competencias matemáticas a partir del modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en estudiantes de 9° grado*
- Pinzón Triana, Y., Poveda Segura, O., y Pérez Hernández, A. (2015). Un estudio sobre el desarrollo del pensamiento aleatorio usando recursos educativos abiertos. *Apertura*, 7 (1), 1-15. Recuperado de: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/605/410>
- Postigo, Y. y Pozo, J. (1999). Hacia una nueva alfabetización: el aprendizaje de información gráfica. En J. Pozo y C. Monereo (Coords.), *El aprendizaje estratégico: enseñar a aprender desde el currículo* (p. 251–267). Madrid, España: Santillana/Aula XXI.
- Prieto, A., Díaz, D., Hernández, M., & Lacasa, E. (2008). Variantes metodológicas del ABP: El ABP 4x4. En *La metodología del aprendizaje basado en problemas* (págs. 55-78).
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 1(2), 47-66. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2238336>.
- Riveros, V. (2000). Algunos fundamentos teóricos del uso de las TIC para la comunicación de contenidos matemáticos. *Encuentro Educativo*, 7(1), 97-115.

- Rojas, A. (2017). *Propuesta didáctica para la búsqueda de la apropiación del pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa Distrital Alejandro Obregón, jornada mañana, localidad 18, Rafael Uribe Uribe* (Tesis de Maestría, Universidad Libre, Bogotá, Colombia). Recuperada de:
<https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/11821>
- Sánchez, F. L. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria. *Sophia: Colección de Filosofía de la Educación*, (21), 209-224.
- Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008).
- Schoenbach, V. (2004). Análisis e interpretación de datos Conceptos y técnicas para manejar, editar, analizar e interpretar los datos de estudios epidemiológicos. Recuperado de:
<http://www.epidemiolog.net/es/endesarrollo/AnalisisEinterpretacionDeDatos.pdf>
- Solano Fernández, Isabel M., & González Calatayud, Víctor, & López Vicent, Patricia (2013). Universidad de Antioquia. Lectura, Escritura. Recuperado de
http://docencia.udea.edu.co/educacion/lectura_escritura/estrategias.html
- Universidad de Murcia. (2008). Las competencias desarrolladas mediante la metodología ABP. Murcia: Universidad de Murcia.
- Universidad Politécnica de Madrid. (2008). Aprendizaje basado en problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías.
- Universidad Tecnológica de Pereira (2013). *Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la Enseñanza de la Matemática*”,
- Villanueva, H., y Moreno, M. (2010). Aprendizaje basado en problemas y el uso de las TIC para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central. (Tesis Maestría, Universidad de la Amazonia, Florencia, Colombia). Recuperada de <https://docplayer.es/4800738-Autores-helver-villanueva-possomilton-fernando-moreno-montealegre-universidad-de-la-amazonia-facultad-ciencias-de-la-educacion.html>

Anexos

Anexo 1. Diseño del proyecto educativo

Nombre
ABP – Estadística Rafaelista
Mediación TIC
<p>En el presente proyecto educativo se plantea trabajar con contextos de resolución de problemas, se escogió como estrategia metodológica el Aprendizaje Basado en Problemas con mediación TIC la cual consiste en crear un sitio web educativo, con el fin de que por medio de esta herramienta tecnológica favorezca el aprendizaje colaborativo.</p> <p>Un sitio web es una colección de páginas web que son accesibles desde un mismo dominio o subdominio de la World Wide Web (WWW). Existe una gran variedad de tipos de sitios web, entre ellas están los dedicados al proceso de enseñanza y aprendizaje llamados sitios web educativos. Estos ofrecen información, recursos o materiales relacionados con el campo a ámbito educativo. (Area M., 2003)</p> <p>Para este proyecto se propone elaborar una página web en la plataforma Wix.com, la cual es un sistema basado “en la nube” que ofrece muchas ventajas como las que señala Manuel (2016): es una plataforma que ayuda a crear el sitio web de manera fácil y rápida pues no se necesita contar con conocimientos de programación, ni generar códigos, debido a que este creador web, se caracteriza por ser una plataforma amigable ya que ofrece opciones de arrastrar y soltar que harán interactivo el diseño y personalización del sitio web.</p> <p>En general, algunas de las ventajas más importantes que tienen los sitios web como herramientas didácticas, en palabras de Jabonero (2012, citado por Peñuela, 2012), es que: ofrecen modelos en los que la participación de los estudiantes es muy importante para construir los conocimientos y desarrollar de manera integrada competencias cognitivas y sociales, logrando así, garantizar más calidad reflejada en la capacidad de atender a la diversidad, más eficiencia al optimizar el uso de recursos y mayor equidad al asegurar las mismas oportunidades para todos los estudiantes. Cuando se cumple con estos requisitos la educación adquiere un sentido incluyente a favor del desarrollo y el mejoramiento de la competitividad. (p. 22)</p> <p>Al mismo tiempo, por medio de las plataformas web los estudiantes pueden trabajar y desarrollar las actividades asignadas a su propio ritmo de trabajo por medio del uso de diferentes recursos que favorecen y generan enseñanzas multimedia.</p>
Descripción
El proyecto educativo está dividido en tres fases:

Fase 1:
Esta fase está para que se **Sensibilización** dedicada exclusivamente a los docentes, sensibilicen sobre la importancia del pensamiento Aleatorio y al mismo tiempo lograr en ellos la apropiación de la metodología ABP.

Fase 2: Manos a la Obras
En esta fase corresponde a la metodología ABP propuesta para la formación del pensamiento Aleatorio específicamente en la interpretación de datos y graficas estadísticas en los estudiantes de grado Décimo.

Fase 3: Fin del Juego
Finalmente, en esta fase se gestiona todo el proceso académico necesario para incorporar la metodología ABP al currículo de matemáticas. Y lograr la apropiación de la metodología ABP por parte de la planta docente

DETALLADO ACTIVIDAD N° 1

Nombre
Sensibilización

Descripción

Sensibilizar a los docentes sobre la importancia del Pensamiento Aleatorio en mi clase.
Primero se les presenta a los docentes el video “La importancia de la estadística en la vida diaria” (descargado de <https://www.youtube.com/watch?v=kV7iviRqXkA>), en el que se relata cómo es que la estadística la implementamos día con día, y se toman decisiones por medio de esta.
Posteriormente Se les presenta a los docentes participantes un video con imágenes de los resultados de las pruebas Saber 11 2015 donde se deja ver claramente los bajos resultados en matemáticas, lectura y ciencia. Así mismo, los resultados de las últimas pruebas Saber de 3, 5 y 9 de matemáticas.

Para finalizar, los docentes tienen un espacio de reflexión y debate donde pueden interactuar entre ellos y expresar sus sentimientos, pensamientos y opiniones sobre el documental y sobre sus experiencias pedagógicas y didácticas en clase. El tutor guiará a través de preguntas para que se pueda detectar el problema que está ocurriendo en sus clases asociado a metodologías.

Como resultado del espacio se construirá un mapa mental colaborativo donde se pueda reconocer el problema a nivel general.

Finalidad
Que los docentes reconozcan las deficiencias metodológicas utilizadas en la I.E. RBJ Sensibilización para promover el uso de la metodología ABP en la I.E RBJ y sobre la importancia del Pensamiento aleatorio especialmente el análisis de datos y gráficos estadísticos en nuestras clases.
Temática/Competencia/Habilidad asociada
Reflexiona sistemáticamente sobre su práctica pedagógica y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.
Duración
2 semana
Estrategia pedagógica/Metodología
<p>Antes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar información sobre los resultados de las pruebas Saber 3, 5, 9 y 11 del año 2015. 2. Descargar el video “La importancia de la estadística en la vida diaria” (descargado de https://www.youtube.com/watch?v=kV7iviRqXkA). 3. Preparar el video recortando las imágenes de las gráficas de los resultados de las pruebas Saber 3, 5, 9 y 11 del año 2015, y los fragmentos de la película. 4. Editar y guardar el video. 5. Preparar preguntas para guiar el espacio de reflexión. <p>Durante:</p> <p>Se organiza el salón de grado 11 en mesa redonda de tal manera que los docentes queden viendo de frente el televisor donde se proyectará el video:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saludo de agradecimiento por la participación y llamado a lista (10´). 2. Presentación e introducción de la actividad (10´) 3. Proyección del vídeo (15´) 4. Espacio de reflexión (20´): Cada docente cuenta su experiencia docente e indica que está llevando a cabo frente a los procesos de enseñanza. 5. Mapa mental colaborativo (20´): Como resultado del espacio de reflexión entre todos los participantes se construye un mapa mental, donde se reconoce el problema educativo a nivel general y se dan a conocer las deficiencias de las metodologías utilizadas en la I.E. 6. Cierre (10´): Agradecimiento a los participantes e invitación a continuar participando activamente en el proyecto para dar solución óptima al problema educativo descrito, firmando la asistencia-
Recursos

Tipo de Recurso	Recurso	Cantidad	Costo
Físico	Salón grado 11	1	NA
Humano	Lizeth Katherine Salazar P.c	1	\$ 8000/hora
Tecnológico	Internet	5 horas	\$ 5000/hora
	Televisor	1	NA
	Computadores	1	NA

Mediación TIC	
Videos: Los videos son versátiles, motivadores, permiten desarrollar la imaginación, la creatividad y la actitud crítica. Además, permiten informar sobre fenómenos y aspectos de difícil observación.	
Powtoon: es una herramienta gratuita online y sin límite de tiempo que sirve para crear animaciones didácticas, dinámicas y de fácil comprensión.	
MindMeister: Para la construcción del mapa mental colaborativo donde se recogió mediante formas, colores y dibujos todos los puntos importantes de la reflexión sobre el problema educativo reconociendo las deficiencias de las metodologías utilizadas.	

