

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE APOYADA POR LAS TIC,  
PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA EN EL CICLO 5 DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DÉBORA ARANGO PÉREZ

TATIANA ALEXANDRA MUÑOZ CASTILLO

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN  
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN  
MEDELLÍN  
2016

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE APOYADA POR LAS TIC,  
PARA EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA EN EL CICLO 5 DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DÉBORA ARANGO PÉREZ

TATIANA ALEXANDRA MUÑOZ CASTILLO

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Tecnologías de la  
Información y la Comunicación

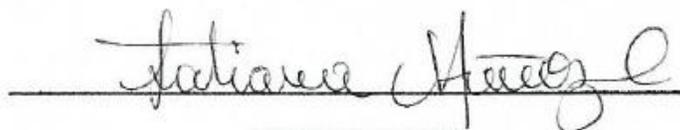
Asesor  
SERGIO CARDONA TORRES  
Magister en Ingeniería

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA INGENIERÍAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN  
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN  
MEDELLÍN  
2016

## DECLARACIÓN ORIGINALIDAD

*“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad”. Art. 82 Régimen Discente de Formación Avanzada, Universidad Pontificia Bolivariana.*

FIRMA AUTOR (ES)

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Fabiana Arce", is written over a horizontal line. The signature is cursive and somewhat stylized.

Medellín, 24 de agosto de 2016

A mis padres, mi esposo y mi hija.  
Su amor y apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mi gratitud a todas aquellas personas que hicieron posible la realización de esta investigación; principalmente a mi director Sergio Augusto Cardona Torres, quien desde sus competencias profesionales y personales oriento la realización de un trabajo disciplinado e intencionado pedagógicamente a mi saber.

Agradezco el incondicional apoyo de los directivos de la Institución Educativa Débora Arango Pérez, para la realización de la maestría y el desarrollo de la investigación; su acompañamiento y disposición, permitieron un proceso con las condiciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos. Igualmente, a los estudiantes del grado undécimo que siempre estuvieron dispuestos, con actitud de colaboración y cooperación frente a las acciones planteadas; ellos son la esencia.

A todos aquellos compañeros y colegas que estuvieron y participaron, cuando el proceso investigativo requirió de sus saberes; así mismo, a los que intervinieron desde su ser para motivar mi trabajo; gracias.

A la Secretaría de Educación de Medellín y Sapiencia.

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>16</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>18</b>
2.1. Problema	18
2.2. Justificación	20
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>22</b>
3.1. General	22
3.2. Específicos	22
<b>4. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>23</b>
4.1. Marco Contextual	23
4.2. Marco Conceptual	24
4.2.1. Estrategia Pedagógica.	25
4.2.2. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje.	26
4.2.3. Educación en Tecnología	30
4.2.4. Tecnología Educativa.	31
4.3. Marco Legal	32
4.4. Estado del Arte.	35
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>43</b>
5.1. Diseño de la Investigación	43
5.1.1. Hipótesis y Variables.	43
5.2. Población	44
5.3. Instrumentos	45
5.4. Contexto del curso	46
<b>6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>49</b>
6.1. Caracterización de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje.	50
6.2. Selección de Estrategia de Enseñanza Aprendizaje	61
6.2.1. Selección de la Estrategia Basada en el Juicio de Expertos.	63
6.2.2. Selección de la Estrategia Basada en el Proyecto Educativo Institucional.	64
6.3. Implementación de la Estrategia de Enseñanza Aprendizaje.	65

<b>6.4.</b>	<b>Resultados desde la aplicación de los Instrumentos.</b>	<b>71</b>
6.4.1.	Prueba de Conocimiento Pretest	71
6.4.2.	Observación Participante	76
6.4.3.	Prueba de Conocimiento Post- Test	78
6.4.4.	Cuestionario de Percepción estudiantes	82
6.4.5.	Evaluación de productos.	84
6.4.6.	Resultados Académicos	88
<b>6.5.</b>	<b>Análisis de Resultados.</b>	<b>91</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>103</b>
<b>8.</b>	<b>TRABAJOS FUTUROS</b>	<b>106</b>
<b>9.</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>107</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>117</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Resultados Nivel Media Área de Tecnología e Informática. _____	19
<b>Tabla 2.</b> Estrategias de Enseñanza. _____	26
<b>Tabla 3.</b> Clasificación Estrategias de Aprendizaje. _____	27
<b>Tabla 4.</b> Estrategias de Enseñanza Aprendizaje. _____	29
<b>Tabla 5.</b> Diseño Metodológico Intergrupar. _____	43
<b>Tabla 6.</b> Datos Sociodemográficos de la Población. _____	44
<b>Tabla 7.</b> Aprendizaje Basado en Problemas. _____	52
<b>Tabla 8.</b> Aprendizaje Orientado a Proyectos. _____	53
<b>Tabla 9.</b> Currículo Bimodal. _____	55
<b>Tabla 10.</b> Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje. _____	57
<b>Tabla 11.</b> Clase al Revés. _____	59
<b>Tabla 12.</b> Simulación. _____	60
<b>Tabla 13.</b> Valoración Cuantitativa de Expertos. _____	63
<b>Tabla 14.</b> Plan de Trabajo AOP. _____	67
<b>Tabla 15.</b> Desempeño Pretest. _____	72
<b>Tabla 16.</b> Desempeño Pretest por Ítem. _____	73
<b>Tabla 17.</b> Desempeño Pretest por Criterios. _____	74
<b>Tabla 18.</b> Prueba de Homogeneidad Pretest. _____	75
<b>Tabla 19.</b> Resultado General de la Observación Participante. _____	77
<b>Tabla 20.</b> Observación Participante por Criterios. _____	78
<b>Tabla 21.</b> Desempeño Postest. _____	78
<b>Tabla 22.</b> Desempeño Postest por Ítem. _____	79
<b>Tabla 23.</b> Desempeño Postest por Criterios. _____	80
<b>Tabla 24.</b> Homogeneidad Pretest Postest Grupo Experimental _____	81
<b>Tabla 25.</b> Cuestionario: Percepción de Estudiantes _____	82
<b>Tabla 26.</b> Cuestionario: Percepción de Estudiantes por Criterios. _____	83
<b>Tabla 27.</b> Cuestionario: Percepción de Estudiantes. Observaciones. _____	83
<b>Tabla 28.</b> Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación de Productos. _____	85
<b>Tabla 29.</b> Comportamiento de Promedios en Evaluación. _____	86
<b>Tabla 30.</b> Resultados Académicos, Periodo 2-2016. _____	89
<b>Tabla 31.</b> Prueba de Homogeneidad Resultados Académicos. _____	90
<b>Tabla 32.</b> Correlación Observación Participante. _____	93
<b>Tabla 33.</b> Correlación Observación Participante y Rendimiento Académico. _____	98
<b>Tabla 34.</b> Asociación Apriori Variables Dependiente e Independiente _____	100

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Características Estrategias de Enseñanza Aprendizaje(Peronard, 2005) Fuente: Autoría propia _____	50
<b>Ilustración 2.</b> Principios del Aprendizaje Orientado a Proyectos. Fuente: (AulaPlaneta, 2015). _____	66
<b>Ilustración 3.</b> Sitio Web TecTic. _____	70
<b>Ilustración 4.</b> Presentación Proyecto. _____	70
<b>Ilustración 5.</b> Etapas de desarrollo del Proyecto. _____	71
<b>Ilustración 6.</b> Prueba de Hipótesis Pretest. _____	75
<b>Ilustración 7.</b> Comparación Resultados Pretest _____	76
<b>Ilustración 8.</b> Comparación Promedios pruebas Pretest y Postest _____	81
<b>Ilustración 9.</b> Medias de evaluación en el Planteamiento del Problema _____	87
<b>Ilustración 10.</b> Medias de Evaluación en Claridad en la Propuesta de Solución. _____	87
<b>Ilustración 11.</b> Medias de Evaluación en la Solución lenguaje de Programación _____	88
<b>Ilustración 12.</b> Prueba de Hipótesis Resultados Académicos. _____	90
<b>Ilustración 13.</b> Comparación Resultados Académicos Grupo Experimental y Control. _____	91
<b>Ilustración 14.</b> Correlación de Variables. Fuente: Elaboración Propia. _____	92

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO 1.</b> <i>Criterio de experto para la selección de estrategia de enseñanza aprendizaje</i> _____	117
<b>ANEXO 2.</b> Consentimiento Informado para participación en proyectos de Grado del Programa Maestrías, para la participación en la ejecución de los proyectos y el registro de imágenes o audiovisuales de colaboradores menores de edad. _____	118
<b>ANEXO 3.</b> Consentimiento Informado Para El Desarrollo De Proyectos De Grado Del Programa Maestrías. _____	119
<b>ANEXO 4.</b> Formato de Sistematización de la Propuesta _____	120
<b>ANEXO 5.</b> Rubrica de Evaluación de Productos _____	121
<b>ANEXO 6.</b> Prueba De Conocimiento Pretest - Postest _____	124
<b>ANEXO 7.</b> Observación Participante Estructurada _____	127
<b>ANEXO 8.</b> Cuestionario de Percepción Estudiantes _____	128
<b>ANEXO 9.</b> Valoración de Productos _____	129
<b>ANEXO 10.</b> Imágenes de Juegos _____	130

## GLOSARIO

**APB:** abreviatura de *Aprendizaje Basado en Problemas*. Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes. En el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje (Instituto Tecnológico de Monterrey, 1999).

**AOP:** abreviatura de *Aprendizaje Orientado a Proyectos*, es una estrategia de enseñanza aprendizaje en la que se pide a los alumnos que, en pequeños grupos, planifiquen, creen y evalúen un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación (Servicio de Innovación Educativa, 2008a)

**APRENDIZAJE:** es la adquisición de conocimientos o habilidades a través de la experiencia, para generar nuevos comportamientos. Se puede dar por el estudio, la instrucción, la observación o la práctica (Universidad de Alicante, 2009).

**ASINCRÓNICO:** que no tiene lugar en completa correspondencia temporal con otro proceso con la causa que lo produce (RAE, 2013b)

**AUTOEVALUACIÓN:** proceso mediante el cual los estudiantes realizan un análisis y valoración de sus actuaciones y/o sus producciones (Rodríguez Gómez, Ibarra Sáiz, & García Jimenez, 2013).

**CICLO:** la educación básica formal en Colombia se organiza por niveles, ciclos y grados. El ciclo es el conjunto de grados que en la educación satisfacen los objetivos específicos, el grado corresponde a la ejecución ordenada del plan de estudios durante un año lectivo, con el fin de lograr los objetivos propuestos en dicho plan (MEN & Presidencia de la República., 1994).

**COEVALUACIÓN:** proceso mediante el cual docentes y estudiantes realizan un análisis y valoración de forma colaborativa, conjunta y

consensuada sobre las actuaciones y/o producciones de los estudiantes (Rodríguez Gómez et al., 2013).

**COMUNIDAD EDUCATIVA:** es aquella conformada por estudiantes, educadores, padres de familia, egresados, directivos docentes y administradores escolares. Todos ellos, según su competencia, deben participar en el diseño, ejecución y evaluación del Proyecto Educativo Institucional y en la buena marcha del respectivo establecimiento educativo (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2012).

**E-LEARNING:** consiste en la educación y capacitación a través de ambientes Virtuales. Modalidad de enseñanza-aprendizaje que consiste en el diseño, puesta en práctica y evaluación de un curso o plan formativo desarrollado a través recursos informáticos y de telecomunicaciones; de una manera ubicua u ofrecida a individuos que están geográficamente dispersos o separados o que interactúan en tiempos diferidos (Área & Adell, 2009).

**ESTRATEGIA:** planteamiento conjunto de una serie de pautas que determinan las actuaciones concretas a seguir, en cada fase de un proceso educativo (Sánchez León, Guil Torres, Allidem Caluza, & Luna Lombardi, 2015).

**FEEDBACK:** palabra del inglés que significa retroalimentación; se puede utilizar como sinónimo de respuesta o reacción (Significados.com, 2013). En el ámbito educativo se puede describir como la comunicación entre profesor y alumno, y entre alumno y alumno, entendido ese intercambio que entre ellos se genera y las preguntas/respuestas que tienen lugar en la dinámica áulica, como una herramienta educativa enriquecedora (Rizzardi, 2007).

**HETEROEVALUACIÓN:** consiste en la evaluación que realiza una persona sobre otra: su trabajo, su actuación, su rendimiento. Esta es la evaluación que habitualmente llevan a cabo las y los docentes con las y los estudiantes (Dennis & Mazariegos, 2010).

**INFORMÁTICA:** “La informática se refiere al conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos que hacen posible el acceso, la búsqueda y el

manejo de la información por medio de procesadores. La informática hace parte de un campo más amplio denominado Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008, p.9).

**ÍTEM:** cada una de las partes o unidades de que se compone una prueba, un test, un cuestionario (RAE, 2013c).

**PEDAGOGÍA:** campo de saber (como disciplina científica), que se aplican a la educación como fenómeno típicamente social; que tiene por objeto el estudio de la educación con el fin de conocerla, analizarla y perfeccionarla (Romero, 2009).

**RENDIMIENTO ACADÉMICO:** es la relación entre el proceso de aprendizaje y sus resultados tangibles en valores predeterminados. Se puede entender ese resultado como valor expresado e interpretado cuantitativa o cualitativamente; es decir, al proceso llevado a cabo por el estudiante o de manera combinada, como proceso y resultado (Gutiérrez & Matiz, 2010).

**SINCRÓNICO:** dicho de un proceso o de su efecto que se desarrolla en perfecta correspondencia temporal con otro proceso o causa. (RAE, 2013a).

**TECNOLOGÍA:** es la actividad humana, que permite transformar el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos; para resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008).

**TIC:** abreviatura de *Tecnologías de la Información y la Comunicación*, Son todas esas tecnologías que nos permiten acceder, producir, guardar, crear, presentar y transferir información. Ellas están en todos los ámbitos y sus usos son ilimitados, fáciles de manejar (Republica de Colombia, 2011).

## RESUMEN

La investigación realizada de tipo cuasi experimental, descriptiva, correlacional; aborda las formas de enseñanza aprendizaje implementadas actualmente en el área de tecnología e informática en la Institución Educativa Débora Arango Pérez; en coherencia con las transformaciones que se han dado en las interacciones entre los actores del proceso formativo y el impacto que las tecnologías de la información y la comunicación han generado para los entornos educativos en los últimos años.

Se inicia el proceso de investigación con la caracterización de diferentes modelos de enseñanza aprendizaje que se apoyan en Tecnologías de la Información y la Comunicación, desde lineamientos pedagógicos y metodológicos; a partir de los cuales, se seleccionó e implementó el aprendizaje orientado a proyectos, para el desarrollo de las competencias tecnológicas en los estudiantes del ciclo 5 de la institución.

Seguido a la implementación, se evaluó la incidencia de la estrategia de enseñanza aprendizaje en los del área de tecnología e informática, desde el análisis de los comportamientos de los estudiantes, así como las interpretaciones y significados en el rendimiento académico.

Se encontró en los resultados un alto desempeño individual y de equipo para construir propuestas de solución; la demostración de saberes tecnológicos aplicables a situaciones de la vida cotidiana; además, una alta satisfacción de los estudiantes con la estrategia de aprendizaje orientado a proyectos; lo que mostró la identificación y apropiación de sus principios. En consecuencia, se define que la estrategia incide significativamente en los procesos de enseñanza aprendizaje del área; lo que permite el desarrollo de las competencias tecnológicas e informáticas, necesarias para desenvolverse en los entornos e interacciones propuestos en la sociedad presente y futura.