DETALLADO ACTIVIDAD N° 2

Nombre
Taller: Apropriación ABP
Descripción
En este taller se les solicita a los docentes que se reúnan en grupos de trabajo y posteriormente se les entrega una guía donde hay un problema planteado y ellos deben seguir los pasos de la metodología ABP para darle solución a este, esta actividad pretende que los docentes experimentan el rol de estudiante en una sesión de Aprendizaje Basado en Problemas con la idea de que puedan dimensionar la dinámica y el desarrollo del trabajo en grupo desde esta perspectiva, también tener la posibilidad de observar el trabajo del tutor
Finalidad
Que los docentes se apropien de las características y los pasos de la metodología ABP y así comenzar la implementación de esta metodología en la IERBJ.
Temática/Competencia/Habilidad asociada
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza diversas estrategias de enseñanza y las ajusta según las características, las necesidades y los ritmos de aprendizaje de los estudiantes. • Usa diferentes escenarios y ambientes para potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje y para motivar a los estudiantes.
Duración
3 semana
Estrategia pedagógica/Metodología

Antes:

1. **Elaborar e imprimir la guía.**
2. **Crear una carpeta en drive con un repositorio de documentos relacionados con ABP y compartir el enlace al correo de los docentes.**
3. **Realizar un boceto en Coggle a crear un mapa mental colaborativo y compartir el enlace con los docentes.**

Durante:

1. **Saludo y entrega de la guía.**
2. **Presentación del problema y clarificación de términos y conceptos:** se les solicita a los docentes participantes que lean mentalmente la primera parte de la guía que se les entrega al entrar al salón de grado 11. Luego se les aclara el objetivo del taller que era reconocer y aplicar la metodología ABP, posteriormente se les pide del favor de que se dividan en tres grupos de 4 o 5 personas procurando que cada grupo este conformado por docentes de diferentes áreas y niveles de enseñanza, con la intención que de igual manera pueda experimentar la heterogeneidad en un grupo de trabajo. El tutor no interviene en esta organización. A continuación, se les dice que en cada grupo habrá un coordinador(a), un secretario(a) y un vocero(a) explicándoles las funciones de cada uno de esos roles y que deben elegirlos entre ellos mismos teniendo en cuenta sus habilidades y capacidades para tal fin. Para promover que asuman con responsabilidad sus roles designados se les pide que cada quien con su puño y letra consignara en una tabla que se le entregó a cada grupo en una hoja su papel específico en el grupo y sus compromisos en el rol escogido; además, se les pide que piensen y escojan a su gusto un nombre al grupo que los identifique.

Luego, se le pide al coordinador de cada grupo que lea a los demás integrantes del grupo la segunda parte del taller, el cual contiene el problema a resolver y algunas preguntas orientadoras, el cual también se les presenta y proyecta en el tablero digital.

Finalmente, y con ayuda de un ejemplo explicado verbalmente el tutor aclara los términos del enunciado del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que el grupo entienda el significado del problema a resolver. (20')

3. **Definición y análisis del problema:** Cada grupo se organiza en mesa redonda. El secretario de cada grupo realiza nuevamente la lectura del problema tratando que todo el grupo pueda identificar claramente el problema que el texto plantea entendiendo el enunciado y lo que se les demanda. El coordinador de cada grupo lo explicará con sus propias palabras y con precisión el problema y el contexto en el que aparece tratando de expresarlo en una sola pregunta o declaración. Pregunta a los demás miembros del grupo si están de acuerdo con la declaración que hizo. Los que no estuvieron de acuerdo lo refutarán o corregirán también explicándolo con sus propias palabras en una sola declaración. Cuando todos los integrantes estén de acuerdo y hubieran podido identificar claramente el enunciado del problema y la pregunta a resolver escribirán el problema en forma de pregunta en la misma hoja que se les había entregado con la tabla de los roles. El tutor debe estar atento a todas las inquietudes que se generan en cada grupo para tratar de resolverlas.

A continuación, los docentes participantes identificarán lo que saben o lo que creen saber acerca del problema, poniendo en práctica todo su conocimiento previo que poseen, el cual proviene de sus conocimientos adquiridos en sus años como estudiantes en la

universidad o en otros colegios donde hayan trabajado, lecturas o experiencias personales o proyectos y capacitaciones.

Para esto, se les pedirá a los coordinadores de cada grupo que cedan la palabra de forma organizada a quienes la soliciten, quienes expondrán ante el grupo todo lo que saben o lo que creen saber acerca del problema. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad, haciendo una lluvia de ideas con toda esta información. Además, no habrá ningún debate y los secretarios, deben estar atentos y anotar todas las ideas que surjan, haciendo uso de lápiz y papel. (20´)

4. **Discusión y categorización de ideas:** Todas las ideas que se generen en la actividad anterior se organizarán y sistematizarán en un mapa mental colaborativo en Coggle, el Link se les compartió por correo electrónico de cada docente con anterioridad y en el cual el tutor ya ha creado el centro del mapa y dos ramificaciones más para las ideas previas y los objetivos de aprendizaje de la siguiente actividad. Se le pedirá a uno de los integrantes del grupo que abra el link diligencie el mapa con las ideas que consideren se deben conocer, identificar y aprender para poder desarrollar una sesión de aprendizaje utilizando la metodología ABP. (20´)
5. **Formulación de los objetivos de aprendizaje:** Una vez puesto en común todo lo anterior, los docentes deberán plantear posibles respuestas al problema, para que posteriormente decidan aquello que no saben y que necesitan para resolver el problema y así poder identificar qué deben aprender para resolverlo, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje.

También para esta actividad, el coordinador cederá la palabra de forma organizada a quienes lo vayan solicitando, el secretario anotará en una libreta las ideas que surjan, y el vocero organizará los objetivos sugeridos en orden de importancia. Por último, el secretario los escribirá en la otra parte del mapa mental colaborativo en Coggle y con la ayuda del tutor se precisarán con los grupos en común los objetivos de aprendizaje

Luego, en el interior de cada uno de los grupos organizarán la investigación estableciendo metas para cada grupo de manera que les quede más claro lo que deben hacer. Para ello se les pedirá que definan entre ellos mismos las tareas por hacer, los lugares y las herramientas para recolectar la información (internet), así como los responsables y el tiempo requerido para realizar las tareas. Para eso los secretarios, consignarán las responsabilidades de cada uno en un formato que se les dará a cada grupo.

Finalmente, los voceros de cada grupo presentarán a todo el curso en común los acuerdos.

El tutor, al igual que en las actividades anteriores se asegurará de que los participantes las sigan y las cumplan efectivamente, resolverá las dudas que los miembros de los grupos puedan plantear, siendo lo menos directivo posible y observará la conducta de los miembros y llevará a cabo el registro del instrumento de observación. (15´)

6. **Búsqueda de información:** Para esta actividad se solicita el préstamo de las tablets y computadoras portátiles de la institución Educativa.

Esta actividad durará aproximadamente tres horas, tiempo durante el cual docente del grupo llevará a cabo su tarea asignada en el paso anterior de manera individual. Obtendrán la información necesaria que les permitirá conocer más acerca los objetivos de aprendizaje, los estudiarán y los comprenderán, pedirán ayuda si es necesario algún miembro del grupo o al tutor. La búsqueda de esta información la harán en internet, y para ahórrales tiempo en esa búsqueda el tutor les compartirá una carpeta con varios

documentos relacionados con la metodología ABP. La presencia del tutor en este paso no es tan necesaria puesto que es una actividad individual realizada por el participante. Aun así, el tutor los acompañará y los retroalimentará en caso de ser necesario. (180´)

7. **Reporte de resultados:** En esta actividad los docentes participantes volverán a trabajar en grupo. Primero, discutirán y reflexionarán acerca del material encontrado por cada uno de los integrantes, lo organizarán y sintetizarán, dando significado a la información para concretar el problema.