**PALABRAS CLAVE:** estrategia de enseñanza aprendizaje; aprendizaje orientado a proyectos; tecnologías de la información y la comunicación; rendimiento académico; tecnología e informática.

## ABSTRACT

The realized type investigation quasi experimental, descriptive, correlational; it tackles the forms of education learning implemented at present in the field of technology and computer science in the Educational Institution Débora Arango Pérez; in coherence with the transformations that have happened in the interactions between the actors of the formative process and the impact that the information technologies and the communication have generated for the educational environments in the last years.

There initiates the investigation process with the characterization of different models of education learning that they rest in Information technologies and the Communication, from pedagogic and methodological lineaments; from which, it was selected and implemented learning faced to projects, for the development of the technological competitions in the students of the cycle 5 of the institution.

Continued to the implementation, there was evaluated the incidence of the strategy of education learning in those of the area of technology and computer science, from the analysis of the behaviors of the students, as well as the interpretations and meanings in the academic yield.

A high individual performance was in the results and of team to construct solution proposals; the demonstration of technological knowledges applicable to situations of the everyday life; also, a high satisfaction of the students with the strategy of learning faced to projects; what showed the identification and appropriation of its beginning. Consequently, it is defined that the strategy affects significantly in the education processes learning of the area; what allows the development of the competitions technological and computer, necessary to be unrolled in the environments and interactions proposed in the present and future society.

**KEY WORDS:** strategy of education learning; learning faced to projects; information technologies and the communication; academic yield; technology and computer science.

## 1. INTRODUCCIÓN

Es una necesidad para el área de tecnología e informática en la Institución educativa Débora Arango Pérez, transformar sus procesos de enseñanza aprendizaje actuales; a otros, basados en la estrecha relación entre la intencionalidad epistemológica y pragmática del área para generar conocimiento y las posibilidades dispuestas por las TIC en los procesos educativos.

Así mismo, por las características socio demográficas de la institución educativa (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2014); que definen una comunidad estudiantil con tendencias hacia la construcción y producción de conocimiento desde el hacer, que articule los intereses personales y contextuales para adquirir competencias.

A partir de lo anterior, se caracterizan estrategias de enseñanza aprendizaje, para posteriormente seleccionar e implementar la estrategia AOP; porque determina una forma pertinente y asertiva de articularse al contexto, al proyecto educativo institucional y a los lineamientos pedagógicos y metodológicos del área de tecnología e informática. De igual manera, plantea una dinámica en la que el estudiante desde sus aptitudes y actitudes interactúa colaborativamente hacia un objetivo común, aplicable a situaciones de la vida real. La estrategia además, aprovecha las interacciones que entre los actores del proceso, posibilita y potencia las TIC; lo que permite en el estudiante el desarrollo de capacidades tanto técnicas como específicas, personales, interpersonales, comunicativas, críticas, creativas y reflexivas (Galeana, 2004).

El informe se organizó en nueve (9) capítulos: El capítulo 2, expone la problemática que da lugar a la investigación, así como las razones que sustentan la importancia para su desarrollo. El capítulo 3, plantea los objetivos, general y específicos, que orientan el desarrollo de la investigación. El capítulo 4, determina los referentes conceptuales, contextuales, legales y las experiencias que sirven como base para

comprender y justificar la validez de la investigación, para el campo de conocimiento en el contexto internacional, regional, nacional y local. El capítulo 5, establece la metodología utilizada en el desarrollo de la investigación. En el capítulo 6, se ilustran los resultados obtenidos y el análisis de éstos desde la correlación de la información. En el capítulo 7, se proponen trabajos futuros, a partir de los resultados de la investigación. Finalmente en el capítulo 8, se presentan las conclusiones dadas a partir del proceso investigativo y los resultados.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1. Problema**

Las formas de enseñanza y aprendizaje han cambiado significativamente en los últimos años. El desarrollo de las TIC, han transformado las formas de desempeñarse y las interacciones entre docente, estudiante y conocimiento. Sin embargo, en el proceso educativo no se han realizado las acciones necesarias para adaptarse a los cambios promovidos por las TIC. En este sentido, Salinas (2005) propone que las TIC han incidido en la forma en que se enseña y aprende, pero aún no se evidencia trascendencia de éstas en la institución educativa; incluso en el área de tecnología e informática que desarrolla específicamente contenidos referentes a las TIC.

Desde el saber pedagógico del docente del área de tecnología e informática aún se enfatizan estrategias de enseñanza aprendizaje contextualizadas sólo al conocimiento y al manejo de las TIC; y aunque se han desarrollado acciones a nivel mundial para una enseñanza integradora y activa, se afronta el problema de que la enseñanza ha perdido pertinencia, por no adaptarse a los cambios actuales y no apropiarse de las innovaciones y tecnologías dispuestas (UNESCO, 2015).

Lo anterior, está acorde con lo planteado por Badilla & Chacón (2011) quienes proponen que las interacciones tradicionales sólo son de docente a estudiante de forma mecánica y pasiva. En consecuencia, el proceso no está direccionado con los lineamientos dados desde las orientaciones generales, para la educación en tecnología “enseñanza interdisciplinaria, práctica e investigativa, desde la creatividad y el estímulo de la curiosidad” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008, p.11), lo que supone interacciones dinámicas entre el saber y los actores.

La situación planteada, es evidente en las prácticas educativas del área de Tecnología e Informática en la Institución Educativa Débora Arango Pérez, para el ciclo cinco (5). En donde se enfatizan estrategias de enseñanza aprendizaje tradicionales, dirigidas únicamente a la comprensión de conceptos y al manejo mecánico de las herramientas tecnológicas; como

lo evidencia la planeación de los procesos del área (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2015c).

Por lo mencionado, se aplican estrategias que crean una vivencia de aula, donde se presentan situaciones de pasividad por parte del estudiante y el deterioro de las dinámicas para desarrollar aprendizajes tanto de comprensión, como de aplicación desde una experiencia crítica y reflexiva en situaciones propuestas. Lo que impide el desarrollo y fortalecimiento de competencias propias para jóvenes que están próximos a una educación superior y el desempeño laboral. Lo que lleva a su vez, a un rendimiento académico reprobatorio en promedio del 23% de los estudiantes en el ciclo 5 del área de tecnología e informática.

En la tabla 1, se presentan los resultados académicos en el área de Tecnología e Informática, para los grados décimo y undécimo de la Media Académica y Técnica (ciclos 5); en los cuatro períodos académicos para los años 2013, 2014 y en los períodos académicos primero, segundo y tercero del año 2015.

Tabla 1. Resultados Nivel Media Área de Tecnología e Informática.

AÑO	MATERIA	NIVEL	TOTAL ESTUDIANTES	APROBADAS		NO APROBADAS	
2013	TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA	Media	132	102	77.27%	30	22.73%
2014	TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA	Media	113	91	80.53%	22	19.47%
2015	TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA	Media	109	82	75.22%	27	24.77%

Fuente: (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2015b)

La dificultad en los prácticas pedagógicas y metodológicas del área, se evidencia además, en la experiencia cotidiana de aula y se concretiza en las actas de reuniones (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2015a). Con base en el informe obtenido en los documentos, se puede afirmar que hay desarticulación de las estrategias de enseñanza aprendizaje aplicadas en el área, con las orientaciones para la educación en tecnología y el uso de innovaciones educativas apoyadas por las TIC, lo que impide transformar los procesos para el desarrollo de competencias propuestas desde el área y el alcance de un alto desempeño académico.

## 2.2. Justificación

En las últimas dos décadas, el desarrollo de las TIC ha promovido diferentes formas de relacionarse, de acercamiento a la información y de desarrollar competencias para desempeñarse en el mundo actual. Del mismo modo, las estrategias y procesos de enseñanza aprendizaje requieren transformación para adaptarse a las interacciones, disposiciones culturales y tecnologías de la sociedad del conocimiento (Carneiro, Toscano, & Díaz, 2009).

El desempeño docente en el área de tecnología e informática con la articulación pedagógica de las tecnologías e innovaciones educativas a las estrategias de enseñanza y aprendizaje, permite crear ambientes dispuestos de creatividad que provocan la imaginación y condiciones para un aprendizaje significativo. De la misma manera, el docente desde el uso de las TIC, fortalece las competencias técnicas para la creación de contenidos digitales, la comunicación y el manejo crítico y responsable de la información; competencias tecnológicas indispensables, tanto para el docente, como para el estudiante.

Por lo anterior, el desempeño docente en el área de Tecnología e Informática, debe direccionarse desde lo tecnológico (TIC), lo pedagógico y los contenidos propios del área (Marqués, 2011). La intención es integrar los objetivos de la educación en tecnología, a procesos activos, que permitan como lo plantea el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2008) “La exploración y el descubrimiento en vivo y en directo, es decir, en la práctica cotidiana, indispensables para toda actividad de aprendizaje” (p. 26); con ello, propiciar cambios en la práctica educativa a partir de interacciones activas entre los actores del proceso (Jesús Salinas, de Benito, & Lizana, 2014); en búsqueda de competencias tecnológicas desde la apropiación de conceptos y el desarrollo de habilidades como el análisis, la crítica, el razonamiento y la reflexión de situaciones; que trascienden la enseñanza tradicional y proporcionan aprendizajes para desempeñarse en la sociedad actual y futura (Claro, 2010).

Desde la implementación de una estrategia de enseñanza aprendizaje apoyada por las TIC, en el área de tecnología e informática para el ciclo 5, nivel media; con jóvenes que deben fortalecer los procesos de pensamiento,

las formas de trabajo y la comunicación, en miras de la educación superior y desempeño laboral; se buscó favorecer el cambio de las estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje. Dirigidas hacia un trabajo colaborativo basado en la elaboración personal del conocimiento; donde se involucre activamente el estudiante, para potenciar su capacidad intelectual de manera crítica y creativa hacia la construcción de aprendizajes. Con la investigación se evaluó la incidencia que tiene la estrategia implementada en el rendimiento académico de los estudiantes.

Al obtener en concreto los resultados de la estrategia en la práctica educativa, se espera aportar interpretaciones y conclusiones, que permitan la reflexión del quehacer docente en el área de Tecnología e Informática; para transformar los ambientes y las estrategias del proceso de enseñanza aprendizaje del área, en espacios dinámicos que articulen las orientaciones de la educación en tecnología y favorezcan el desarrollo de las competencias propuestas desde los estándares de educación en tecnología y el plan de área institucional; así como el rendimiento académico de los estudiantes.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. General**

Implementar una estrategia de enseñanza aprendizaje apoyada por las TIC; orientada al desarrollo de las competencias en el área de tecnología e informática, para el ciclo 5 de la Institución Educativa Débora Arango Pérez.

#### **3.2. Específicos**

- Caracterizar diferentes modelos de enseñanza aprendizaje, que articulen las TIC; para establecer los lineamientos pedagógicos y metodológicos que soportarán la estrategia de enseñanza aprendizaje, apoyada en TIC.
- Seleccionar una estrategia de enseñanza aprendizaje que articule las TIC y esté acorde con los lineamientos pedagógicos del área de tecnología e informática y del modelo pedagógico institucional.
- Implementar la estrategia de enseñanza aprendizaje con los estudiantes del ciclo 5, basados en el plan de formación definido para el área de tecnología e informática.
- Evaluar la incidencia de la estrategia de enseñanza aprendizaje, a partir del análisis de la implementación de la estrategia desarrollada con los estudiantes del ciclo 5, en el área de Tecnología e Informática.

## **4. MARCO REFERENCIAL**

### **4.1. Marco Contextual**

El contexto para la investigación es la Institución Educativa Débora Arango Pérez, ubicada en la parte central del corregimiento de Altavista, zona rural del suroccidente de Medellín. La institución educativa, fue construida en el año 2007, junto con nueve (9) colegios más, localizados en zonas de baja cobertura de la ciudad; inicia labores el 11 de febrero de 2008.

Actualmente, atiende a 1079 estudiantes, pertenecientes a estratos socioeconómicos entre 0 y 2. Cuenta con una planta profesional compuesta por tres (3) directivos, 46 docentes de los cuales hay UNA (1) normalista superior, un (1) tecnólogo en educación, cuatro (4) profesionales, 26 licenciados, nueve (9) especialistas, cinco (5) magister; dos (2) psicólogas y tres (3) administrativos. La educación media, ciclos cinco (5) cuenta con 109 estudiantes y un (1) docente en el área de tecnología e informática, un (1) licenciado.

En la institución educativa, confluyen diversas culturas. Los estudiantes provienen de diversas zonas de la ciudad, el departamento y el país; la gran mayoría víctimas del desplazamiento forzado con todas las consecuencias físicas y emocionales que esta situación implica; a esto se le suma las dificultades pobreza (estratos socioeconómicos 0 y 2), desempleo, violencia intrafamiliar, social (grupos armados al margen de la ley)- y la situación de discriminación entre los diferentes grupos socioculturales que integran el corregimiento (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2014).

A partir de esta identificación, la institución educativa construye el proyecto educativo institucional, con una filosofía de escuela abierta: inclusiva, humana, articulada, dinámica y transformadora. Desde los principios de naturaleza histórico - cultural del sujeto, la alteridad en las relaciones dialógicas, la reflexividad humana para la transformación, ser humano como proyecto de vida, e incompletud humana; y los valores confianza, respeto, autonomía, solidaridad, participación, responsabilidad y afecto. Con dichos principios y valores la institución busca:

Educar personas en y para una cultura de la participación y la democracia, inculcando la formación de principios ciudadanos basados en el respeto, la conservación del medio ambiente y el uso adecuado del entorno, donde los ambientes de aprendizaje sean los protagonistas a partir de la solución de problemas del mundo real, mediante el desarrollo de valores y actitudes más humanas. (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2014, p. 39)

El modelo pedagógico se sustenta desde una concepción desarrolladora en la que el estudiante desde sus intereses y necesidades, es el eje central del proceso educativo. Se promueve la acción constante del estudiante desde su poder creador y reflexivo, que enriquece su ser en la práctica de valores, participación y colaboración. “El modelo se inscribe en el paradigma del desarrollo integral, en el cual conviven las corrientes humanista, constructivista, histórico - social y crítica entre otras” (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2014, p.75).

#### **4.2. Marco Conceptual**

La investigación se fundamenta en las categorías: *estrategias de enseñanza aprendizaje* como conjunto de acciones dirigido al desarrollo de habilidades, y *Tecnologías de la Información y la Comunicación* como medios que favorecen y apoyan los procesos educativos. A partir de estas, se toma como base conceptual la definición de términos que intervienen en el desarrollo de la propuesta de investigación y a su vez, permiten enmarcar sustentos teóricos que orientan la interpretación y análisis de referentes.

De acuerdo con lo anterior, se plantean los conceptos de estrategia pedagógica, estrategias de enseñanza aprendizaje y educación en tecnología; además del sustento teórico de tecnologías e innovaciones educativas para los procesos de formación.