Para la sustentación del resultado final los docentes podrán realizar una presentación en PowerPoint, PowToon o Prezzi . Al igual que en las actividades anteriores, el tutor les recordará los roles y las instrucciones para que estén siempre al tanto de lo que deben hacer. Se apoyará en los coordinadores de cada grupo para esto.

Finalmente, el vocero de cada grupo pasará al frente del salón y hará la exposición respectiva de lo investigado y de la solución del problema. (60´)

8. **Cierre, agradecimientos y reflexiones finales del señor rector, (10´)**

Recursos

Tipo de Recurso	Recurso	Cantidad	Costo
Físico	Salón	1	NA
	Fotocopias	13	100 c/u
	Esferos	4	800 c/u
Humano	Lizeth Katherine Salazar	1	\$ 8000/hora
Tecnológico	Internet	5 horas	\$ 500/hora
	Computadores	4	NA
	Tablets	6	NA

Mediación TIC

Coogle es una herramienta online gratis de Gmail que permite la elaboración del mapa mental en la lluvia de ideas y los objetivos de aprendizaje ya que es una herramienta muy versátil, amigable y que resulta motivadora adecuada a los participantes. Además, permite recoger mediante formas, colores y dibujos todos los puntos importantes de la lluvia de ideas y los objetivos de aprendizaje.

DETALLADO ACTIVIDAD N° 3

Nombre

Diseñando un ABP en la Estadística en Wix.com

Descripción

Por medio de la plataforma Wix.com se crea un sitio web, integrando diferentes tipos de contenidos (videos, imágenes, animaciones, etc), que cumpla con aspectos mínimos de diseño instruccional y pueda ser publicado y distribuido de manera abierta.

Cada una de las páginas del sitio web estarán constituidas por los 7 pasos que se deben seguir para desarrollar la metodología ABP, además de incluir otras donde se muestren el problema, la descripción de la metodología, la conformación de los equipos de trabajo, las conclusiones y el inicio del sitio web, los cuales se describen a continuación en su respectivo orden:

Inicio: En ella se encuentra unas diapositivas de 4 imágenes que cambian automáticamente, y 2 imágenes estáticas que muestran la planta física de la institución, el escudo algunos de los estudiantes beneficiarios del proyecto realizando ciertas actividades que se hacen en la institución, también se puede visualizar la Filosofía Institucional y los principios institucionales. Estas imágenes están acompañadas con la frase “Proyectos ABP_ Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez ”.

ABP en las matemáticas: En esta página hay un video de sensibilización y que describe la metodología ABP que se irá a implementar. Además, del problema y las 7 secciones que corresponde cada uno de los pasos de la metodología ABP, que deben seguir los estudiantes para darle solución al problema planteado

Finalidad

Diseñar una estrategia metodológica ABP

Temática/Competencia/Habilidad asociada

Aplica el conocimiento de una amplia variedad de tecnologías en el diseño de ambientes de aprendizaje innovadores y para plantear soluciones a problemas identificados en el contexto.

Duración

3 meses

Estrategia pedagógica/Metodología

Antes:

1. **Búsqueda de información (tutoriales) respecto a la creación de páginas web en Wix.com.**
2. **Registrarse en Wix.com**

Durante:

1. **Escoger la plantilla.**
2. **Diseñar el título de la página, integrando el nombre y el escudo de la institución, así como una frase que motive al estudiante a utilizar la página.**
3. **Elaboración de contenidos audiovisuales como vídeos, imágenes, sonidos, animaciones y mapas.**
4. **Creación de actividades interactivas en PowToon**
5. **Una vez listos los contenidos y actividades, es hora de organizarlos e integrarlos en el sitio web**
6. **Prueba Piloto y ajustes del sitio web.**

Recursos

Tipo de Recurso	Recurso	Cantidad	Costo
Físico	Salón	1	NA

Humano	Lizeth Katherine Salzar	1	\$ 10.690/hora
Tecnológico	Internet	5 horas	\$ 500/hora
	Televisor	1	NA
	Computadores	4	NA

Mediación TIC	
<p>Vídeos los cuales se utilizaron en la página de propuesta debido a que son versátiles, motivadores, permiten desarrollar la imaginación, la creatividad y la actitud crítica. Además, permiten informar sobre fenómenos y aspectos de difícil observación.</p>	
<p>Animaciones en PowToon, la cual se utilizó en el paso de aclarar términos y conceptos la cual puede promover una mejor comprensión de los términos técnicos que contienen el problema, si lo comparamos con un formato de presentación verbal (dominante en nuestras aulas). También, mejora el aprendizaje cuando va acompañada de una narrativa informal y ambas, narración y animación, se presentan de forma simultánea. También el impacto es superior en el aprendizaje, cuando el objetivo de la animación es explicar un tema complejo que requiere de una profunda comprensión. Específicamente, PowToon es una nueva herramienta online ideal para modelar y transformar los términos y conceptos técnicos que se presentan en el enunciado del problema en algo más divertido. A través de ella, y de manera fácil y rápida, se puede convertir esos conceptos en un video didáctico más atractivo para los alumnos y más cercano a su lenguaje. (Aula planeta, 2018)</p>	
<p>Mapa mental colaborativo en Coggle.com</p>	

DETALLADO ACTIVIDAD N° 4

Nombre
Implementación de la metodología ABP
Descripción
En esta actividad se pondrá en marcha el sitio web con los estudiantes beneficiarios del proyecto.
Finalidad
Implementación del sitio web
Temática/Competencia/Habilidad asociada
Utiliza diversas herramientas tecnológicas en los procesos educativos, de acuerdo a su rol, área de formación, nivel y contexto en el que se desempeña.
Duración
4 meses
Estrategia pedagógica/Metodología
Antes:
Inducción al sitio web: Introducir a los estudiantes al manejo y manipulación del sitio web y los recursos integrados en él. También en la búsqueda de información en internet (buscadores y descarga de archivos).
Durante:

Se organizarán a los estudiantes por grupos y a cada uno se les entregará un computador portátil o una tablets para poner en marcha la implementación.

Recursos			
Tipo de Recurso	Recurso	Cantidad	Costo
Físico	Salón	1	NA
Humano	Lizeth Katherine Salazar	1	\$ 8000/hora
Tecnológico	Internet	6 horas	\$ 500/hora
	Televisor	1	NA
	Computadores	4	NA
	Tablets	6	NA
Mediación TIC			
<p>Sitio web: dado que es una herramienta didáctica que ofrecen modelos en los que la participación de los estudiantes es muy importante para construir los conocimientos y desarrollar de manera integrada competencias cognitivas y sociales, logrando así, garantizar más calidad reflejada en la capacidad de atender a la diversidad, más eficiencia al optimizar el uso de recursos y mayor equidad al asegurar las mismas oportunidades para todos los estudiantes. Cuando se cumple con estos requisitos la educación adquiere un sentido incluyente a favor del desarrollo y el mejoramiento de la competitividad. (Jabonero, 2012, citado por Peñuela, 2012, p. 22)</p> <p>Además, por medio de los sitios web los estudiantes pueden trabajar y desarrollar las actividades asignadas a su propio ritmo de trabajo por medio del uso de diferentes recursos que favorecen y generan enseñanzas multimedia. Sitio web</p>			

DETALLADO ACTIVIDAD N° 5

Nombre
Diagnóstico pensamiento Aleatorio
Descripción
Se implementará una prueba diagnóstica a los estudiantes donde se haga referencia a algunas situaciones alusivas al pensamiento Aleatorio, específicamente en el análisis de gráficos y datos estadísticos .
Finalidad
Indagar el nivel de pensamiento aleatorio que tienen los estudiantes de grado 10 de la IERBJ
Temática/Competencia/Habilidad asociada
Pensamiento Aleatorio
Duración
1 semana