#### **4.2.1. Estrategia Pedagógica.**

Una estrategia es una serie de acciones que muestran una ruta para alcanzar un objetivo o meta determinada. Desde el ámbito educativo y pedagógico, una estrategia se refiere a las acciones que el docente emplea para mediar u orientar un proceso de aprendizaje y desempeño de una habilidad o capacidad (Universidad de Antioquia, 2003).

En las estrategias pedagógicas intervienen no sólo aspectos de contenido y procedimiento, igualmente lo hacen aspectos desde el ser del estudiante como sus valores, intereses, necesidades y contexto; exigiéndole al docente capacidades creativas, con el fin de que su estrategia no se limite sólo a una técnica (Restrepo & Hurtado, 2013).

Así mismo, se expresa en el siguiente texto que las estrategias pedagógicas son:

Secuencias de acciones que, atendiendo a todos los componentes del proceso, guían la selección de los métodos y los recursos didácticos más apropiados para la dirección del aprendizaje, teniendo en cuenta las condiciones en que este proceso transcurre, la diversidad de los estudiantes, los contenidos y los procesos, para alcanzar los fines educativos propuestos (Montes & Machado, 2011, p.482).

Según lo expuesto, se puede decir que la estrategia desde la concepción pedagógica y el saber propio del docente, busca una reflexión de todo aquello que interviene en el proceso para el desarrollo de un aprendizaje y de esta manera, lograr articular todos los aspectos inherentes al estudiante para generar entornos, rutas, recursos pertinentes y enriquecidos para el logro del objetivo planteado. Con esto, se pretende lograr aprendizajes, que permitan al estudiante el desempeño en situaciones de manera participativa, crítica y creativa, como respuesta a las necesidades actuales de la sociedad, información y proyección de vida (P. Rivera, Cuartas, & Renteria, 2007).

#### 4.2.1. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje.

Como estrategia de enseñanza se conciben “Los procedimientos que el agente de enseñanza utiliza de forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos” (Díaz Barriga, F. Hernández Rojas, 2000, p.141). Razón por la cual, las estrategias docentes desde la enseñanza debe direccionarse al desarrollo de inteligencias, planeadas para la participación, la observación, el dialogo, la búsqueda, descubrimiento de soluciones y no sólo al manejo de información.

El docente a partir de su formación profesional, adquiere conocimientos, resultado de su formación académica y de su experiencia, luego el docente está involucrado en el aprendizaje de los estudiantes, desde sus saberes y la forma en que los expresa. El docente media y trasmite actitudes desde el dominio de estrategias que permitan el proceso educativo (Huerta, Pérez, & Carrillo, 2005).

Las estrategias de enseñanza expuestas en la Tabla 2, son seleccionadas desde una manera conceptual por (Díaz Barriga, F. Hernández Rojas, 2000).

Tabla 2. Estrategias de Enseñanza.

<b>Estrategias de enseñanza</b>	
<b>Objetivos</b>	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Generación de expectativas apropiadas en los alumnos.
<b>Resumen</b>	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.
<b>Organizador previo</b>	Información de tipo introductorio y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad que la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
<b>Ilustraciones</b>	Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etcétera).
<b>Analogías</b>	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).

Continúa...

Continuación (Tabla 2)

<b>Preguntas intercaladas</b>	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
<b>Pistas tipográficas y discursivas</b>	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
<b>Mapas conceptuales y redes semánticas</b>	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
<b>Uso de estructuras textuales</b>	Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

Fuente: (Díaz Barriga, F. Hernández Rojas, 2000, p.138).

Por otra parte, están las estrategias de aprendizaje centradas en las acciones del estudiante. Son aquellas acciones desde el saber, hacer y ser que aplica el estudiante para potenciar capacidades y desarrollar sus habilidades. Definido por Monereo, Castelló, Clariana, Palma, & Pérez (1999), como:

Las estrategias de aprendizaje son procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el estudiante elige, recupera y coordina, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción. (p.11-12)

Para Díaz Barriga y F. Hernández Rojas (2000), son "... instrumentos flexibles para aprender significativamente y resolver problemas" (p.234). Además los autores mencionados realizan una organización de estrategias de aprendizaje expuesta en la Tabla 3, a partir de la clasificación propuesta por Pozo (1990).

Tabla 3. Clasificación Estrategias de Aprendizaje.

<b>Proceso</b>	<b>Tipo De Estrategia</b>	<b>Finalidad u Objetivo</b>	<b>Técnica o Habilidad</b>
<b>Aprendizaje Memorístico</b>	Recirculación De La información	Repaso simple	Repetición simple y acumulativa
		Apoyo al repaso (seleccionar)	Subrayar Destacar Copiar

Continuación (Tabla 3)

<b>Aprendizaje Significativo</b>	Elaboración	Procesamiento simple	Palabra Claves Rimas Imágenes mentales Parafraseo
		Procesamiento complejo	Elaboración de inferencias Resumir Analogías Elaboración conceptual
	Organización	Clasificación de información	Uso de categorías
		Jerarquización, organización de la información.	Redes semánticas Mapas Conceptuales Uso estructuras Textuales

Fuente: (Diaz Barriga, F. Hernández Rojas, 2000, p. 240)

Para las estrategias de aprendizaje se dan desde un procesamiento estratégico de la información; en tres (3) fases cognitivas; cada fase con unos procesos en los que se desarrollan estrategias y acciones: fase de recepción (procesos de sensibilización y atención), fase de transformación (procesos de comprensión y retención) y la fase de recuperación (procesos de evocación, transferencia y comunicación).

De igual manera, se recupera en diferentes autores estrategias de aprendizaje en el proceso educativo; de apoyo, cognitivas, metacognitivas, sociales, procesamiento de información, afectivas, monitoreo, ensayo, organización, elaboración, repetición; entre otras (Montes & Machado, 2011) (Vera Carpio, 2007) (Herrera, 2009).

Las estrategias de aprendizaje, son orientadas por el docente. Por lo que las estrategias de enseñanza y aprendizaje están integradas; de manera que no sólo se enseña conocimiento, igual se enseña y orienta la búsqueda y organización de acciones, medios y recursos para solucionar un problema (Montes & Machado, 2011). En este sentido, las acciones desarrolladas para el proceso de enseñanza, condicionan las acciones para el aprendizaje.

En la tabla 4 se describen algunas estrategias concebidas como estrategias de enseñanza aprendizaje en el ámbito de la innovación educativa (Fundación Telefónica, 2014).

Tabla 4. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje.

<b>Estrategias de enseñanza aprendizaje</b>	
<b>Aprendizaje basado en problemas</b>	Para el (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2004) es una estrategia de enseñanza – aprendizaje, donde la adquisición del conocimiento y el desarrollo de habilidades y actitudes tienen la misma importancia. Se plantea como la forma para adquirir conocimientos y aplicarlos en la solución de un problema real o ficticio, sin que el docente utilice la lección magistral (Bernabeu & Cònsul, 2007a) (Servicio de Innovación Educativa, 2008a).
<b>Aprendizaje Basado en proyectos</b>	Es una estrategia en la que el estudiante es protagonista activo. La adquisición de conocimiento es tan importante como la adquisición de habilidades y capacidades. La enseñanza es interdisciplinaria en contextos de problemas del mundo real para generar aprendizajes significativos. Se trabaja desde la experiencia con acciones manuales e intelectuales para explorar asuntos complejos desde la planeación, implementación y evaluación del proyecto. (Northwest Regional Educational Laboratory, 2006)(Mónica & Arreola, 2009)(Pérez & Beltrán, 2004).
<b>Método de Casos</b>	Es una estrategia de enseñanza - aprendizaje en el que el estudiante se enfrenta a una situación (real o hipotética), pretende acercar a los estudiantes a la realidad (Universidad Pompeu Fabra, 2013). Lo que busca es que se comprenda, se valore a través de experiencias prácticas. En este método se favorece el aprendizaje por descubrimiento planteado por Bruner. (Servicio de Innovación Educativa, 2008b).
<b>Simulaciones</b>	Es una estrategia experimental para emprender la solución de problemas y dar respuesta, proposiciones o prever, de acuerdo al comportamiento y propiedades del sistema que se simula. Este modelo busca que el estudiante a través de la orientación docente, aprenda desarrolle el pensamiento, fortalezca la comunicación y se entrene en competencias específicas. (López & Saiegg, 2005).
<b>Entorno Virtual de Enseñanza Aprendizaje EVEA</b>	Es un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para favorecer la comunicación pedagógica entre los participantes de un proceso educativo y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza – aprendizaje (Gisbert, Adell, Rallo, & Bellver, 1998) (U. M. Gómez, Pérez, & Tamayo, 2007). El EVEA posibilita elementos del currículo que permite aplicar diversos procesos, a través tecnologías que el docente planea e implementa. En la estrategia se caracteriza por la interacción y mediación pedagógica, comunicativa y tecnológica (Grupo EAV-UPB, 2006).

Las estrategias expuestas en la tabla 4, plantean criterios desde principios que diferentes pedagogos han propuesto para los procesos educativos.

González (2012) describe que Lev Vygosky sitúa el estudiante como constructor de su propio aprendizaje desde del estímulo del entorno donde interactúa, mediatizado por un agente “docente”, además vehiculado por el lenguaje y determinado por su contexto o medio, donde interactúa. Jean Piaget desde la teoría constructivista de la inteligencia considera el aprendizaje en una interacción activa del sujeto con el contexto; a partir esto, estructura redes de información. Jerome Bruner plantea las estructuras mentales y aprendizaje desde los conocimientos previos, la acción y del hacer; determinados como aprendizaje por descubrimiento, a través de la mediación del docente. David Ausubel por su parte, plantea que el aprendizaje significativo parte de los conocimientos previos para establecer conexiones con lo que se debe aprender (Ausubel, 1983).

#### **4.2.2. Educación en Tecnología**

En Colombia desde la guía 30, la educación en tecnología se comprende como “la capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008, p.11). Se busca que el estudiante desarrolle capacidades, habilidades y actitudes críticas, creativas y reflexivas, frente a las decisiones que intervienen en el desarrollo de productos desde lo político, económico, ambiental, social y cultural.

En la educación en tecnología las TIC, tienen dos ámbitos de aprendizaje, uno (1) es el desarrollo de habilidades para el manejo de artefactos, sistemas y procesos, que le permiten el desempeño en diferentes ámbitos de aplicación, fundamentalmente en el manejo de la información. El otro es el análisis de su influencia en la sociedad actual y futura (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008). En coherencia a esto UNESCO, (2005), citado por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2008) sostiene “el desarrollo de actitudes científicas y tecnológicas, tiene que ver con las habilidades que son necesarias para enfrentarse a un ambiente que

cambia rápidamente y que son útiles para resolver problemas, proponer soluciones y tomar decisiones sobre la vida diaria”.

#### **4.2.3. Tecnología Educativa.**

Con el desarrollo y proliferación de las TIC, se han transformado los procesos educativos. A partir de lo anterior, evoluciona una disciplina pedagógica encargada de las teorías y situaciones de enseñanza aprendizaje apoyadas por las TIC, tecnología educativa. Definida por Area (2009) como “... un espacio intelectual pedagógico cuyo objeto de estudio serían los medios y las tecnologías de la información y comunicación, en cuanto formas de representación, difusión y acceso al conocimiento y a la cultura en los distintos contextos educativos” (p.19); en la misma concepción Jiménez Saavedra (2014) define la tecnología educativa como “la formación en ciencia, tecnología, investigación y ética que se encarga del estudio de los medios y las tecnologías de la información y comunicación, de acuerdo con los distintos paradigmas didácticos y psicológicos aplicados a contextos educativos” (p.10).

El enfoque actual de la tecnología educativa, va dirigido al modelo constructivista de la educación, no sólo desde los instrumentos; se fundamenta además, en estrategias apoyadas por equipos en procesos de enseñanza aprendizaje, que incentiven la creatividad, la exploración y el descubrimiento.

Desde lo anterior, la tecnología educativa toma como fundamento la comunicación, los principios pedagógicos, la tecnología y el contexto socio cultural y ético, (Santos, 2000). A partir de lo expuesto, la tecnología educativa según Area (2009) estudia los medios y las TIC, que ponen a disposición el conocimiento y la cultura en los diferentes contextos educativos, lo que propicia el desarrollo de habilidades cognitivas y la intervención de situaciones reales, el procesamiento de la información por el estudiante y la disposición de ambientes que propicien los aprendizajes.

Por su parte la innovación educativa lleva a cabo acciones y procesos relacionados con investigaciones, intencionadas a generar transformaciones en los procesos de enseñanza aprendizaje; lo que promueve la

investigación-acción para adquirir conocimientos y experiencias concretas. Para Carbonell (2001):

La innovación educativa como un conjunto de ideas, procesos y estrategias sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes. Como proceso en las aulas, la organización de los centros, la dinámica de la comunidad educativa y la cultura profesional del profesorado. Su propósito es alterar la realidad vigente, modificando concepciones y actitudes, alterando métodos e intervenciones y mejorando o transformando, según los casos, los procesos de enseñanza y aprendizaje. (p.17)

De la tecnología educativa e innovación educativa, puede decirse que se relacionan en cuanto a que se articulan para alcanzar objetivos e integración pedagógica de las TIC, a la educación y de esta manera, como afirma Bosco (2008), “si el uso de la tecnología se ve influido por las maneras diferentes de representar y organizar los procesos de enseñanza, éstas también influyen, lo que se considera nuevo o mejor” (p.15). Desde las tecnologías e innovaciones educativas se destacan actualmente propuestas como las Webquest, los objetos virtuales de aprendizaje (OVA), los Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje y los Recursos Educativos Abiertos (REA). Este último recurso hace parte de las Estrategias de Educación 2014 -2021 de la UNESCO (UNESCO, 2014b).

### **4.3. Marco Legal**

A partir del desarrollo de las TIC y la influencia en los procesos educativos; de disposición de la información, las relaciones y la eliminación de fronteras desde el tiempo y espacio; algunas organizaciones, desde un sistema macro, han determinado lineamientos legales, que abordan estrategias enfocadas a los procesos cognitivos, administración escolar y el desarrollo de procesos de enseñanza aprendizaje. En las políticas y estrategias se abordan las competencias en TIC, la educación en tecnología, las tecnologías e innovación educativa y su articulación con las TIC.

Uno de los objetivos de la UNESCO<sup>1</sup>, que direccionan su visión holística y humanista de la educación para todos (EPT), con calidad, como derecho y desde un papel fundamental en el desarrollo humano, social y económico es la educación (UNESCO, 2015). En el documento Estrategias Educativas 2014 -2021 UNESCO, (2014a) se presentan varias estrategias para el desarrollo de los sistemas educativos; desde los docentes, será fortalecer la calidad de la enseñanza y pedagogía transformadora, la interdisciplinariedad, habilidades interactivas y métodos en el salón de clases. Otro aspecto, es la reconceptualización de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje desde la articulación de las TIC.

En el documento ICT Competency Standards for Teachers UNESCO (2008), se plantean las normas sobre los cuales los docentes deben tener la formación en TIC, para la creación de cambio pedagógico, entorno a las innovaciones educativas la UNESCO (2016a) afirma en el sitio web:

“La educación no puede limitarse a dar respuesta a las exigencias externas, también debe influir en forma proactiva en los cambios sociales, económicos y culturales. En este desafío, las innovaciones educativas, son cruciales para anticipar respuestas a los problemas emergentes y ofrecer nuevas soluciones a los temas pendientes”.

Para esto propone avanzar en innovaciones educativas y compartir experiencias a partir de la red innovemos.