Estrategia pedagógica/Metodología**Antes:**

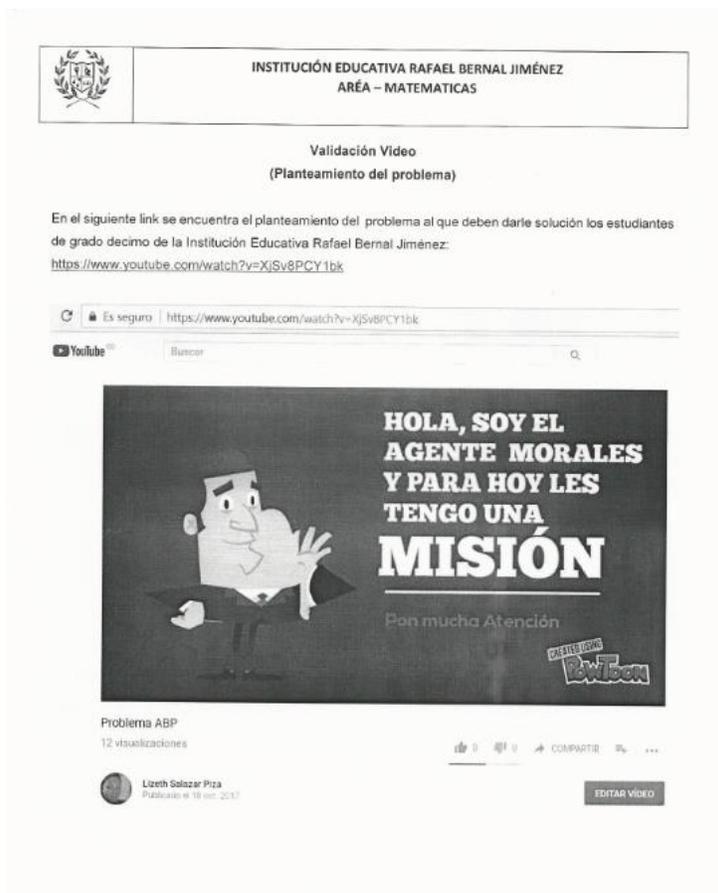
1. **Descargar cuadernillos pruebas Saber**
2. **Buscar información sobre cómo analizar los tipos de preguntas de las pruebas Saber.**
3. **Creación de una guía para el análisis de las preguntas de los cuadernillos.**
4. **Desarrollo de la guía para seleccionar las preguntas que sean de pensamiento numérico y luego clasificarlas según la competencia o comprensión y el nivel de dificultad.**
5. **Validación expertos.**
6. **Creación del cuestionario.**
7. **Buscar información de cómo se analizan las respuestas a las preguntas de pruebas Saber.**
8. **Creación de un formato para analizar los resultados.**

Durante:

Se organizarán a los estudiantes en el salón y a cada uno se les entregará una hoja de preguntas y otra hoja de respuestas.

1. **Se instruirá a los estudiantes de cómo contestar el cuestionario y del tipo de preguntas que encontrarán. (15´)**
2. **Desarrollo del cuestionario (60´)**
3. **Evaluación de los cuestionarios y análisis de resultados (45´): diligenciamiento del formato para tal fin.**
4. **Informe y presentación de los resultados (60´)**

Cabe resaltar que para garantizar la pertinencia disciplinar de la actividad con estudiantes, se validó el enunciado del problema abordado en la metodología ABP.



The screenshot shows a YouTube video player interface. At the top, there is a header for "INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ" and "ARÉA - MATEMATICAS". Below this, the video title is "Validación Video (Planteamiento del problema)". The description states: "En el siguiente link se encuentra el planteamiento del problema al que deben darle solución los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez: <https://www.youtube.com/watch?v=XjSv8PCY1bk>". The video player shows a thumbnail with a cartoon character and the text: "HOLA, SOY EL AGENTE MORALES Y PARA HOY LES TENGO UNA MISIÓN. ¡Pan mucha Atención!". The video is titled "Problema ABP" and has 12 visualizations. It was uploaded by "Lizeth Salazar Piza" on 18 Oct 2017.

Concepto de expertos:

Experto N° 1: Luis Manuel Salazar Martínez – Jefe área de matemáticas.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ
ÁREA - MATEMÁTICAS

FORMATO DE EVALUACIÓN, PARA LOS JUECES.
Teniendo en cuenta la siguiente tabla de Likert, por favor evalúe el instrumento anterior.

CRITERIO	VALORACIÓN
Completamente verdadero.	5
Verdadero.	4
Ni falso ni verdadero	3
Falso	2
Completamente falso.	1

Tabla N°1. Escala de Likert

N°	ÍTEM EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad en la redacción				X	
2	Redacción adecuada a la población en estudio					X
3	Contribuye a los objetivos de la investigación					X
4	El instrumento es llamativo para los estudiantes					X
5	Es claro el problema a solucionar				X	
6	Contribuye a medir el constructo en estudio					X

Consideraciones finales (Por favor agregue observaciones y/o sugerencias, si lo cree necesario):

Tabla N° 2. Formato jueces

CONCEPTO FINAL - JUEZ EVALUADOR:

Nombre Juez:	Wm Manuel Salazar Plentona
Cargo:	Área de Matemática
Resultado y Emisión del concepto:	Aprobado
Celular:	361 243 6062
Email:	manuel.salazar@gmail.com

Tabla N° 3. Datos Jueces

Experto N° 2: Víctor Manuel Wilches Abril – Psicorientador

FORMATO DE EVALUACIÓN, PARA LOS JUECES.
Teniendo en cuenta la siguiente tabla de Likert, por favor evalúe el instrumento anterior.

CRITERIO	VALORACIÓN
Completamente verdadero.	5
Verdadero.	4
Ni falso ni verdadero	3
Falso	2
Completamente falso.	1

Tabla N°1. Escala de Likert

N°	ÍTEM EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad en la redacción					X
2	Redacción adecuada a la población en estudio					X
3	Contribuye a los objetivos de la investigación					X
4	El instrumento es llamativo para los estudiantes				X	
5	Es claro el problema a solucionar					X
6	Contribuye a medir el constructo en estudio					X

Consideraciones finales (Por favor agregue observaciones y/o sugerencias, si lo cree necesario):

Tabla N° 2. Formato Jueces

CONCEPTO FINAL - JUEZ EVALUADOR:

Nombre Juez:	Victor Manuel Wilches Abril
Cargo:	Psicorientador
Resultado y Emisión del concepto:	
Celular:	321 410 96 74
Email:	victormanuel19@hotmail.com

Tabla N° 3. Datos Jueces

Así mismo, se validó el sitio web para garantizar la pertinencia de la mediación TIC.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ
ÁREA – MATEMÁTICAS

Validación Sitio Web

En el siguiente link se encuentra el sitio web que se diseñó para el desarrollo del proyecto de Contribución del Aprendizaje Basado en Problemas, apoyado por las TIC, en la Adquisición de Habilidades Cognitivas para la Interpretación de Datos, que se desarrolla en la Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez.

<http://ingenierasalazar89.wikisite.com/ierbi-proyectos-abp>



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ
ÁREA – MATEMÁTICAS

FORMATO DE EVALUACIÓN, PARA LOS JUECES – SITO WEB.

Teniendo en cuenta la siguiente tabla de Likert, por favor evalúe el instrumento anterior.

CRITERIO	VALORACIÓN
Completamente verdadero.	5
Verdadero.	4
Ni falso ni verdadero	3
Falso	2
Completamente falso.	1

Tabla N°1. Escala de Likert

N°	ÍTEM EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad en la redacción					
2	Redacción adecuada a la población en estudio					
3	Contribuye a los objetivos de la investigación					
4	El instrumento es llamativo para los estudiantes					
5	Es claro el problema a solucionar					
6	Contribuye a medir el constructo en estudio					
Consideraciones finales (Por favor agregue observaciones y/o sugerencias, si lo cree necesario):						

Tabla N°2. Formato Jueces

CONCEPTO FINAL - JUEZ EVALUADOR:

Nombre Juez: _____
 Cargo: _____
 Resultado y Emisión del concepto: _____
 Celular: _____ Firma: _____
 Email: _____

Tabla N°3. Datos Jueces

Concepto de expertos:

Experto N° 1: Luis Manuel Salazar Martínez – Jefe área de matemáticas.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ
ÁREA – MATEMÁTICAS

FORMATO DE EVALUACIÓN, PARA LOS JUECES – SITO WEB.

Teniendo en cuenta la siguiente tabla de Likert, por favor evalúe el instrumento anterior.

CRITERIO	VALORACIÓN
Completamente verdadero.	5
Verdadero.	4
Ni falso ni verdadero	3
Falso	2
Completamente falso.	1

Tabla N°1. Escala de Likert

N°	ÍTEM EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad en la redacción					✓
2	Redacción adecuada a la población en estudio					✓
3	Contribuye a los objetivos de la investigación					✓
4	El instrumento es llamativo para los estudiantes					✓
5	Es claro el problema a solucionar					✓
6	Contribuye a medir el constructo en estudio					✓
Consideraciones finales (Por favor agregue observaciones y/o sugerencias, si lo cree necesario):						

Tabla N°2. Formato Jueces

CONCEPTO FINAL - JUEZ EVALUADOR:

Nombre Juez: *Luis Manuel Salazar Martínez*
 Cargo: *Jefe Área Matemáticas*
 Resultado y Emisión del concepto: *Aprobado*
 Celular: *3213436062* Firma: _____
 Email: *lmsalazar89@gmail.com*

Tabla N°3. Datos Jueces

Experto N° 2: Víctor Manuel Wilches Abril – Psicorientador

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ ÁREA – MATEMÁTICAS
---	---

FORMATO DE EVALUACIÓN, PARA LOS JUECES – SITO WEB.
Teniendo en cuenta la siguiente tabla de Likert, por favor evalúe el instrumento anterior.