El Plan Nacional Decenal de Educación, propuesto para el período 2006 -2016, contempla como objetivos el fortalecimiento de los procesos pedagógicos, a través de las TIC, con la renovación pedagógica y rediseño de proyectos educativos institucionales, que integren las TIC y las innovaciones pedagógicas desde la investigación e interacción de los actores a través de la diversidad, inclusión y la renovación pedagógica y el planteamiento de nuevas relaciones, entre docente y estudiante; y la formación inicial y permanente de los docentes, en el uso de las TIC. Así mismo, busca el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las

---

<sup>1</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es un organismo especializado del Sistema de las Naciones Unidas (ONU) (UNESCO, 2016b)

instituciones educativas, la cultura de la investigación y el conocimiento el talento humano y la formación técnica y tecnológica. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006).

La Ley General de Educación, Ministerio de educación nacional (1994) “...reglamenta el área de Tecnología e Informática, como área obligatoria y fundamental del conocimiento y la formación que deberá incluir el currículo y direccionará el Proyecto Educativo Institucional” (Art.23). En el año 1996 la Resolución 2343, establece lineamientos generales para los procesos curriculares por ciclos de formación en las áreas obligatorias, se dan los de Tecnología e Informática, orientados al análisis y diseño de artefactos, sistemas y procesos tecnológicos (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 1996).

En el año 2008 se publican los estándares de competencias del área desde el documento serie guías N°30 orientaciones generales para la educación en tecnología “Ser competente en tecnología” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008).

En la guía se orientan la conceptualización, relaciones interdisciplinarias y transversales del área, la metodología que debe enfocar el trabajo y prácticas pedagógicas y las habilidades, capacidades y destrezas, que deben alcanzarse en cada ciclo de formación, desde los principios de invención, innovación y descubrimiento, creatividad, exploración, análisis, crítica y reflexión del conocimiento, aplicado para transformar los entornos. La informática es concebida como la competencia en el manejo de la información, desde una de las representaciones más amplias y significativas de la tecnología, las TIC.

En consecuencia a lo anterior, desde el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2013), se lanzó el Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de TIC. Dirigido al desarrollo profesional docente desde competencias TIC, tecnológicas, pedagógicas, investigativas, comunicativas y de gestión; en niveles de explorador, integrador e innovador.

Las innovaciones educativas son concebidas en el documento como las acciones de investigación que cuestionan lo que sucede en la cotidianidad

educativa, transformamos el conocimiento en resultados, desde procesos de indagación, que permiten construir respuestas, planteamientos renovadores y modelos de trabajo que rompen los esquemas existentes. Las TIC juegan un papel importante desde una perspectiva no convencional, el desempeño creativo, crítico y autónomo, mediante el trabajo en equipo desde diversas tecnologías (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2013).

El plan de gobierno se comienza a evidenciar en diferentes iniciativas como el Centro de Innovación Educativa CIER, ubicada geográficamente por regiones, norte, centro, sur, oriente y occidente. Busca la formación del capital humano para atender a los múltiples desafíos que ha generado el nuevo milenio, en prácticas innovadoras y el uso pedagógico de las TIC. Uno de los programas es CREATIC<sup>2</sup>.

Desde una mirada local el MOVA<sup>3</sup> Centro de Innovación del Maestro, como escenario que promueve y posibilita la generación de prácticas educativas diversas y contextualizadas. Así mismo, la Alcaldía de Medellín (2015), con el programa **Medellín Ciudad Inteligente** promueve la transformación de la ciudad, a través del buen uso de las TIC, para mejorar la calidad de vida y del entorno. Y el CIER con Escuelas innovadoras, estrategia promueve el uso de la tecnología y la investigación en el aula de clases (Centros de Innovación Educativa Regional, 2015).

#### **4.4. Estado del Arte.**

La transformación del proceso educativo, dada por el desarrollo de las tecnologías, ha sido objeto de estudio y reflexión profundo, desde las dos últimas décadas del Siglo XX (Area, 2009); motivo por el que se ha hecho necesario una renovación y recontextualización del sistema educativo, direccionada a dar soluciones a las problemáticas desde los estrategias, los procesos de enseñanza aprendizaje, el desarrollo de las TIC, las relaciones y los contextos que intervienen en los procesos (UNESCO, 2010); de manera que se garantice la inclusión, la contextualización y el desarrollo de las

---

<sup>2</sup> Programa de formación para educadores, que promueve estrategias de aprendizaje auto-dirigido y actividades con el uso de las TIC (Ministerio de Educación Nacional, 2014)

<sup>3</sup> Centro de Innovación del Maestro: para la formación integral de los maestros y maestras para la vida; en el que se reconoce sus dimensiones del ser, el saber y el crear (Secretaría de Educación de Medellín, 2015).

competencias (Camiña, Ballester, Coll, & García, 2003). En torno a lo anterior, se han realizado diferentes acciones, que proyectan la transformación de las estrategias tradicionales en el proceso educativo.

A continuación, se describen investigaciones que estudian los procesos de enseñanza aprendizaje desde las innovaciones y tecnologías educativas a nivel internacional, nacional y local.

La investigación *Cifras Clave sobre el Uso de las TIC para el Aprendizaje y la Innovación en los Centros Escolares de Europa 2011*, se desarrolló a partir de la información recogida por Eurydice en 31 países Europeos, en la educación básica primaria y secundaria de establecimientos educativos, durante los años 2009 y 2010. El objeto de la investigación fue verificar el uso de las TIC en los procesos educativos y la integración al currículo. El análisis de la información permitió un informe desde la infraestructura y conectividad, el desarrollo de competencias y destrezas a partir de las TIC, enfoques de enseñanza y aprendizaje innovadores con apoyo de las TIC, conocimiento de los profesores en las TIC en el ámbito educativo y efecto de las TIC en la organización escolar (Comisión Europea, 2011).

En los resultados de la investigación, se concluye que en la integración de las TIC al currículo, no se dan cambios organizativos y pedagógicos, por lo que la práctica se enfatiza en el manejo de la información. A los docentes les falta formación permanente en el manejo de las tecnologías.

A partir de esto, se recomienda en los dos (2) niveles primaria y secundaria el uso de estrategias didácticas activas y experimentales enfocadas al aumento de implicación del estudiante, para la solución de problemas y el uso de las TIC, para desarrollar destrezas, habilidades y así el mejoramiento de los resultados académicos. Además, destacan el poder de las TIC, para mejorar los procesos enseñanza aprendizaje y la promoción de la creatividad e innovación; se enfatiza su efectividad, no en la infraestructura sino en el empleo que se le da.

El Comité Science and Technology Options Assessment (STOA) del Parlamento Europeo con el proyecto *Learning and Teaching Technology*

*Options*, realizado por Iclaves (Claves para la Innovación) desarrolló un estudio sobre las tecnologías y su aporte a la educación, los referentes actuales en tecnología, los nuevos formas de enseñanza y aprendizaje impulsados por las tecnologías y el papel de los agentes educativos (R. Rivera & Quiros, 2015). De esta manera, determinar políticas y proporcionar ideas que definen el futuro de la educación para los países de la unión Europea.

Los resultados del estudio se condensan en un informe que concluye que las tecnologías influyen en el logro del objetivo educativo y la competitividad de las personas para desempeñarse a partir de lo que saben. Además, el informe determina la importancia de reconocer que las tecnologías por si solas no representan una mejora a la educación; se requiere de una combinación de tecnologías, herramientas, estrategias y servicios que le permiten a docentes posibilitar en los estudiantes capacidad, conocimiento y habilidades para que puedan desempeñarse mejor en la sociedad del conocimiento. La clave como idea principal para responsables políticos, es la forma como se integran las tecnologías a los sistemas educativos.

El *Currículo Bimodal* es una investigación se ha realizado cada dos años desde el año 2011 hasta la proyectada 2015-2016 con una cobertura de 70 centros educativos, se retoma la realizada en 2014- 2015, en instituciones educativas de España y Latinoamérica, con la participación de 226 docentes y 45 instituciones. El currículo Bimodal parte de los siguientes principios: cada estudiante crea sus propios apuntes, utiliza los apuntes para las actividades prácticas, el estudiante elabora un glosario, realiza ejercicios significativos desde proyectos reales y contextualizados, usa intensivamente de las TIC, el docente como tutor (Marqués, 2015).

El objetivo del Currículo Bimodal es aplicar la innovación educativa para mejorar la formación y reducir el fracaso escolar. Además, identificar estrategias didácticas, identificar sus ventajas y problemáticas, para aplicar en el marco del currículo Bimodal. La investigación se desarrolla desde el asesoramiento continuo, la implementación y la valoración.

Se obtienen resultados significativos desde la innovación educativa. En el saber; permite la determinación de conceptos funcionales desde el

docente o la consulta del estudiante por necesidad o profundización; por lo que se hace un uso intensivo de las TIC para el manejo de la información. En el hacer, se desarrollan proyectos y actividades prácticas significativas, que se evalúan desde la autoevaluación, con diferentes técnicas; la coevaluación desde el compañero como cotutor y heteroevaluación con el docente como orientador y guía del proceso para alcanzar el logro. Desde el ser, aumenta la motivación, participación, cooperación y el aprendizaje autónomo. Mejora el rendimiento académico de los estudiantes. Los inconvenientes encontrados en los estudiantes es que les cuesta adaptarse por sus dificultades en sus hábitos de estudios (tomar apuntes, buscar información). Para los docentes se aumenta significativamente su trabajo.

En Colombia la Fundación Compartir en convenio con la Facultad de Educación, de la Pontificia Universidad Javeriana; analizó las prácticas de enseñanza y la situación de pedagogía y didáctica, en diferentes áreas postuladas durante doce años. *¿Cómo enseñan los maestros colombianos en el área de Tecnología e Informática?* (Fundación Compartir, 2015).

El estudio se realizó con una muestra de 1834 experiencias presentadas desde el año 1999 al 2011. Para el estudio en el área de tecnología e informática, se analizaron 394, de ellas 269 enfocadas al uso de la tecnología y 125 plantean el uso de las tecnologías, en trabajo conjunto con otras áreas del conocimiento. En un porcentaje alto se registra que las experiencias se desarrollan con los grados undécimo, décimo, noveno y octavo. La metodología implementada en la investigación se basa en un instrumento desde tres categorías; las prácticas, las concepciones y los usos. El análisis es cuantitativo y cualitativo.

En los resultados se concluye desde las concepciones de la educación en tecnología, la incipiente aproximación y reflexión crítica a los referentes conceptuales, desde la tecnología únicamente como recurso y no como conocimiento, en donde se enfatiza lo instrumental, y se le da poco énfasis a los procesos creativos, críticos y reflexivos para la solución de problemas o indagaciones disciplinares; con límite en el uso, sólo desde el manejo de información conceptual proporcionado por las TIC. Las prácticas del área en el análisis, evidencian la falta de contextualización e interdisciplinariedad, lo que ha dificultado la apropiación de estrategias de enseñanza aprendizaje

propias de la tecnología. De la misma manera, falta un enfoque evaluativo basado en proceso, sólo se refiere a productos finales.

*Realidades y Posturas del área de Tecnología e Informática en el suroccidente Colombiano* es un estudio del grupo de Investigación en Enseñanzas de las Ciencias en Contextos Culturales GEC, de la Universidad del Cauca, desarrolló una investigación en los años 2008 y 2009 para reconocer las realidades y posturas del área de tecnología e informática en el suroccidente Colombiano; desde el conocimiento de dos experiencias (Robles, Benavides, & Hernández, 2010).

Una es Recore Ingeniería Divertida aplicada en la ciudad de Popayán, con niños y jóvenes con edades entre 4 y 18 años, de estratos socioeconómicos 3 o más. Busca la apropiación de la tecnología; aplicada en estudiantes a través de 15 talleres, con una estrategia basada en proyectos en los que integra la tecnología y el arte desde temáticas gráficas digitales y multimedia. Lo que deja como productos maquetas, robots, cortometrajes.

La otra es experiencia, a través de una dotación e infraestructura de computadores para educar CPE y la fase de acompañamiento y capacitación a docentes en el uso pedagógico de las TIC; desarrollada en los años 2006 al 2008, con 550 docentes de 110 instituciones educativas en los departamentos de Nariño y Putumayo. La experiencia buscó que los docentes visualizaran las TIC, como eje transversal, para apoyar las áreas y cambiaran la visión del área de tecnología e informática orientada sólo al manejo de programas un área interdisciplinar.

De las miradas al docente y estudiantes; la investigación arroja como resultados que la base principal para la educación en tecnología está la creatividad y su intencionalidad es el análisis y solución de problemas o situaciones en los diferentes ámbitos de desempeño del hombre, para el proceso en el área de tecnología e informática el trabajo por proyectos, es una estrategia apropiada, porque induce al trabajo colaborativo e investigativo; además que posibilita la aplicación de conocimiento científico y aplicado, para dar solución a problemas reales y contextualizados. Los docentes capacitados en el uso pedagógico de las TIC, deben aprender a través de la práctica en el manejo de las herramientas, para luego proponer pilotos de proyectos con los estudiantes, desde su experiencia.

En la ciudad de Bogotá en el año 2012 se desarrolló una investigación que estudió la *Metodología y Didáctica aplicada al área de Tecnología e Informática*. La investigación se desarrolló en cinco (5) colegios distritales; con el objetivo de identificar y reconocer cómo se trabaja en el proceso de enseñanza aprendizaje del área (I. Gómez & Suarez, 2012).

El trabajo se basó en una metodología etnográfica, caracterizada por la observación, interpretación y descripción detallada sobre una situación o comportamiento. Desde tres fases, diagnóstico, diseño de instrumentos y acceso al campo. Se realizó con seis (6) docentes de los cuales cuatro (4) tienen formación en tecnología o tecnología e informática. La intensidad horaria para del área es de uno (1) a cuatro (4) horas a la semana y las temáticas desarrolladas son electricidad, mecánica, diseño, ofimática, manejo de TIC y empresa; aspectos que determinan las estrategias a desarrollar.

En el trabajo investigativo; en conclusión, se define desde los resultados que la educación en tecnología, ha permitido transformar el modelo pedagógico tradicional, donde el estudiante asume una postura activa en el aprendizaje y el docente desarrolla una interacción horizontal en el proceso. Además, reconoce la creatividad como elemento fundamental a la hora de proponer temáticas. La estrategia metodológica que predomina en sus prácticas es el proyectual; lo que le permite al docente el trabajo con conocimientos previos y los adquiridos en el proceso de manera gradual desde la concepción y diseño hasta la materialización de las ideas. La evaluación es cualitativa de acuerdo al desempeño desde las habilidades y destrezas del estudiante a la hora de dar solución a situaciones planteadas.

La investigación *Relación Estrategias Didácticas y TIC en el Marco de Prácticas Pedagógicas de los Docentes de Instituciones Educativas de Medellín*, se realizó en cuatro (4) instituciones educativas públicas y privadas de la ciudad de Medellín. Los estudiantes son de los grados octavo y noveno de educación básica secundaria, con la intencionalidad de valorar las estrategias implementadas por los docentes en el área de tecnología e informática y la asignatura de lengua castellana y la relación con las TIC, se implementa con siete docentes en cada área, con un promedio de edad de 30 años y con formación profesional en TIC (Castellano & Arboleda, 2013).