CRITERIO	VALORACIÓN
Completamente verdadero.	5
Verdadero.	4
Ni falso ni verdadero	3
Falso	2
Completamente falso.	1

Tabla N°1. Escala de Likert

N°	ÍTEM EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad en la redacción					<
2	Redacción adecuada a la población en estudio					X
3	Contribuye a los objetivos de la investigación					X
4	El instrumento es llamativo para los estudiantes					X
5	Es claro el problema a solucionar					X
6	Contribuye a medir el constructo en estudio					X

Consideraciones finales (Por favor agregue observaciones y/o sugerencias, si lo cree necesario):

Tabla N° 2. Formato Jueces

CONCEPTO FINAL - JUEZ EVALUADOR:

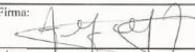
Nombre Juez:	Victor Manuel Wilches Abril	
Cargo:	Psicorientador	
Resultado y Emisión del concepto:		
Celular:	3214109674	Firma: 
Email:	victormanuel19@hbernal.gov.co	

Tabla N° 3. Datos Jueces

Experto N° 3: Albeiro Josué Arias Maldonado – Docente de tecnología e Informática.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ ÁREA – MATEMÁTICAS
--	---

FORMATO DE EVALUACIÓN, PARA LOS JUECES – SITO WEB.
Teniendo en cuenta la siguiente tabla de Likert, por favor evalúe el instrumento anterior.

CRITERIO	VALORACIÓN
Completamente verdadero.	5
Verdadero.	4
Ni falso ni verdadero	3
Falso	2
Completamente falso.	1

Tabla N°1. Escala de Likert

N°	ÍTEM EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad en la redacción					X
2	Redacción adecuada a la población en estudio					X
3	Contribuye a los objetivos de la investigación					X
4	El instrumento es llamativo para los estudiantes					X
5	Es claro el problema a solucionar					X
6	Contribuye a medir el constructo en estudio					X

Consideraciones finales (Por favor agregue observaciones y/o sugerencias, si lo cree necesario):

Tabla N°2. Formato Jueces

CONCEPTO FINAL - JUEZ EVALUADOR:

Nombre Juez:	Albeiro Josue Arias Maldonado	
Cargo:	Docente de Tecnología e Informática	
Resultado y Emisión del concepto:	Aprobado	
Celular:	3138956027	Firma: 
Email:	proalbeiro322@gmail.com	

Tabla N°3. Datos Jueces

Anexo 2. Documentos institucionales

Tunja, 12 de enero de 2016.

Señora:
Doris Fabiola Piza Suarez
Rectora
Institución Educativa Rafael Bernal Jiménez
Ciudad

REF: Solicitud carta de autorización para la investigación "Contribución del Aprendizaje Basado en Problemas Apoyados por las Tic en la Adquisición de habilidades cognitivas en la Interpretación De Datos Estadísticos.". Docente: Lizeth Katherine Salazar.

Cordial saludo,

Por medio del presente documento le solicito de manera atenta su autorización para llevar a cabo la implementación de mi investigación "Contribución del Aprendizaje Basado en Problemas Apoyados por las Tic en la Adquisición de habilidades cognitivas en la Interpretación De Datos Estadísticos.", la cual es requisito para optar por el título de Magister en Proyectos Educativos Mediados por TIC de la Universidad de la Sabana. Para la presente implementación requiero de la participación de los estudiantes del Nivel Media Académica, con previa autorización de sus padres de familias y/o acudientes y la utilización de las instalaciones del colegio (sin alterar la normalidad académica de los estudiantes) para poder desarrollar con ellos el recurso educativo digital que he creado en asocio con la Universidad de la Sabana.

Agradezco su colaboración y le pido el gran favor de darme respuesta por escrito pues es un insumo de mi investigación.

Atentamente.


Lizeth Katherine Salazar P.
C.C N° 1.049.618342 de Tunja
Docente de Matemáticas de la I.E. RBJ

VoBo.


Doris Fabiola Piza Suarez
CC.23591585
RECTORA

Anexo 3. Consentimientos y permisos

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ RES. 0270 DE 2015, NIT 900832029-8	Versión: 1
		Código: RBJ-P01-F16
		Fecha: 28/01/2014
RECOMENDACIONES PERMISOS Y AUTORIZACIONES		

**AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y
FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) PARA USO PÚBLICO**

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, la INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante ANGIE CATALINA PEDRERO GUZMAN del grado X identificado(a) con tarjeta de identidad número 1193558217, para que aparezca ante cámara en una videograbación y/o fotografía con fines pedagógicos que se realizarán en las instalaciones de la institución Educativa DURANTE EL AÑO LECTIVO 2017.

El propósito es netamente pedagógico, sin lucro y en ningún momento serán utilizados para fines distintos.

Lo anterior con el fin de convertirse en insumo para El proyecto : Contribución del ABP apoyados por las TIC en la interpretación de datos.

Autorizo,

Datos del padre/madre de familia o acudiente:

NOMBRES. Javier I Pedreros Rojas

FECHA: 21/09/17

FIRMA: [Firma]

Datos del Estudiante:

NOMBRES. ANGIE CATALINA PEDRERO G.

FECHA: 21/09/17

FIRMA: Angie Pedreros

Anexo 4. Instrumento “Valoración Estudiante sobre Habilidades” (VE)

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ ÁREA – MATEMÁTICAS GRADO DECIMO
---	--

Nombre de Estudiante: _____

Fecha: _____

Teniendo en cuenta los criterios de valoración contesta las preguntas con la mayor sinceridad.

CRITERIO	VALORACIÓN
Siempre	5
A menudo	4
Regularmente	3
Ocasionalmente	2
Nada	1

N°	ÍTEMS EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CAPACIDAD DE TRABAJO EN EQUIPO:						
1.	¿Contribuyo a la asignación de metas y reglas que se plantean en el equipo de trabajo?					
2.	¿Asumo con responsabilidad las tareas que me han sido asignadas?					
3.	¿Soy miembro activo en mi grupo de trabajo, al aportar información oportuna sobre el tema a tratar?					
4.	¿Observo y respeto puntos de vista diferentes al mío?					
5.	¿Promuevo la participación activa de mis compañeros de equipo, durante el proceso de trabajo?					
COMPRENSIÓN DEL PROBLEMA:						
1.	¿Detecto las palabras claves del problema planteado?					
2.	¿Identifico con facilidad el problema que se me plantea?					
3.	¿Se me facilita representar el enunciado del problema de diferentes formas?					
4.	¿Evalúo y selecciono alternativas para darle solución al problema planeado?					
5.	¿Implemento soluciones pertinentes al problema planteado?					
PENSAMIENTO CRÍTICO:						
1.	¿Comprendo y explico la importancia del problema planteado?					
2.	¿Identifico y relaciono las ideas más importantes del problema planteado?					
3.	¿Valoré la veracidad e importancia de la información brindada en el problema planteado?					
4.	¿Soy capaz de organizar los pasos a seguir de una forma autónoma?					
5.	¿Presenté los resultados de una forma coherente y organizada?					

Concepto de expertos:

Experto N° 1: Luis Manuel Salazar Martínez – Jefe área de matemáticas.

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ ÁREA – MATEMÁTICAS GRADO DECIMO	
<p>FORMATO DE EVALUACIÓN, PARA LOS JUECES.</p> <p>Teniendo en cuenta la siguiente tabla de Likert, por favor evalúe el instrumento anterior.</p>	
CRITERIO	VALORACIÓN
Completamente verdadero.	5
Verdadero.	4
Ni falso ni verdadero	3
Falso	2
Completamente falso.	1

Tabla N°1. Escala de Likert

N°	ÍTEM EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad en la redacción					X
2	Redacción adecuada a la población en estudio					X
3	Contribuye a los objetivos de la investigación					X
4	La cantidad de ítems es adecuada					X
5	Las instrucciones orientan claramente para responder el cuestionario				X	
6	Contribuye a medir el constructo en estudio					X

Consideraciones finales (Por favor agregue observaciones y/o sugerencias, si lo cree necesario):

Tabla N°2. Formato Jueces

CONCEPTO FINAL - JUEZ EVALUADOR:

Nombre Juez:	Luis Manuel Salazar Martínez	
Cargo:	Jefe Área Matemáticas	
Resultado y Emisión del concepto:	Aprobado	
Celular:	3213436062	Firma: 
Email:	lmsalazarm@gmail.com	

Tabla N°3. Datos Jueces

Experto N° 2: Víctor Manuel Wilches Abril – Psicorientador

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ ÁREA – MATEMÁTICAS GRADO DECIMO	
<p>FORMATO DE EVALUACIÓN, PARA LOS JUECES.</p> <p>Teniendo en cuenta la siguiente tabla de Likert, por favor evalúe el instrumento anterior.</p>	
CRITERIO	VALORACIÓN
Completamente verdadero.	5
Verdadero.	4
Ni falso ni verdadero	3
Falso	2
Completamente falso.	1

Tabla N°1. Escala de Likert

N°	ÍTEM EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad en la redacción					X
2	Redacción adecuada a la población en estudio				X	
3	Contribuye a los objetivos de la investigación					X
4	La cantidad de ítems es adecuada					X
5	Las instrucciones orientan claramente para responder el cuestionario				X	
6	Contribuye a medir el constructo en estudio					X

Consideraciones finales (Por favor agregue observaciones y/o sugerencias, si lo cree necesario):

Tabla N°2. Formato Jueces

CONCEPTO FINAL - JUEZ EVALUADOR:

Nombre Juez:	Víctor Manuel Wilches Abril	
Cargo:	Psicorientador	
Resultado y Emisión del concepto:		
Celular:	977469674	Firma: 
Email:	victormanuel.19@gmail.com	

Tabla N°3. Datos Jueces

Anexo 5. Formato Diario de Campo (DC)**INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFEL BERNAL JIMENEZ – TUNJA
DIARIO DE CAMPO PROYECTOS ABP**

<u>NOMBRE DEL PROYECTO:</u> ABP para la formación del pensamiento Aleatorio	<u>GRADO:</u> Decimo
<u>FASE DEL ABP:</u>	<u>FECHA DE EJECUCIÓN:</u>
<u>NOMBRE DEL DOCENTE ENCARGADO (OBSERVADOR):</u>	
<u>DESCRIPCION DE LA OBSERVACION</u>	

Anexo 6. Preguntas para el grupo focal (GF)**Preguntas entrevista semiestructurada****Grupo Focal**

“La presente entrevista atiende a un ejercicio académico y de investigación en el marco de la Maestría de Proyectos Educativos Mediados por TIC, a partir del cual se pretende indagar sobre la forma en que percibes la clase de Matemáticas y a fines, la manera en que te enseñan y aprendes matemáticas, el desempeño que tienes en la clase tradicional de matemáticas y si las matemáticas te han servido como herramienta para la solución de tu vida cotidiana (competencias matemáticas)”

1. ¿Después de la experiencia con el ABP considera que se ha mejorada su capacidad para trabajar en equipo y por qué?
2. ¿La metodología ABP les ha facilitado la comprensión de problemas estadísticos, para determinar su solución?
3. ¿Con la implementación de la metodología ABP, sienten que han mejorado en su capacidad para organizar los pasos que se deben seguir en la solución de problemas estadísticos?
4. ¿Qué TIC utilizaron durante el proceso ABP y cómo les pareció la experiencia?
5. ¿Consideran que se debería implementar el uso de las TIC con mayor frecuencia durante el proceso educativo?
6. ¿Considera que mejoro su responsabilidad y autonomía trabajando con ABP?
7. ¿Si en este momento se les plantea un ejercicio estadístico, consideras que lo vas a poder leer e interpretar mejor, a buscar una solución más eficaz o fácil a comparación de cómo lo hacían antes, de la implementación ABP?

Anexo 7. Instrumento “Percepción Estudiante” (PE)

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ ÁREA – MATEMÁTICAS GRADO DECIMO</p>
---	--

Nombre de Estudiante: _____

Fecha: _____

I. Respecto a la metodología a modo general:

1. ¿Cómo le pareció la clase de Razonamiento bajo la estrategia ABP? ¿Le gustó? ¿Por qué?

- RT/ Me pareció una clase muy eficaz ya que se pudo desarrollar de una manera opuesta a la común y se obtuvo un gran resultado

2. ¿Podría contarnos en qué consistió la estrategia ABP y cómo se desarrolló? ¿qué recursos se utilizaron? ¿de qué manera estudiaron? ¿cómo resolvieron las dudas?

- RT/ Consistió en el desarrollo de una actividad colaborativa por medio de grupos de trabajo, nosotros teníamos que darle solución al problema siguiendo unos pasos que nos daba la metodología ABP. Los recursos que se utilizaron fueron las tecnologías, como tabletas, computadores, acceso a internet. Para resolver dudas nos tocaba a nosotros mismos buscar y la docente nos guiaba.

3. ¿Qué fue lo que más y lo que menos le gustó de las clases de Razonamiento? ¿Por qué?

- RT/ Me gusto la metodología ya que no se basó en una clase normal dentro de las aulas. Realmente nada me disgustó ya que se pudo elaborar el fin de la actividad.

4. ¿En qué cree que le aportó el haber participado en esta iniciativa?

- RT/ Uno del aporte de esta actividad fue la interacción entre compañeros y un desarrollo de aprendizaje eficaz

II. Respecto a los actores y trabajo en equipo:

1. ¿Cuál fue el papel del docente durante la ejecución de la estrategia? ¿cuál el de los estudiantes? ¿cree que fue conveniente?

- RT/ La motivación hacia el alumno y el estar guiándonos durante el desarrollo de la actividad y enseñándonos como se debe buscar información en internet

2. ¿Cómo fue tu comportamiento en la clase de Razonamiento? (aburrido, participativo, indiferente, comprometido, interesado)

- RT/Mi comportamiento al realizar la actividad fue participativo e interesada por el manejo de los temas ya que se salía de lo común al aprender

3. ¿Cómo fue tu relación con el profesor de Razonamiento?

- RT/ Buena ya que si había una duda o una inquietud la docente nos mostraba cual era la mejor forma de buscar la solución

5. ¿Trabajaron en equipo con sus compañeros en algún momento? ¿En qué momentos?

RT/ En todo el tiempo se tubo manejo de la actividad con nuestros compañeros

III. Respecto a los aprendizajes y ganancias:

1. ¿Qué aprendiste en este tiempo?

- RT/A tener una diferente manera de aprender, a ser responsable con mi rol dado y tener autonomía de los temas.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ
ARÉA – MATEMÁTICAS
GRADO DÉCIMO

2. ¿Para qué les sirve lo que aprendió en la clase? ¿Por qué?
 - RT/Para tener unas bases de conocimientos y poder desarrollar más actividades
3. ¿Consideras que los contenidos vistos en la clase de Razonamiento pueden ser aplicados a tu vida cotidiana? ¿En qué situación por ejemplo? ¿Dónde creen que aplicarán lo aprendido?
 - RT/ En algunos aspectos de mi vida ya que estos sirven para ello y se podrían tener en práctica en la elaboración de trabajos, poder entender mejor los porcentajes y graficas que muestran en noticias o en periódicos.
4. ¿Qué habilidades pusieron en juego en la clase?
 - RT/ La autonomía la responsabilidad y el saber analizar mejor un problema