La investigación generó las siguientes conclusiones, en las prácticas educativas de los docentes del área de Tecnología e Informática. En los procesos no se evidencian estrategias preinstruccionales, sólo coinstruccionales desde explicaciones magistrales y monitoreo, para el seguimiento y realización de las acciones, no para la aclaración o intercambio de posturas entre estudiantes y docentes. No se evidencian acciones de cierre o posinstruccionales, para concluir las temáticas o acciones. La tendencia pedagógica es tradicional desde la exposición magistral, limitada a las redes de aprendizaje desde lo digital y el uso de la información. Desde los docentes se tiene claridad en la incorporación de las TIC a los espacios de clase con sobresalientes competencias pero sólo a la presentación y rastreo de información.

En la información encontrada se evidencia que el enfoque del área de tecnología e Informática desde su naturaleza; parte de principios pedagógicos como la interacción, el descubrimiento, la contextualización y la exploración. Planteados mucho antes que se dieran cambios trascendentales influenciados por la integración de las tecnologías a la educación.

De esta manera, se puede ver la relación de la información expuesta en cada investigación. La tecnología como experiencia real y contextualizada en la que el estudiante está en interacción con lo que se plantea y desea aprender; que estimula la curiosidad, la investigación y el descubrimiento, para ser creativo, crítico y reflexivo en situaciones relacionadas con el desarrollo y proceso de la tecnología.

Aunque se muestran experiencias que han exaltado algunos de los principios mencionados, son para casos particulares, más que generales en la educación en tecnología e informática; como es el caso de la realizada por el grupo GEC de la Universidad del Cauca (2010) y la realizada por González & Suárez (2012).

Sus resultados pueden validarse con los otros estudios realizados, que evidencian la necesidad de cambios que trasciendan el uso de las TIC; para el desarrollo de una estrategia que esté acorde a los principios y

fundamentos que se orientan en los estándares básicos de competencias en tecnología. Así mismo, aunque las TIC, se plantean como una competencia transversal; es en parte un conocimiento intrínseco del área, pero el enfoque debe pretender a su análisis y reflexión desde la ciencia, la tecnología y sociedad; como conocimiento formado desde una mirada consciente de la influencia en la cultura, la sociedad, la economía, la política y lo ambiental; además en el uso funcional y mediático.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Diseño de la Investigación

La propuesta para el diseño de la investigación es de carácter cuasi experimental, cuantitativo, descriptivo y correlacional. Soportada en un diseño de intergrupos con grupo control y experimental, con medida pretest - postest. En la tabla 5 se presenta el diseño intergrupar, el cual corresponde a la tipología de (Campbell & Stanley, 1966).

Tabla 5. Diseño Metodológico Intergrupar.

<i>Grupo de Sujetos</i>	<i>Asignación de sujetos</i>	<i>Medida de sujetos (pretest)</i>	<i>Condición Experimental</i>	<i>Medida de Sujetos (postest)</i>
<i>(Experimental)</i>	<i>Aleatoria</i>	$O_1$	<i>X</i>	$O_2$
<i>(Control)</i>	<i>Aleatoria</i>	$O_1$	--	$O_2$

#### 5.1.1. Hipótesis y Variables.

Las hipótesis que orientaran el desarrollo de la investigación son:

Hipótesis 1: Los estudiantes con los que se implementa la estrategia de enseñanza aprendizaje apoyada por las TIC, demuestran un rendimiento académico en el área de Tecnología e Informática superior, en relación a aquellos estudiantes con los que se implementan estrategias tradicionales de enseñanza aprendizaje.

Hipótesis 2: Los estudiantes con los que se implementa la estrategia de enseñanza aprendizaje apoyada por las TIC, no demuestran un rendimiento académico en el área de Tecnología e Informática superior, en relación a aquellos estudiantes con los que se implementan estrategias tradicionales de enseñanza aprendizaje.

Las variables que permitirán la verificación de las hipótesis en la investigación son, variables dependiente: resultados académicos y variable independiente: estrategia de enseñanza aprendizaje.

## 5.2. Población

La investigación se desarrolló en la Institución Educativa Débora Arango Pérez, ubicada en el corregimiento de Altavista; con los estudiantes del grado undécimo, población muestra del ciclo 5.

Son estudiantes que cursan al momento de la investigación el grado undécimo de la media, los participantes corresponden al género masculino un 71.5% y al género femenino 28.5%. Se encuentran en un rango de edad entre 15 y 19 años, la mayor muestra entre 15 y 16 años de edad con un 49%, el 34% de 17 años de edad y el 17% restante son mayores de 18 años de edad.

Su estrato socioeconómico está ubicado en un nivel bajo, el 89% de los estudiantes se ubica en el estrato 2, el 9% se ubica en estrato 1. Los sectores del corregimiento a los cuales pertenecen, están el sector Central y Nuevo Amanecer con un 23% cada uno, seguido por los sectores de Manzanares, Esperanza y Consejo con un 11% cada uno; finalmente con menor representación los sectores de San Vicente, Chivos, Florida, Guamo, Guacharaco y sabor latino. En la tabla 6 se exponen datos sociodemográficos de la población.

Tabla 6. Datos Sociodemográficos de la Población.

<b>DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS POBLACIÓN</b>			
<b>Género</b>		<b>Corregimiento Altavista/Sector</b>	
Femenino	28.5%	Central	23%
Masculino	71.5%	Nuevo Amanecer	23%
<b>Edad</b>		Manzanares	11%
15-16 años	49%	Esperanza	11%
17 años	34%	Consejo	11%
> 18 años	17%	San Vicente	6%
<b>Estrato</b>		Chivos	3%
1	9%	Florida	3%
2	89%	Guamo	3%
3	2%	Guacharaco	3%
<b>Escolaridad</b>		Sabor Latino	3%
Grado 11 <sup>o</sup> de Básica secundaria	100%	Total	100%

De manera general, con relación a las características del grupo familiar se halló que el 94% convive con sus padres. Los estudios de los padres están en niveles de básica primaria el 45%, básica secundaria 40%, Profesional el 3%, tecnólogo el 3% y técnico 9%. El 50% de las familias está conformada por cinco personas que habitan el hogar. El 15% de los y las estudiantes reporta tener discapacidad física motora, visual o auditiva.

### **5.3. Instrumentos**

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron instrumentos de recolección, a partir de los cuales se realizaron análisis estadísticos de la información que soportan los resultados.

*Caracterización de Estudiantes:* se recolectan 24 aspectos para la caracterización sociodemográfica. Entre los que están edad, género, estrato, sector de corregimiento donde vive, escolaridad de los padres, diagnóstico de limitaciones físicas o cognitivas, dispositivos tecnológicos que posee.

*Selección de estrategia de enseñanza aprendizaje:* a partir de las estrategias de enseñanza aprendizaje caracterizadas y los criterios pedagógicos propuestos desde el área de tecnología e informática; se estableció un rango de 0 a 5 (donde 0 la más baja y 5 la calificación más alta) para evaluar el nivel de cumplimiento de los criterios en cada una de las estrategias de enseñanza aprendizaje.

*Prueba de conocimiento:* la prueba busca diagnosticar el nivel de conocimiento previo y final de los estudiantes, con relación al concepto de algoritmo, representaciones algorítmicas y lenguaje de programación.

*Observación Participante:* se utiliza como instrumento el diario de campo, en el que se registran descripciones de las clases desde las acciones generales y específicas de cada estudiante y del grupo, las situaciones relevantes del proceso de enseñanza aprendizaje y las interpretaciones de lo observado. A partir de los criterios pedagógicos *interdisciplinariedad, relación con el contexto, motivación a la Investigación, creatividad y sentido crítico, solución de problemas,* trabajo colaborativo e integración de las TIC; se definen 10 ítems que sistematizan la información registrada en el diario de campo; a través de una escala numérica que califica en valores de 1 a 5 el

desempeño individual de los estudiantes en el equipo de trabajo para el desarrollo del proyecto.

*Cuestionario de percepción estudiantes:* Desde 10 ítems, con opciones de respuesta Si/No; el estudiante evalúa desde su percepción, la dinámica de la estrategia de trabajo desarrollada.

*Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación:* la evaluación de competencias generales y específicas será de carácter formativo, soportado en un instrumento desde los cuales se hará valoración de los productos creados por los estudiantes. Se definieron 10 criterios, que permiten evaluar el cumplimiento de éstas en el producto desarrollado por cada equipo de trabajo en el proyecto, a través de una escala valorativa de 0 a 5. Cada equipo realiza la evaluación de su trabajo, la evaluación del producto de otro equipo de trabajo; para luego el docente realizar la evaluación de cada propuesta.

*Resultados Académicos:* a partir de lo académico y alcance de competencias desde un proceso formativo, regido por los criterios institucionales de evaluación de los estudiantes integralidad, continuidad, pertinencia, participación y rigurosidad (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2011); se asigna una valoración a cada estudiante, ésta queda registrada en el sistema de gestión académica MASTER 2000.

#### **5.4 Contexto del curso**

El curso implementado hace parte del programa curricular del área de Tecnología e Informática, nivel media, ciclo 5, con una intensidad horaria de dos (2) horas a la semana. El curso plantea el diseño de un proceso de enseñanza aprendizaje, situado en el aula y con el apoyo de infraestructura tecnológica, que permite inicialmente a los equipos de estudiantes a través del desarrollo del pensamiento algorítmico descubrir, explorar y experimentar acciones cotidianas y particulares, así como simples y complejas que comúnmente se realizan para dar solución o satisfacer una necesidad. Posteriormente se proporcionan herramientas visuales desde las cuales se pueda formalizar el proceso de solución de un determinado problema mediante representaciones algorítmicas. Finalmente los equipos de trabajo

resuelve la situación planteada basado el uso de un lenguaje de programación de computadores, a partir de la cual puede desarrollar, probar y validar la solución propuesta (Baldiris et al., 2015).

Se planteó el desarrollo de competencias generales y específicas, desde diversas habilidades en los estudiantes. Se buscó que éstos comprendan un problema (abstracción, análisis, modelamiento), planteen soluciones concretas (estrategias, procesos, descomposición de problemas), utilicen representaciones para la solución (diagramas, modelos), manejen lenguajes para expresar la solución (codificación) y utilicen herramientas que interpreten los lenguajes (compilación y verificación). Todo ello permitirá validar la correctitud de la solución propuesta.

### **Competencias generales**

- CG1 - Trabajo individual y en equipo.
- CG2 - Toma de decisiones.
- CG3 - Análisis de viabilidad de soluciones.
- CG4 - Creatividad y liderazgo.
- CG5 - Comunicación oral y escrita.
- CG6 - Gestión de la información.
- CG7 - Aprendizaje autónomo.

### **Competencias específicas**

- CE1 -Capacidad de resolución de problemas fundamentado en el pensamiento lógico algorítmico.
- CE2 -Capacidad para utilizar adecuadamente las TIC.
- CE3 - Capacidad para analizar, diseñar e implementar algoritmos desde un lenguaje de programación.
- CE4 - Capacidad para describir la solución a un problema considerado diferentes herramientas y representaciones.
- CE5 - Conocimiento de la lógica de programación desde un software y lenguaje de programación específico.

Los estudiantes del grado undécimo para el desarrollo de la temática, deben tener conocimiento del concepto de proceso, operaciones matemáticas, pensamiento espacial y geométrico; así como habilidades, para el desarrollo de situaciones lógico matemáticos, identificación de datos en

una situación o problema y el manejo de herramientas TIC, para la creación y presentación gráfica de información.

La evaluación de competencias es de carácter formativo y se orientó desde una pregunta problematizadora; con la cual los estudiantes en equipos de trabajo desarrollaron un producto o reto final.

En coherencia con los criterios del Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes: integralidad, continuidad, pertinencia, participación, descripción y rigurosidad; se evaluó a cada uno de los estudiantes desde el desempeño personal en el proceso. El docente orientador de cada una de las acciones; se apoya en la retroalimentación para generar en los estudiantes la reflexión que permitió transformar y superar cada una de las tareas que llevaron a la construcción común del reto.

El producto final tuvo una evaluación basada en la participación activa de los estudiantes. Se dio a través de la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación; soportada en rúbricas, guiadas por diferentes niveles de cumplimiento de los criterios para la construcción de las propuestas. Desde las cuales tanto docentes como estudiantes valoraron los productos generados por cada equipo de trabajo.

## 6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados presentados, son producto de los instrumentos implementados a partir de los objetivos de la investigación. Cada uno de ellos se organizó estadísticamente de la siguiente manera:

La selección de la estrategia de enseñanza aprendizaje, luego de la calificación numérica realizada por los expertos según las características y criterios, se le realiza la ponderación o sumatoria; lo que arroja un resultado estadístico desde una tabla de chequeo, que posibilita la estratificación e identificación de las estrategias que cumplen en mayor valoración los criterios, para la elección e implementación.

La presentación y el análisis de los resultados de la observación participante y el cuestionario de percepción, se analiza estadísticamente desde la estratificación; lo que muestra desde una tabla de chequeo el desempeño porcentual por ítem o pregunta y el desempeño por criterios.

En las pruebas de conocimiento pretest y postest, se utiliza la herramienta estadística de estratificación, tabla de chequeo; lo que permite la visualización y contraste del grupo control y experimental en los resultados de las pruebas desde el desempeño general, el desempeño por ítem o pregunta y el desempeño por criterios. Así mismo, para verificar la homogeneidad de los resultados individuales en las pruebas y el rendimiento académico, se aplican las pruebas estadísticas Shapiro Wilk que contrasta la normal distribución de los datos; U Mann Whitney que comprueba la heterogeneidad de dos muestras independientes; T Student, determina si hay una diferencia significativa entre dos muestras; Leneve evalúa la igualdad de varianzas de dos o más muestras; Kruskal Wallis prueba si un grupo de datos proviene de la misma población.

Para el análisis de resultados desde la correlación de las variables rendimiento académico y estrategia de enseñanza aprendizaje, se aplica la prueba de correlación Rho Spearman que evalúa la asociación o interdependencia entre dos variables y la prueba A priori, que busca las reglas de asociación que se dan con mayor frecuencia en un conjunto de datos.

## 6.1. Caracterización de Estrategias de Enseñanza Aprendizaje.

Para cumplir con el primer objetivo propuesto en la implementación; se parte de la caracterización de estrategias de enseñanza aprendizaje que articulen las TIC, orientado al desarrollo de prácticas educativas, en el área de tecnología e informática.

Se define que las estrategias de enseñanza aprendizaje, tienen como propósito direccionar, organizar, facilitar y promover acciones en el docente y el estudiante para llevar a cabo procesos y lograr una meta propuesta. En la ilustración 1 se muestran las características de estrategias de enseñanza aprendizaje y su relación en el proceso educativo.



Ilustración 1. Características Estrategias de Enseñanza Aprendizaje. Fuente: Autoría propia

Para el desarrollo de competencias en el área de Tecnología e Informática, se dan orientaciones que suscitan la flexibilidad y creatividad en la enseñanza y el aprendizaje, desde una práctica interdisciplinaria, basada

en la exploración y el descubrimiento y encaminada a la comprensión y la solución de problemas de la vida cotidiana. Desde el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2008), se orienta la metodología del área desde tres dimensiones interdependientes: el conocimiento, las formas de pensar y la capacidad para actuar; con una orientación a los estudiantes en herramientas para participar asertivamente en su entorno de manera fundamentada.