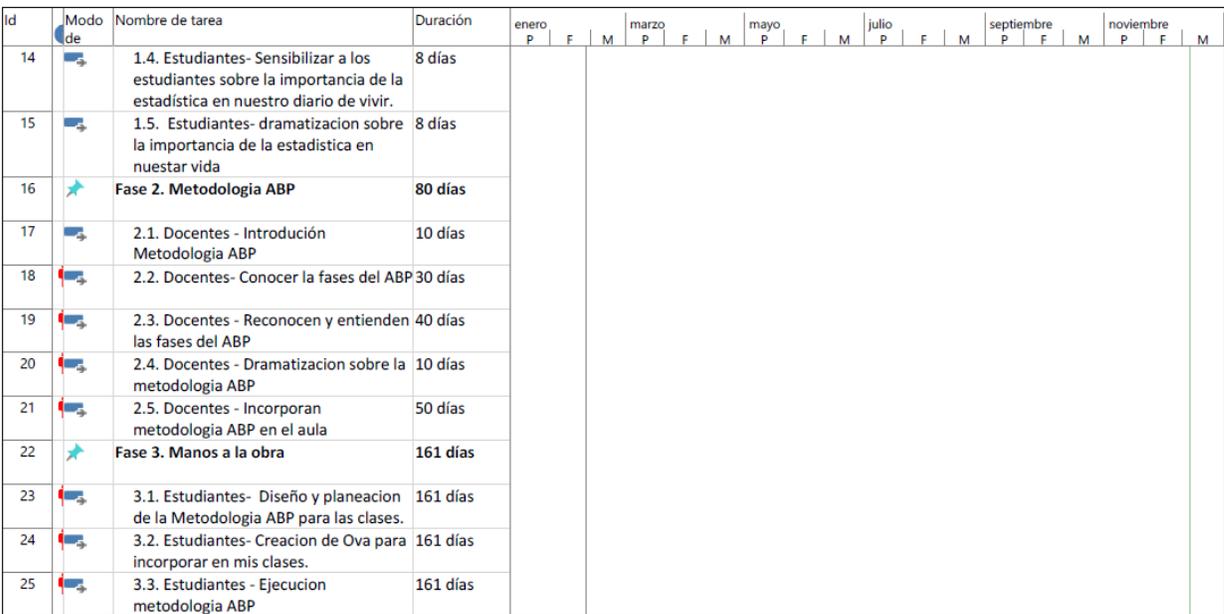
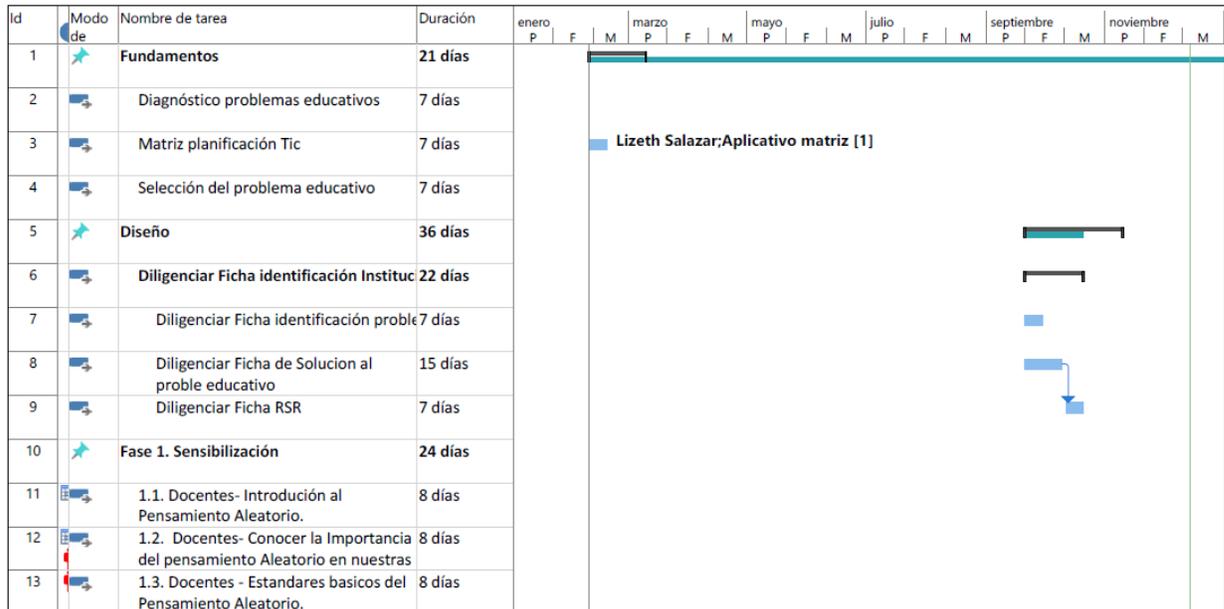
IV. Respecto a la evaluación:

1. ¿cómo te evaluó el profesor de Razonamiento? ¿Qué aspectos tuvo en cuenta el profesor de Razonamiento para evaluarte?
 - RT/ Ella tuvo en cuenta la participación activa durante las clases y presentación final de trabajo que fue por medio de una exposición
2. ¿Le pareció adecuada esa forma de evaluación?
 - RT/ Si ya que se evaluaba cada clase lo que nos permitía estar activos en clase y ser más responsables.
3. ¿En qué momentos el profesor te evaluó?
 - RT/ En el transcurso de la elaboración y al finalizar la actividad
4. ¿La evaluación sólo fue realizada por el docente? ¿Quién más evaluó aparte del docente?
 - RT/ La profe Katherine y el profe Manuel

V. Respecto al aprendizaje con las TIC:

1. ¿Qué TIC utilizó en el desarrollo de la estrategia ABP? ¿Para qué? ¿le gustó? ¿lo consideró apropiado?
 - RT/Se utilizaron varias formas que nos permiten las tecnologías para darnos una estrategia de aprendizaje y son apropiadas para nosotros los jóvenes, como videos en Pontón, una página web que creo la profe, búsqueda de información por google, YouTube, [etc](#).

Anexo 8. Diagrama de Gantt del proyecto



Proyecto: Aproximacion activid
Fecha: mar 15/12/15

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duracion		Fecha limite	
Resumen		Informe de resumen manual		Progreso	
Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual	
Tarea inactiva		solo el comienzo			
Hito inactivo		solo fin			

Anexo 9. Prueba Pensamiento Aleatorio

GRADO 10

1. Se le trae una caja de fufitos, esta puede ser en cualquiera de las posiciones de la figura.



La tabla, construida después de efectuar 100 levantamientos, muestra la probabilidad de salir en cada posición.

Posición	Probabilidad
1	$\frac{1}{3}$
2	$\frac{1}{3}$
3	$\frac{1}{3}$

Después de cinco con levantamientos más, se espera que:

- más de la mitad de las posiciones de salida correspondan a las posiciones 2 y 3.
- las tres posiciones tengan aproximadamente la misma probabilidad entre ellas.
- más de la mitad de todas las posiciones de salida correspondan a la posición 1.
- el número de veces que cae la caja en la posición 3 se aproxime al 50%.

2. La gráfica 1 muestra el rendimiento del equipo K en la penúltima temporada de un torneo de fútbol y la tabla 1 el rendimiento de los otros cinco equipos que participaron en la última temporada.

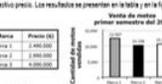


Respecto al rendimiento del equipo K, en los dos temporadas, se puede afirmar que:

- partió menos partidos en la penúltima temporada.
- partió más partidos en la última temporada.
- arribó más goles en la penúltima temporada.
- partió más partidos en la última temporada.

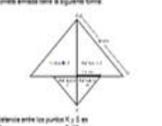
3. En un informe se reportan los tres meses de más ventas en Colombia, durante el primer semestre del 2003, así como su respectivo precio. Los resultados se presentan en la tabla y en la figura.

Mes	Precio (en millones de pesos)
enero	1.000.000
febrero	1.500.000
marzo	2.000.000



Tabla

13. Se desea construir una cometa con un triángulo de papel que sea de las siguientes con las medidas que se señalan en los dibujos.



La cometa armada tiene la siguiente forma:



La distancia entre los puntos K y L es:

- 40 cm
- 50 cm
- 60 cm
- 70 cm

14. En un apartamento se tienen dos muestras E y F de una misma población de habitantes en condiciones ambientales similares. En la muestra E hay 200 habitantes y en la muestra F hay 300 habitantes. Los habitantes E (1.000) y F (1.500) representan las cantidades de habitantes que hay en las muestras E y F, respectivamente cuando han levantado la mano. Las muestras E y F tienen la misma cantidad de habitantes para 1 y 2 es:

- 1
- 2
- 3
- 4

15. Radio Nacional de Colombia puso a página web en conmemoración del bicentenario de la independencia de Colombia. La gráfica representa los usuarios por los cuales se visitó la página por los primeros 20 días.



Tabla de los usuarios

De acuerdo con la información anterior, se puede afirmar que:

- menos de 100 visitantes accedieron a la página para hacer tareas.
- entre 10 y 20 visitantes accedieron a la página por curiosidad o entretenimiento.
- aproximadamente 20 visitantes accedieron a la página por el interés hacia el tema.
- más de 200 visitantes accedieron a la página para investigar o hacer tareas.

16. El siguiente gráfico muestra el tiempo promedio que se emplea en el traslado de un servicio de Colombia, en el año 2007, para ser atendido en algunos lugares en algunos días seleccionados.



Según esta información, se puede afirmar que no existe gran variación en los tiempos de espera para ser atendido en los diferentes establecimientos.

- el tiempo de espera de un usuario atendido en el establecimiento A es menor que el tiempo de espera de un usuario atendido en cualquier otro establecimiento.
- los tiempos de espera de los usuarios en cualquier establecimiento son iguales.
- el tiempo de espera de un usuario atendido en cualquier establecimiento es mayor que el tiempo de espera de un usuario atendido en cualquier otro establecimiento.
- los tiempos de espera de los usuarios no son superiores a 30 minutos.

17. En la secuencia de figuras que aparecen a continuación, se representan polígonos regulares de 6 lados, cada uno de ellos inscrito en una circunferencia. En cada polígono se señala la siguiente:



18. En una empresa se desea crear un fondo de empleados. La condición inicial es que todos deben aportar la misma cantidad de dinero mensualmente. La siguiente gráfica representa la distribución salarial de los empleados que van a formar parte del fondo.



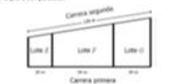
De acuerdo con la información anterior, se puede afirmar que:

- la mayoría de empleados no ingresan salarios con su salario.
- de un solo tipo ingresan a la empresa en algunas empresas.
- los empleados con menor salario tendrán que aportar por parte del fondo.
- debe haber más de 100 empleados con mayor salario.