En las tablas que se presentan a continuación caracterizan estrategias con principios pedagógicos y metodológicos del área de tecnología e informática; además de la flexibilidad para articular las TIC y potenciar el desarrollo de competencias.

La tabla 7 muestra la estrategia de enseñanza Aprendizaje Basado en Problemas, con los principios pedagógicos, las técnicas para la aplicación y las formas de articular las TIC.

La tabla 8 describe la estrategia de enseñanza Aprendizaje Orientado a Proyectos; los principios pedagógicos que le orientan, las técnicas y procedimientos para la aplicación y las formas de articular las TIC.

La tabla 9 detalla los principios de la estrategia de enseñanza aprendizaje Currículo Bimodal, así como las formas de apoyarse en las TIC.

La tabla 10 Presenta la estrategia Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje; sus principios para la aplicación y uso de las TIC.

La tabla 11 expone la estrategia de enseñanza aprendizaje Clase al Revés, los principios pedagógicos y metodológicos, así como las formas de articular las TIC.

La tabla 12 detalla los principios de la estrategia de enseñanza aprendizaje Simulación y la forma de apoyarse en las TIC.

Tabla 7. Aprendizaje Basado en Problemas.

<b>Aprendizaje Basado en Problemas</b>		
<p>La estrategia se centra en la discusión de los estudiantes a partir de un problema real; deben enfrentar las situaciones, donde identifiquen los conocimientos necesarios que se deben buscar y entender, para proponer alternativas de solución colaborativas de acuerdo al contexto. Lo que se busca es que los estudiantes logren diagnosticar el problema y adquieran los conocimientos que le permitan intervenir; para construir conocimiento, bases o fundamentos teóricos del problema (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2004).</p> <p>El docente es un orientador que en prioridad debe plantear experiencias para reflexionar en el contexto del área, para facilitar y estimula el razonamiento, la discusión y el análisis crítico entre los conocimientos; la unión entre teoría y práctica (Fernández, López, Fernández, &amp; Polo, 2014). Con el aprendizaje basado en problemas se busca además, la interdisciplinariedad e integración del conocimiento.</p> <p>En la medida que se desarrolla conocimientos específicos y habilidades como el pensamiento crítico, reflexivo y creativo, la toma de decisiones, la solución de problemas, la investigación, el manejo de la información; de igual forma, se busca desarrollar actitudes como la autonomía, comunicación y el trabajo en equipo.</p> <p>La estrategia basada en problemas se fundamenta en sustentos constructivistas desde la importancia del lenguaje, la interacción entre los conocimientos previos, los nuevos, el medio y las personas con que se aprenden. De igual forma, se enfatiza la construcción del conocimiento interior desde lo real, para transformarlo de acuerdo a necesidades. (Bernabeu &amp; Cònsul, 2007b).</p>		
<b>Principios pedagógicos</b>	<b>Técnicas y Procesos</b>	<b>Articulación con las TIC</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Los estudiantes desempeñan un papel activo y protagónico.</li> <li>● El docente es orientador, promotor de la crítica y lo reflexivo; mediador.</li> <li>● Trabajo Colaborativo para la construcción de aprendizaje.</li> <li>● Diferentes ritmos de aprendizaje.</li> <li>● Desarrollo de competencias desde el ser, hacer y ser.</li> <li>● Evaluación formativa dese la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.</li> <li>● Ambiente de aprendizaje desde la comunicación.</li> </ul>	<p>El docente prepara el problema desde el área de conocimiento y su desarrollo es un proceso cíclico que se atiende varias fases; según (Prieto, Díaz, Monserrat, Barcenilla, &amp; Alvarez, 2010) así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lectura y análisis del problema.</li> <li>● Síntesis de información y lluvia de ideas.</li> <li>● Activación de conocimientos previos e identificación de conocimientos nuevos.</li> <li>● Planeación o programa para la solución.</li> <li>● Búsqueda y articulación de información.</li> <li>● Síntesis elaboración de informe y presentación.</li> <li>● Se integra a otras estrategias de enseñanza aprendizaje como la simulación, entornos virtuales de aprendizaje.</li> </ul>	<p>De manera online se plantean los sitios web, los blog, las wiki y presentación dinámica como animación, portafolio, infografías. La intención es soportar el trabajo de fundamentación del problema en las TIC (Sevilla, J. G. et al., 2012).</p>

Tabla 8. Aprendizaje Orientado a Proyectos.

<b>Aprendizaje Orientado a Proyectos</b>		
<p>La estrategia se realiza a partir de la conformación de grupos de estudiantes con diferentes perfiles o capacidades, orientado desarrollar un proyecto que el docente prepara con anticipación; su objetivo es plantear alternativas al desarrollo de una situación real y en el que está seguro que se desarrollaran destrezas y capacidades intencionadas.</p> <p>La dinámica de la estrategia centra la atención en el trabajo del estudiante desde lo emocional, intelectual y personal. Su actuar parte de la autonomía, el compromiso, las relaciones interpersonales, hacia un objetivo común. Se busca que los estudiantes planeen, implementen y evalúen proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase; desde capacidades comunicativas, críticas, reflexivas y creativas para juzgar ideas, tomar y argumentar decisiones, interpretar contextos, implementar tareas individuales y conjuntas, e integrar conocimientos y habilidades a situaciones o entornos reales (Galeana, 2004).</p> <p>El aprendizaje por proyectos tiene bases en el constructivismo, en cuanto a los fundamentos del proceso de construcción de conocimiento desde el almacenamiento, formas de aprendizaje y ampliación de los mismos, en relación a los conocimientos previos y los nuevos. De igual manera, plantea el aprendizaje como una construcción social. Otra premisa fundamental del trabajo por proyectos es integrar conocimientos, culturas y ámbitos; así de manera interdisciplinar o intercultural, se construya conocimiento (Mónica &amp; Arreola, 2009).</p>		
<b>Principios pedagógicos</b>	<b>Técnicas y Procesos</b>	<b>Articulación con las TIC</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● El ambiente de aprendizaje se extiende afuera del aula, ya sea de manera física o virtual.</li> <li>● Aprendizaje centrado en el estudiante y el docente como líder orientador, facilitador.</li> <li>● Realiza una articulación entre la escuela y el contexto real de los estudiantes.</li> <li>● La interculturalidad y diversidad a partir de una situación.</li> <li>● Aprendizaje por descubrimiento e investigación.</li> <li>● Trabajo disciplinar e interdisciplinar.</li> <li>● Trabajo desde la comunicación y las habilidades sociales.</li> <li>● Trabajo colaborativo desde la responsabilidad individual y aprendizaje entre pares.</li> <li>● Trabajo orientado desde roles.</li> <li>● La evaluación formativa donde se prioriza el</li> </ul>	<p>Para (Servicio de Innovación Educativa, 2008a) los procesos son diferenciados entre docente y estudiante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Los docentes organizan la estrategia desde:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición del proyecto: objetivos, áreas de conocimiento y temáticas, tiempos.</li> <li>✓ Construcción de escenarios a través de una pregunta problematizadora y preguntas guía.</li> <li>✓ Actividades a realizar: Entregables o productos que los estudiantes deben cumplir. Tiempo de dedicación y asesoría a equipos de trabajo de manera presencia y virtual.                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recursos tecnológicos, bibliográficos, espacios.</li> <li>✓ Criterios de evaluación.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● Los estudiantes reunidos por equipos de trabajo (4 a 7) desarrollan las siguientes etapas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis y comprensión del proyecto. De igual manera, la búsqueda y recopilación de información. Se</li> </ul> </li> </ul>	<p>La estrategia potencia la articulación de las TIC como medio para el desarrollo de las diferentes fases tanto del docente como del estudiante. Entonces, se potencia además, las habilidades y competencias TIC; desde el manejo y la comprensión de la relación en todos los ámbitos (Moursund, 2004). Se utilizan herramientas y aplicaciones offline y online para el tratamiento, manejo y presentación de la información. Software gratuitos, plataformas colaborativas, buscadores, sitios web, blogs, Webquest.</p>

<p>proceso (pruebas, resultados, avances, reportes, presentaciones); autoevaluación y entre pares.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Es una práctica que favorece el aprovechamiento y aprendizaje de competencias en TIC.</li> </ul>	<p>realiza tanto trabajo de estudiante como en tutoría del docente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establecimiento del plan de trabajo y las responsabilidades de cada uno de los integrantes, con énfasis en las capacidades de cada uno (Lista de chequeo).</li> <li>✓ Elaboración del proyecto con los entregables o productos propuestos por el docente.</li> <li>✓ Autoevaluación y coevaluación en el grupo de trabajo.</li> </ul> <p>El docente está dedicado al acompañamiento de cada una de las fases para facilitar y orientar los aprendizajes específicos y la dinámica de trabajo en equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Puede articularse a otras estrategias de enseñanza aprendizaje como currículo bimodal, simulación, entornos virtuales de enseñanza aprendizaje.</li> </ul>	
--	--	--

Tabla 9. Currículo Bimodal.

<b>Currículo Bimodal</b>		
<p>El Currículo Bimodal se basa en la organización intencionada y estructurada de las clases, por parte del docente. Primero, los conceptos que deben aprender los estudiantes deben estar claros para interiorizarlos y memorizarlos, los estudiantes toman apuntes de estos. Seguido, el docente continúa con acciones prácticas como resolver problemas, crear un texto, desarrollar un proyecto o tratar un caso determinado; la clave es que se deben tener los apuntes digitales, a lápiz y papel o con utilidad del internet. De esta manera, comprobar los aprendizajes de los estudiantes, desde los conceptos y su aplicación a situaciones contextuales al currículo, al entorno temático y al estudiante (Educación 3.0, 2013). Dice Peré (Educación 3.0, 2013) en relación a la estrategia: “De esta forma les estamos preparando para la sociedad que les ha tocado vivir donde lo importante a la hora de resolver problemas no es tener la solución de memoria sino ser capaces de dar con ello con las herramientas que tienen a su alcance”.</p> <p>El currículo Bimodal se fundamenta principios constructivistas a partir del hacer, donde el estudiante aprende desde la experiencia, al aplicar y articular lo conceptual a situaciones contextuales, de manera libre, activa e intuitiva. También, se parte de conocimientos previos y se ingresan los nuevos desde la experiencia. Además, el Currículo Bimodal de basa en un nuevo paradigma formativo (DIM, 2014) desde la capacidad del ser, saber, hacer y convivir. Se sustenta en principios, dentro de los cuales se destacan la actualización de objetivos educativos, la integración de saberes o interdisciplinariedad, múltiples entornos y recursos didácticos, el agrupamiento entre docentes y estudiantes, tiempos flexibles, cooperación, agentes educativos que colaboran, la evaluación continua y compartida (DIM, 2014).</p>		
<b>Principios pedagógicos</b>	<b>Técnicas y Procesos</b>	<b>Articulación con las TIC</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● El estudiante tiene un rol activo y protagónico desde el autoaprendizaje y autonomía.</li> <li>● El docente es facilitador y orientador desde la motivación.</li> <li>● Los apuntes del estudiante para saber - saber.</li> <li>● Actividades prácticas para saber hacer, más allá de la memorización.</li> <li>● Contextualización del conocimiento.</li> <li>● Interdependencia con el currículo institucional.</li> <li>● Ejercicios significativos como proyectos.</li> <li>● Trabajo individual y colaborativo.</li> <li>● Desarrollo de la inteligencia emocional del estudiante.</li> <li>● Acciones para adquirir competencias en el manejo de la información.</li> </ul>	<p>El docente siempre organizará el desarrollo de las competencias desde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaboración de dos listas, una con el vocabulario o glosario y la otra con las prácticas.</li> <li>● Informar a la familia de la forma de trabajo.</li> <li>● Los estudiantes toman apuntes (digitales o físicas) de los conceptos o términos; el docente los explica o mediante una búsqueda del estudiante.</li> <li>● Se realiza puesta en común para mejorar el trabajo, construir definiciones entre todos y estimular las capacidades expresivas y argumentativas.             <ul style="list-style-type: none"> <li>● Organizar la información a través de recursos digitales o plataformas educativas.</li> <li>● Se realizan actividades de creación y aplicación de conocimiento (Ejercicios, proyectos colaborativos, análisis casos).</li> </ul> </li> </ul>	<p>Tiene como principio la utilización de recursos TIC, aunque no es una premisa de todo momento (Marqués &amp; Grupo DIM, 2011). Las TIC se proponen como soporte didáctico e instrumento indispensable para desarrollar la competencia digital: Uso seguro, crítico, eficaz, eficiente y cuidadoso. Se plantean dispositivos digitales, entornos y plataformas web con todas las aplicaciones disponibles de uso libre; para las competencias y temáticas necesarias, software licenciado.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Evaluación continua, con apoyo de estudiantes. Aprendizaje servicio en la escuela.</li> <li>● Ambientes de aprendizaje enriquecidos de múltiples entornos y recursos didácticos.</li> <li>● Uso intensivo de las TIC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se realimenta el vocabulario.</li> <li>● Creación y presentación de materiales, productos.</li> <li>● Evaluación a partir de ejercicios prácticos en los que se usen los apuntes, opcional algunos memorísticos sobre el vocabulario. Se realiza de manera continua a través de entregables y portafolios personales.</li> <li>● La evaluación se realiza tanto por el docente como por los compañeros de equipo o grupo.</li> <li>● El docente hace constante tutoría como tratamiento a la diversidad y las dificultades; así mismo, para la motivación, la reflexión crítica y la acción creativa y el acompañamiento para el desarrollo de inteligencia emocional.</li> </ul> <p>El currículo Bimodal permite la articulación con otras estrategias de enseñanza aprendizaje, como el aprendizaje orientado a proyectos, las simulaciones, el análisis específico o método de casos, simulaciones, entre otras.</p>	
---	--	--

Tabla 10. Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje.

<b>Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje</b>		
<p>Para (Ledo, Ruiz, Olite, &amp; Vidal, 2009) los EVEA son un proceso y estrategia de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla de forma ubicua, a través de Internet y ofrecen diversidad de medios y recursos para apoyar la enseñanza; son "aulas virtuales" entornos de enseñanza aprendizaje basado en un sistema de comunicación mediada por ordenador, no obstante, ellos no determinan los modelos y estrategias didácticas, ya que el conocimiento o acceso a estos recursos no exime al profesor del conocimiento profundo de las condiciones de aprendizaje, ni del adecuado diseño y planeación docente, pero sí le aporta una nueva visión pedagógica que se enriquece con el uso de estas tecnologías.</p> <p>En la estrategia el docente planea, diseña e implementa las clases, soportadas en herramientas informáticas (hardware y software); el estudiante accede y desarrolla una serie de acciones que son las propias de un proceso de enseñanza aprendizaje para el desarrollo de competencias, como conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo. Los EVEA presentan un conjunto de facilidades informáticas y telemáticas para la comunicación y el intercambio de información en el que se desarrollan procesos de enseñanza aprendizaje (J Salinas, 2009).</p> <p>En los EVEA confluyen tendencias constructivistas actuales de la educación, en las que el proceso formativo se centra en el estudiante, el aprendizaje se da a partir de las interacciones, el descubrimiento y la articulación de los aprendizajes a situaciones reales. Desde el modelo pedagógico humanista tecnológico el proceso enseñanza aprendizaje se enfoca en la apropiación de conocimientos, habilidades y destrezas coherentes al contenido específico; de manera autónoma, con interacción entre los actores, flexible, crítica de la información tratada y desde la creatividad propiciada en los contextos y las tecnologías (Dirección Nacional de Innovación Académica_ Universidad Nacional de Colombia, 2007).</p>		
<b>Principios pedagógicos</b>	<b>Técnicas y Procesos</b>	<b>Articulación con las TIC</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proceso de enseñanza aprendizaje e- learning.</li> <li>● El centro del proceso es el estudiante.</li> <li>● El escenario o ambiente principal de aprendizaje es el aula virtual que se extiende a espacios físicos.</li> <li>● Interacciones sincrónicas y asincrónicas.</li> <li>● Uso de recursos y medios electrónicos, basados en las TIC.</li> <li>● Aprendizaje ubicuo y descentralizado.</li> <li>● Encuentro multicultural.</li> <li>● Intencionalidad del aprendizaje desde las necesidades y la creatividad del estudiante.</li> <li>● Diferentes ritmos de aprendizaje.</li> </ul>	<p>Tienen varios componentes desde los cuales se desarrolla y determinan un proceso cíclico de construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tecnológico</li> </ul> <p>Diseño del espacio web desde una interfaz amigable que cumpla con los principios del diseño web: Navegabilidad, usabilidad, multimedia, arquitectura de la información e interactividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pedagógico</li> </ul> <p>Diseño Universal Para el aprendizaje (UDL) desde: Múltiples medios de representación (el "¿qué?" del aprendizaje), múltiples medios de expresión (el ¿cómo? del aprendizaje), múltiples medios de compromiso (el</p>	<p>Los EVEA parten del aprovechamiento máximo del recurso tecnológico (maquinas, artefactos, sistemas y procesos) e informático (manejo y tratamiento de la información).</p> <p>Se basa en estructuras online, que tiene la ventaja de trabajar en plataformas colaborativas o multiplataforma y de contar con recursos multimedia de todo contenido y competencias. De esta manera, apoyar y soportar la</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diversidad en actores y estrategias.</li> <li>● Retroalimentación "feedback" constante.</li> <li>● Aprendizaje autónomo, cooperativo y colaborativo, orientado al desarrollo de la creatividad.</li> <li>● La asesoría pedagógica como espacio de reflexión (Tutoría).</li> <li>● Integración de estructuras tecnológicas y educativas.</li> <li>● Inclusión educativa.</li> </ul>	<p>¿por qué? del aprendizaje)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Los estudiantes y docentes tienen comunicación organizada para desarrollar las acciones que determinan la enseñanza y aprendizaje.</li> </ul>	<p>enseñanza aprendizaje.</p>
---	--	-------------------------------

Tabla 11. Clase al Revés.

<b>Clase al Revés</b>		
<p>La estrategia invierte la forma en que los contenidos de aprendizaje se entregan a los estudiantes para favorecer la adquisición de las competencias (Coningh, Díaz, Pastor, &amp; Ramón, 2013). Intercambia el trabajo tradicional del proceso de enseñanza aprendizaje en el aula de clase y la casa. La lección y contenido conceptual, se hace en el hogar; para lo cual el docente facilita a los estudiantes vídeos o podcast de una corta duración, máximo 10 minutos con las ideas o conceptos fundamentales como preparación al trabajo en la escuela o aula. Ya en la clase el docente retroalimenta lo conceptual y luego el aprendizaje más profundo se desarrolla a través de experimentos, proyectos prácticos, debates, puestas en común, aclaraciones o profundización.</p> <p>La clase al revés es una propuesta relativamente nueva y no está sustentada en una base científica; sin embargo, argumenta (Sanmartín, 2015) que en una investigación realizada a 453 docentes en la red (2012), el 67% informó de un aumento el nivel en las pruebas; el 80% vio que había mejorado las actitudes de los estudiantes, y el 99% dijo que volvería a usar el modelo el curso siguiente. De igual manera, en la investigación (Cornacchione &amp; Barbagallo, 2014) se expone que la estrategia promueve el trabajo en equipo, el análisis crítico y reflexivo para asumir acciones y decisiones en y desde la interacción social y cultural.</p>		
<b>Principios pedagógicos</b>	<b>Técnica y Procesos</b>	<b>Articulación con las TIC</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● La clase gira alrededor de los estudiantes.</li> <li>● Lo conceptual como tarea, lo procedimental como trabajo en la escuela.</li> <li>● Aprendizaje desde múltiples medios, se enfatiza lo digital.</li> <li>● Responsabilidad y autonomía de los estudiantes.</li> <li>● Docente como experto orientador y retroalimentador “coach”.</li> <li>● Uso estricto de las TIC.</li> <li>● Requiere una estructura tecnológica e informática consolidada.</li> <li>● Aprendizaje desde diferentes acciones.</li> <li>● Trabajo colaborativo.</li> <li>● La evaluación se centra en la práctica y aplicación de los saberes.</li> <li>● Atención personalizada en el trabajo práctico.</li> </ul>	<p>El trabajo se basa en dos acciones concretas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El docente propone un material temático con el contenido conceptual a aprender; el estudiante lo debe visualizar, repasar; estudiar a su ritmo, en casa.</li> <li>● En el aula de clase se realiza una retroalimentación conceptual por parte del docente y la mayor parte de la clase desarrollan acciones prácticas propuestas por el docente. En las acciones propuestas se trabaja desde lo colaborativo, la autonomía y la responsabilidad; para construir competencias desde la creatividad y la experimentación.</li> </ul> <p>El tiempo invertido en casa depende de las necesidades de los estudiantes. El acompañamiento del docente a cada estudiante puede diferir en la necesidades o intereses individuales.</p> <p>Puede integrarse a estrategias de enseñanza aprendizaje como simulaciones, método de casos, entre otras.</p>	<p>Se basa en el uso de las TIC y los múltiples formatos para presentar información que pueda fundamentar las competencias conceptuales.</p> <p>El manejo de la información puede realizarse tanto offline como online. Pero, la estrategia si exige una estructura sólida y organizada para que tanto el docente como estudiante puedan tener acceso a los diferentes recursos.</p> <p>Los docentes ser competente en el uso y apropiación de la tecnología, ya que la estrategia promueve la creación de contenidos digitales.</p>

Tabla 12. Simulación.

<b>Simulación</b>		
<p>La simulación consiste en la representación de una situación real, un proceso o un evento a través del cual se adquieren, validan o aplican conocimientos; se desarrollan habilidades o reafirman actitudes sobre una temática determinada. La estrategia se caracteriza por ser creativa y abierta, puede ser tomada desde diferentes perspectivas para la búsqueda de alternativas de solución o toma de decisiones de una manera crítica y creativa (Sánchez, 2013). En ocasiones puede trabajarse como un “juego”, ya que permite un aprendizaje grupal, cooperativo o colaborativo; en el que el estudiante desde una forma activa participa en la vivencia y construcción de su aprendizaje. La simulación puede realizarse desde maquinas, software o problemáticas relacionadas con las personas; con el fin de reproducir situaciones o procesos de la realidad. Se fundamenta en el aprendizaje constructivista a través de la experiencia y la construcción individual del estudiante desde de la interacción con el objeto de estudio, contextual y dinámico.</p>		
<b>Principios pedagógicos</b>	<b>Técnicas y Procesos</b>	<b>Articulación con las TIC</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● El Aprendizaje por descubrimiento y cooperativo.</li> <li>● La práctica apunta al desempeño personal a través de lo que se aprende desde el saber, hacer y ser.</li> <li>● Favorece la metacognición.</li> <li>● Fomenta la Creatividad y las practicas innovadoras.</li> <li>● El proceso enfatiza la autoevaluación y retroalimentación con pares y docente.</li> <li>● Participación interdisciplinaria, contextual y dinámica.</li> <li>● Promueve la comunicación, expresión verbal y las habilidades sociales, desde las percepciones y opciones de decisión.</li> </ul>	<p>La estrategia se desarrolla desde cuatro etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La planeación o delimitación de las competencias; para definir la situación, el contexto y el nivel de aprendizaje, el tiempo, los recursos y los participantes.</li> <li>● Implementar el plan; asignar roles y los resultados que se deben presentar (productos o demostraciones).</li> <li>● Puesta en común y retroalimentación de los resultados.</li> <li>● Evaluación desde las competencias y los niveles de aprendizaje propuesta en el plan.</li> </ul>	<p>La estrategia se apropia de las TIC y el componente informático desde los artefactos, sistemas y procesos que permiten experimentar situaciones reales desde la ficción; según (Márquez, 2010) “no pretende reemplazar la experiencia humana ni sustituir la realidad, sino permitir la formulación, exploración y aprendizaje de un gran número de hipótesis y de nuevos modelos mentales, emocionales”. El software es el mayor apoyo de situaciones simuladas, tanto para la vivencia, como para la sistematización de la experiencia.</p>

## 6.2. Selección de Estrategia de Enseñanza Aprendizaje

Posterior a la búsqueda teórica y caracterización de estrategias de enseñanza aprendizaje, donde se da cuenta de diversas generalidades, principios pedagógicos, técnicas, procesos y formas de articulación a las TIC, de cada una; se continuó con la selección de la estrategia de enseñanza aprendizaje, en donde se tiene como referencia dos factores, que permiten su elección: la valoración realizada por expertos a estrategias caracterizadas y el proyecto educativo institucional; correspondientes al segundo objetivo de la investigación. Previo a la aplicación, el instrumento es valorado por dos expertos en estrategias de enseñanza aprendizaje (ver Anexo: 1).

Los criterios desde los cuales se realiza la valoración de la estrategia de enseñanza aprendizaje, por parte de los expertos, son los que orientan el desarrollo de competencias tecnológicas determinadas fundamentalmente en las orientaciones dadas en la Serie Guías N° 30 Orientaciones generales para la educación en tecnología, “Ser Competente en Tecnología” ¡Una necesidad para el desarrollo! (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008). En la guía se definen dos apartados donde se dan lineamientos que definen habilidades, capacidades y formas de trabajo en el área: alfabetización en tecnología y sugerencias para trabajar estas orientaciones en las instituciones.

Los criterios de *interdisciplinariedad, relación con el contexto real y motivación a la Investigación* se dan desde las siguientes premisas:

- En el área de tecnología se dan actitudes científicas y tecnológicas; necesarias para resolver problemas, plantear alternativas de solución y participar en la toma de decisiones sobre la vida diaria.
- El conocimiento tecnológico tiene como principio la transformación del entorno del estudiante.
- Participar asertivamente en el entorno de manera fundamentada desde el saber - saber, saber - hacer y saber – ser y actuar.
- La educación en tecnología es interdisciplinaria, lo que facilita la articulación de diferentes áreas del currículo a campos de conocimiento trasversal.

- La enseñanza y aprendizaje activos desde la exploración y el descubrimiento en la vida cotidiana. Fuente de un aprendizaje significativo.
- Desde la tecnología los estudiantes tienen la oportunidad de un acercamiento crítico y creativo en los diferentes contextos de la actividad humana.

Los criterios, *desarrollo de creatividad y sentido crítico, solución de problemas* los orienta la guía así:

- Con la tecnología se busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales a través del uso racional, crítico y creativo de los recursos y conocimientos.
- Es importante educar para la comprensión, participación y discusión (control y evaluación), desde una reflexión crítica de los impactos de la tecnología en la sociedad.
- La solución de problemas se enfoca en el diseño, la innovación, la detección de fallas y la investigación; desde la apropiación de conceptos tecnológicos de manera práctica e interdisciplinaria.
- La incertidumbre es un punto clave que incentiva la propuesta de variadas alternativas de solución, que propician innovación e invención.

El *trabajo colaborativo e integración de las TIC*, son un punto clave que orienta el desempeño personal en la sociedad globalizada, la comunidad y el mundo laboral:

- Las situaciones y problemas son planteados desde el entorno, la comunidad y sociedad; además de perspectivas individuales, la tecnología es un producto cultural que requiere la propuesta conjunta de alternativas de solución, de manera cooperativa y colaborativa.
- Las TIC, entre cuyas manifestaciones cotidianas encontramos el teléfono digital, la radio, la televisión, los computadores, las redes y la Internet; posibilitan además de diversas dinámicas, la informática: búsqueda, tratamiento y manejo de la información.

De igual manera, para el desarrollo de competencias del saber, hacer y actuar en determinados contextos; plantea Montenegro (2005), los siguientes aspectos que determinan el proceso de enseñanza aprendizaje orientado al desarrollo de habilidades, destrezas y capacidades.

- Las dimensiones de la persona: Biológica, intelectual, social e intrapersonal. (*Trabajo en equipo, solución de problemas, relación con el contexto real*).
- El aprendizaje está condicionado por factores externos como el entorno y ambiente físico, factores internos como la motivación (*relación con el contexto real, integración de las TIC*).
- Experiencias de aprendizaje desde la comprensión y aplicación de conceptos (*desarrollo de creatividad y sentido crítico, solución de problemas, interdisciplinariedad*).
- Desarrollo de la metacognición como proceso consciente del propio conocimiento; retrospectión, reconstrucción, prospección (*solución de problemas, desarrollo de creatividad y sentido crítico, motivación a la Investigación*)

### 6.2.1. Selección de la Estrategia Basada en el Juicio de Expertos.

La valoración realizada se sustenta en el concepto y el saber pedagógico dado por cinco expertos en educación; quienes presentan un nivel de formación avanzada, 3 en maestría y 2 en doctorado; con un mínimo de 5 años de experiencia en procesos educativos.

En la Tabla 13, se refleja la valoración cuantitativa que se realizó a cada una de las estrategias de enseñanza aprendizaje.

Tabla 13. Valoración Cuantitativa de Expertos.

<i>Expertos</i>	Estrategia de enseñanza aprendizaje					
	Aprendizaje Basado en Problemas	Aprendizaje Orientado a Proyectos	Currículo Bimodal	Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje	Clase al Revés	Simulación
<b>Experto 1</b>	28	32	32	28	25	30
<b>Experto 2</b>	29	33	19	19	23	26
<b>Experto 3</b>	35	31	28	26.5	24,5	31
<b>Experto 4</b>	30	30	20,5	31,5	22,5	27,5
<b>Experto 5</b>	32,8	32,4	28	28,8	28,2	28,5
<b>Valoración</b>	154,8	158,4	127,5	107,3	123,2	143

Los resultados muestran que las estrategias APB y AOP tienen una similitud en la valoración; presenta una puntuación en promedio de 30,96 para la primera y 31.68 para la estrategia de AOP; lo que expresa valores superiores en comparación con las otras estrategias preseleccionadas.

### **6.2.2. Selección de la Estrategia Basada en el Proyecto Educativo Institucional.**

Desde el proyecto educativo institucional, se hace referencia para la elección de la estrategia, principalmente al componente académico, que fundamenta el currículo desde lo filosófico, antropológico, psicológico, sociológico y pedagógico, lo que lleva a concebir un proceso educativo desde una coherencia del contexto educativo que dinamiza la formación integral de los estudiantes. Lo anterior se da desde la pertinencia, la investigación - acción - participación, flexibilidad, practicidad, integración de saberes en las prácticas pedagógicas (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2014).