De acuerdo con la información de la tabla, la edad de estas personas y el dinero que gastaron en transporte público están correlacionados, positivamente.

- las personas mayores de 30 años gastan menos dinero.
- la mayor edad más dinero se gastó en transporte y vivienda.
- la mayor edad más dinero se gastó en transporte y vivienda.
- las personas mayores de 30 años gastan más dinero.

8. En la ilustración se muestra el plano de tres líneas rectas, E, F y G, y se conocen las medidas de sus ángulos. La suma de las medidas de los ángulos sobre la línea recta es 120°. Los segmentos marcados en el plano son paralelos.



Las medidas de los frentes de los lotes E, F, G sobre la calle según son respectivamente:

- 16 m, 41 m y 28 m.
- 24 m, 40 m y 28 m.
- 24 m, 54 m y 32 m.
- 40 m, 74 m y 30 m.

7. La tabla muestra el número de estudiantes matriculados en relación con la cantidad de manzanas en algunas unidades de una ciudad metropolitana.

Unidad	Manzanas	Estudiantes
1	10	100
2	20	200
3	30	300
4	40	400
5	50	500

¿Cuál de las unidades mencionadas, un estudiante tiene mayor probabilidad de ser admitido?

- Manzana 1
- Manzana 2
- Manzana 3
- Manzana 4
- Manzana 5

9. La gráfica de la figura muestra una sección de una cancha de fútbol; los vértices del triángulo ABC están determinados por el fondo, el montículo del lanzador y la intersección de la línea de juego y la línea de base.



El ángulo CAD mide 42° y el ángulo CDB mide 100°.

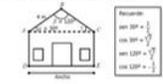
La medida del ángulo ACB es:

- 20°
- 30°
- 40°
- 50°

10. Se desea ajustar un terreno de forma cuadrada con un perímetro entre 4 y 22 metros. Si se representa el lado del terreno, los valores que cubren el área para que el perímetro de forma cuadrada la condición de ser:

- $x < 4$ o $x > 22$
- $4 < x < 22$
- $x < 4$ o $x > 22$
- $4 < x < 22$

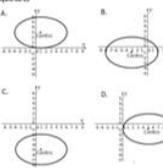
11. La figura representa la vista frontal de una casa.



¿Cuál de las siguientes es una muestra representativa?

- 100 hombres y 100 mujeres elegidos al azar.
- Los 300 personas elegidas que están a trabajar en el día.
- 100 hombres y 100 mujeres elegidos al azar.
- Los 300 habitantes más antiguos.

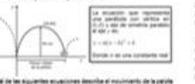
12. La gráfica que representa a la ellipse trazada a unidades hacia la izquierda es:



19. Se desea ajustar un terreno de forma cuadrada con un perímetro entre 4 y 22 metros. Si se representa el lado del terreno, los valores que cubren el área para que el perímetro de forma cuadrada la condición de ser:

- $x < 4$ o $x > 22$
- $4 < x < 22$
- $x < 4$ o $x > 22$
- $4 < x < 22$

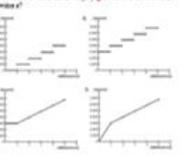
20. Una parte de resulto de agua con densidad determinada fluye y recibe distribuciones correspondientes a las parábolas. En el primer instante, cuando la parte alcanza la altura máxima, 40 cm, se le desplazó horizontalmente 20 cm respecto al punto de salida. En el segundo instante se consideraron cambios de la posición del movimiento de la parte en el primer instante.



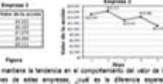
¿Cuál de las siguientes ecuaciones describe el movimiento de la parte en el primer instante?

- $y = -\frac{1}{20}(x-40)^2 + 30$
- $y = -\frac{1}{20}(x-30)^2 + 40$
- $y = -\frac{1}{20}(x-40)^2 + 30$
- $y = -\frac{1}{20}(x-30)^2 + 40$

21. Una compañía de taxis cobra una tarifa de \$2.000 por el primer kilómetro y \$1.000 por cada kilómetro adicional. Con la siguiente gráfica, represente la relación entre el costo de un viaje y el número de kilómetros recorridos.



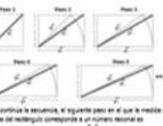
22. La información del valor comercial de las acciones de una empresa producidas a una misma actividad comercial, en la bolsa de valores durante 5 días de una semana anterior, se presenta en la siguiente figura.



Si se realizan las transacciones en el cumplimiento del valor de las acciones de estas empresas, ¿cuál es la diferencia, expresada aproximadamente, entre el valor de las acciones al día 5?

- \$1.000
- \$2.000
- \$3.000
- \$4.000

23. La siguiente ilustración muestra una secuencia de construcciones geométricas que se inicia con la construcción de la diagonal de un cuadrado de lado 1. En cada paso, a partir del 2, se construye un rectángulo de altura 1 y base que es la medida de la diagonal del rectángulo del paso anterior.



Si se continúa la secuencia, el siguiente paso es el que la medida de la base del rectángulo construido es a un número racional de:

- 1
- 2
- 3
- 4

Tabla de Respuestas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Este instrumento consta de preguntas que fueron extraídas literalmente de los cuadernillos de preguntas de las pruebas de matemáticas SABER 9°, 10° y 11° de los años 2012, 2013 y 2014 disponibles en el ICFES a través de su portal www.icfes.gov.co y teniendo en cuenta que fueran pertinentes para el grado décimo y fue validado por los expertos disciplinares Luis Manuel Salazar Martínez (Licenciado en Matemáticas, Magister en Educación y docente de matemáticas y física de la I.E. Rafael Bernal Jiménez) y José Mauricio Portilla Prieto (Licenciado en Matemáticas de la I.E. Rafael Bernal Jiménez).

Concepto de expertos:

Experto N° 1: Luis Manuel Salazar Martínez – Jefe área de matemáticas

INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ ÁREA – MATEMÁTICAS						
Tabla N° 2. Formato Jueces						
N°	ÍTEMS EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad en las preguntas					X
2	Claridad en las instrucciones a seguir					X
3	Redacción adecuada a la población en estudio				X	
4	Contribuye a los objetivos de la investigación					X
5	La cantidad de ítems es adecuada					X
6	Contribuye a medir el constructo en estudio					X
Consideraciones finales (Por favor agregue observaciones y/o sugerencias, si lo cree necesario):						
CONCEPTO FINAL - JUEZ EVALUADOR:						
Nombre Juez: <i>Luis Manuel Salazar Martínez</i>						
Cargo: <i>Jefe Área Matemáticas</i>						
Resultado y Emisión del concepto: <i>Aprobado</i>						
Celular: <i>3213426062</i>				Firma: 		
Email: <i>msalazar@icmail.com</i>				Tabla N° 3. Datos Jueces		

Experto N° 1: José Mauricio Portilla Prieto– Docente de matemáticas

INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ ÁREA – MATEMÁTICAS						
Tabla N° 2. Formato Jueces						
N°	ÍTEMS EVALUADO	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
1	Claridad en las preguntas					X
2	Claridad en las instrucciones a seguir					X
3	Redacción adecuada a la población en estudio				X	
4	Contribuye a los objetivos de la investigación					X
5	La cantidad de ítems es adecuada				X	
6	Contribuye a medir el constructo en estudio					X
Consideraciones finales (Por favor agregue observaciones y/o sugerencias, si lo cree necesario):						
CONCEPTO FINAL - JUEZ EVALUADOR:						
Nombre Juez: <i>José Mauricio Portilla Prieto</i>						
Cargo: <i>Docente de Matemáticas</i>						
Resultado y Emisión del concepto: <i>APROBADO</i>						
Celular: <i>3107565499</i>				Firma: 		
Email: <i>jmpp@icmail.com</i>				Tabla N° 3. Datos Jueces		

Anexo 10. Lista Chequeo Docentes

		INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ LISTA DE CHEQUEO (MARQUE CON UNA X)				
		DOCENTE		CONOCE		
#	NOMBRE	RECONOCE IMPORTANCIA >=3 (a)	ASISTIÓ AL >=80% (b)	MANIFIESTA CONOCER EL ABP >=3 (c)	PLANEADOR DICE ABP (d)	VERIFICADO EN AULA (e)

(a) De 1 (nada importante) a 5 (totalmente importante), ¿qué tan importante considera el pensamiento aleatorio en sus clases?

(b)

		INSTITUCIÓN EDUCATIVA RAFAEL BERNAL JIMÉNEZ LISTA DE ASISTENCIA FECHA: _____	
		NOMBRE	FIRMA

(c) De 1 (desconocimiento total) a 5 (conocimiento a profundidad), ¿qué tanto conoce la metodología ABP?

(d) Revisión documental por parte del Líder del Proyecto

(e) Revisión en aula por parte del Líder del Proyecto