En consecuencia con lo anterior, el modelo se sustenta en una concepción desarrolladora en la que el estudiante desde sus intereses, necesidades y factores de personalidad es el eje central del proceso educativo. Se promueve la acción constante del estudiante desde su poder creador y reflexivo, que enriquece su ser en la práctica de valores, participación y colaboración. Se busca que el estudiante tenga un desarrollo integral, en el que el aprendizaje parte de su propia experiencia, de la interacción con el entorno y de la reflexión y crítica de los saberes previos, los que construye y los que se le hace necesario construir (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2009).

Algunas de las características destacadas en el modelo son: aprender desde la experiencia, con la integración de conocimientos, valores y competencias, procesos individuales y sociales, implementación de las TIC, inclusión digital, diálogo de saberes, integración de la teoría y la práctica, aplicación de competencias en diferentes contextos, diversidad de estrategias de enseñanza constructivistas, interacción de actores educativos.

A partir de los factores descritos, el criterio de los expertos y los fundamentos del proyecto educativo institucional; se elige la AOP, ya que cumple con los criterios que posibilitan en la práctica educativa el desarrollo de las competencias tecnológicas. Además, en el análisis de la elección es posible evidenciar que la estrategia de enseñanza aprendizaje se adapta a las temáticas por ciclos, propuestas en el plan de área de Tecnología e Informática.

### **6.3. Implementación de la Estrategia de Enseñanza Aprendizaje.**

Antes de comenzar la implementación se presentó a los estudiantes, padres de familia y rector de la institución, los fines y propósitos de la investigación, la utilización de la información y el papel que desempeñan los estudiantes e institución en ella. Desde lo informado, los padres aceptaron (por escrito) y firmaron el consentimiento para la participación de los menores en la investigación (Anexo 2). De igual manera, el rector reconoció las intencionalidades y el manejo de la información obtenida; aceptó su desarrollo y el reconocimiento de la institución en los trabajos y eventos que a partir de la investigación de puedan dar (Anexo 3).

La implementación de la estrategia de enseñanza aprendizaje AOP, para el desarrollo del proyecto ¡Tengo la Solución!, se divide en varias etapas: transversalidad, creatividad, colaboración y evaluación. Durante el desarrollo de éstas, se comparte la experiencia de trabajo para fundamentar, crear y presentar la idea de solución al proyecto.

En la ilustración 2 se exponen las acciones del proceso pedagógico y metodológico, para implementar la estrategia de enseñanza aprendizaje AOP.

## Aprendizaje Orientado a Proyectos

El trabajo por proyectos sitúa a los alumnos en el centro del proceso de aprendizaje gracias a un planteamiento mucho más motivador en el que entran en juego el intercambio de ideas, la creatividad y la colaboración.



www.aulaplaneta.com



aulaPlaneta

Ilustración 2. Principios del Aprendizaje Orientado a Proyectos. Fuente: (AulaPlaneta, 2015).

El plan de trabajo realizado para el desarrollo del curso, en el que se implementó la estrategia enseñanza aprendizaje AOP; en cumplimiento al objetivo 3, se define a partir de la pregunta problematizadora: *¿Cómo puede apoyar las TIC el aprendizaje de las operaciones aritméticas en educación básica primaria?*. Desde de la pregunta se describe la importancia de los procesos algorítmicos para el desarrollo de las actividades cotidianas y aún más para las operaciones aritméticas. Por lo cual, se planteó como reto final fundamental, diseñar y construir desde la algoritmia y con apoyo de las TIC, un juego que posibilite el aprendizaje de las operaciones aritméticas en los estudiantes de la educación primaria.

En la tabla 14, se describe el proceso de enseñanza aprendizaje, las acciones, los medios y recursos, los criterios de evaluación y los entregables; orientados desde los principios pedagógicos y metodológicos del AOP.

Tabla 14. Plan de Trabajo AOP.

Actividad de Enseñanza Aprendizaje: Juego para el aprendizaje de operaciones aritméticas en básica primaria	Principios Pedagógicos del AOP	Acciones de Enseñanza Aprendizaje	Recursos y Medios	Criterios de Evaluación	Entregable
	<b>Contextualización</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto de partida: Presentación</li> <li>• Conformación de equipos Colaborativos</li> <li>• Definición de reto final</li> </ul>	Presentación de proyecto. Pregunta problematizadora y guías. Conocimientos previos. Objetivos de aprendizaje.	<a href="#">Presentación</a>	Asistencia	Lluvia Ideas
	<b>Transversalidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambio de ideas</li> </ul>	Asignación de roles y tareas.			Informe
		Búsqueda y recopilación de Información conceptos tecnológicos e interdisciplinarios.	Aula de informática	Trabajo Virtual	Informe de lectura. Mapa de ideas
		Puesta en común			Idea de propuesta
	<b>Creatividad</b>	Diseño de Propuesta	Aula de informática	Trabajo Individual y colaborativo	Diseño Boceto. Plan de trabajo
	<b>Colaboración</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller de Producción.</li> <li>• Creación de presentación.</li> </ul>	Representaciones algorítmicas	<a href="#">Tutorial Gliffy</a> <a href="#">Página Scratch</a> <a href="#">Tutorial Scratch</a> <a href="#">Guía Scratch</a>	Participación Trabajo Cooperativo	Representaciones del algoritmo para la solución del problema en: <i>Lenguaje Natural</i> <i>Diagrama de flujo</i>
		Creación de propuesta de solución: Scratch		Trabajo Individual y colaborativo	Fundamentación de la propuesta de solución: Por qué un juego, usuario objetivo, descripción.
		Creación: Presentación y Exposición de propuestas	<a href="#">Tutorial Emaze</a>	Trabajo colaborativo	Link de presentación digital y Link del juego ejecutable.
<b>Aprendizaje Significativo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respuesta colectiva a la pregunta Inicial</li> <li>• Evaluación.</li> </ul>	Carrusel Scratch: Prueba de juegos	Equipos de computo	Trabajo individual	Bitácora de participación	
	Autoevaluación de equipo Coevaluación entre equipos. Autoevaluación Personal Retro -alimentación feedback.	Formato En plantilla del proyecto. Rubricas	Trabajo Individual y colaborativo.	Rubricas Diligenciada	

Luego de la presentar el proyecto a los estudiantes y desde la pregunta problematizadora como eje principal; se planteó la construcción de un juego digital como producto final, a partir de las siguientes acciones:

- Fundamentación conceptual disciplinar y transversal de la propuesta de solución.
- Diseño de propuesta: Juego interfaz.
- Algoritmo en lenguaje natural.
- Algoritmo en diagrama de flujo.
- Algoritmo en pseudocódigo Scratch.
- Desarrollo y creación de juego, desde pseudocódigo Scratch.

El proceso del proyecto se desarrolló desde el trabajo en cinco (5) equipos colaborativos; los cuales tuvieron como criterios de conformación, la diversidad de estudiantes con destrezas para desempeñar uno o dos de los siguientes roles: coordinador, comunicador, relator, vigía del tiempo y utilero; se contó con el docente como orientador para tomar decisiones.

Después de tener definidos los equipos, se realizó una lluvia de ideas con los saberes previos y los necesarios a aprender, para poder generar ideas de solución. Se realizó búsqueda de información con el uso de las TIC como apoyo y los saberes de otros docentes para orientar la pertinencia y profundización. Seguido, se realizó la puesta en común de la información tratada en el informe de lectura; con la intención de manejar conceptos comunes.

Se comienza el proceso tecnológico - creativo, con la exploración de las herramientas TIC desde las cuales se creó los productos digitales. La intención fue el acercamiento que les permitiera a los estudiantes encubar ideas y analizar la viabilidad entre el equipo de trabajo y el docente. Desde la idea que representa coherencia a la situación; se diseñó la propuesta y plan de trabajo.

La producción se basa en pleno, en la utilización de las TIC, para la creación, soporte investigativo y presentación de cada una acciones que conformaron la propuesta de solución.

La información que fundamenta los productos se sistematizó en un documento con una plantilla de formato determinado (Anexo 4) en el que se evidencia el paso a paso de los aprendizajes demostrados.

Para el proceso evaluativo y verificación de las competencias construidas; además de la valoración por parte del docente del desempeño individual y de equipo de los estudiantes durante el desarrollo de cada una de las acciones del proyecto; se integró la participación activa de los estudiantes en la valoración de los productos finales.

Cada equipo expuso en un carrusel tecnológico los productos creados. Los juegos se ejecutaron por cada estudiante, desde el registro en una bitácora personal, las percepciones experimentadas en cada uno.

A partir de la experiencia y las observaciones registradas, cada equipo de trabajo evaluó su propuesta y coevaluó la de otro equipo, asignada desde un juego de colores al azar. La valoración se realizó a través de la gestión de rúbricas de evaluación orientadas desde las unidades temáticas: algoritmos, representaciones algorítmicas y lenguajes de programación (Anexo 5). Se finaliza el proceso con la evaluación de los productos finales por parte del docente y con la retroalimentación a cada equipo de trabajo.

En el plan de trabajo expuesto, se les planteó a los estudiantes desde el sitio web <http://tatif65.wixsite.com/tiectec><sup>4</sup>, enlazado a plataformas colaborativas como google, thinklink, chatango, cbox, jotform; para la presentación, el seguimiento de las acciones, la entrega de los productos y el repositorio de los recursos. A continuación se muestran imágenes de las páginas principales del sitio web.

La ilustración 3, es la imagen de la página principal del sitio web.

La ilustración 4, es la imagen que muestra la página que presenta el proyecto.

La ilustración 5, muestra las etapas que desde los principios de la estrategia deben seguir los estudiantes para desarrollar el proyecto.

---

<sup>4</sup> Entorno virtual que apoya el proceso de enseñanza aprendizaje y el desarrollo del proyecto ¡Tengo la Solución!



Ilustración 3. Sitio Web TecTic.



Ilustración 4. Presentación Proyecto.



Ilustración 5. Etapas de desarrollo del Proyecto.

#### 6.4. Resultados desde la aplicación de los Instrumentos.

Durante la ejecución, para la recolección de información, se aplicó la prueba de conocimiento pretest y postest (Anexo 6), se registró una observación participante (Anexo 7), un cuestionario de percepción sobre la estrategia implementada (Anexo 8) y la evaluación del producto (Anexo 5). Cada uno de los instrumentos utilizados para la recolección de la información, fueron previamente valorados por expertos en diseño de pruebas, redacción y estrategias de enseñanza aprendizaje.

##### 6.4.1. Prueba de Conocimiento Pretest

La prueba de conocimiento se aplicó durante la primera semana del proyecto, tanto al grupo experimental, como grupo control; a través de un formulario en **google drive**, desarrollado de manera individual, con un tiempo de 45 minutos. Dentro de la prueba se valora de manera cuantitativa en los estudiantes, conocimientos previos en conceptos algorítmicos, su capacidad de aplicación en diferentes situaciones y la utilización de las TIC, para creación de soluciones (Ver instrumento Anexo 6).

La prueba organizada en 10 ítems, evaluó las competencias tecnológicas de la siguiente manera: los ítems 1, 3 y 5 valoraron la capacidad

de relacionar la situación entre el conocimiento tecnológico y otras áreas de conocimiento, contextualizar la situación y el acercamiento a la investigación para fundamentar la solución. Los ítem 2, 4, 7 y 8 valoraron la capacidad de creativa y crítica para construir solución a la situación o problema. Y los ítem 6, 9 y 10 valoraron la capacidad de trabajo en equipo y el uso de las TIC como apoyo para la creación y presentación de la solución.

La tabla 15, muestra los resultados de la prueba de conocimiento Pretest, tanto en el grupo experimental y control; agrupado en el desempeño general de los estudiantes en cada grupo, desde una valoración cualitativa en una escala equivalente a la valoración cuantitativa de la siguiente forma: desempeño bajo: 0 – 2,9, desempeño básico: 3,0 a 3,9, desempeño alto: 4,0 – 4,6 y desempeño superior 4,7 a 5.0. La equivalencia se hace desde los criterios cualitativos descriptivos que orienta el sistema institucional de evaluación de estudiantes SIEE (Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2011)(Institución Educativa Débora Arango Pérez, 2011) y las orientaciones del decreto 1290 (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2009).

Tabla 15. Desempeño Pretest.

<b>DESEMPEÑO</b>	<b>EXPERIMENTAL</b>	<b>CONTROL</b>
BAJO	87.5%	100%
BÁSICO	12.5%	0%
ALTO	0%	0%
SUPERIOR	0%	0%

En la tabla 15, los resultados muestran un bajo nivel de competencias previas en la temática propuesta para el desarrollo del proyecto. Lo que permitió conocer que los estudiantes proponen soluciones sin aplicar fundamentos disciplinares e interdisciplinares.

En la tabla 16, los resultados se muestran desde el desempeño en cada uno de los ítems.

Tabla 16. Desempeño Pretest por Ítem.

Prueba de Conocimiento Pretest	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Acierto	Desacierto	Acierto	Desacierto
Ítem 1	62,5%	37,5%	56,5%	43,5%
Ítem 2	25,0%	75,0%	13,0%	84,0%
Ítem 3	12,5%	87,5%	17,4%	82,6%
Ítem 4	56,3%	43,7%	21,7%	78,3%
Ítem 5	37,5%	62,5%	34,7%	65,3%
Ítem 6	37,5%	62,5%	26,0%	74,0%
Ítem 7	62,5%	37,5%	56,5%	43,5%
Ítem 8	75,0%	25,0%	78,2%	21,8%
Ítem 9	31,2%	68,8%	26,0%	74,0%
Ítem 10	12,5%	87,5%	4,3%	95,7%

La tabla 16 expone los ítems planteados para la solución de la situación, con mayor acierto como en ítem 1, 7 y 8; en porcentajes similares, tanto en el grupo experimental, como en el control. De igual manera, algunos ítems tienen un nivel de acierto bajo; los ítems 2, 3 y 10.

A partir de lo anterior, puede decirse que los estudiantes tienen habilidad básica para proponer soluciones lógicas a situaciones; de igual manera, aplicar conceptos que tiene relación a temáticas de otras disciplinas, sobre todo aquellas competencias que implementan comúnmente para desarrollar acciones disciplinares. Sin embargo, se evidencia que la fundamentación tecnológica en el desarrollo de las situaciones o problemas es escasa, pues hay principios del proceso tecnológico creativo de los que no son conscientes en el desarrollo de problemas. Así mismo, el empleo de herramientas específicas, para el manejo de la información muestra poco conocimiento previo general.

En la tabla 17, se agrupan los ítems, por criterios de competencias tecnológicas, sustenta el promedio y el nivel demostrado en la prueba por los dos grupos.

Tabla 17. Desempeño Pretest por Criterios.

Prueba de Conocimiento Pretest por Criterios					
<b>Interdisciplinariedad, relación con el contexto real y motivación a la Investigación</b>		<b>Solución de problema, desarrollo de creatividad y sentido crítico.</b>		<b>El trabajo colaborativo e integración y apoyo de las TIC</b>	
Ítems 1, 3, 5		Ítems: 2, 4, 7, 8		Ítems: 6, 9, 10	
Promedio		Promedio		Promedio	
Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental	Control
38%	36%	55%	42%	27%	19%
Bajo		Medio		Bajo	

0% - 39%: Bajo 40% - 79%: Medio 80% - 100%: Alto

Desde los resultados individuales, se verifica la homogeneidad en los grupos control y experimental. Se plantea el siguiente sistema de hipótesis:

“El promedio de las calificaciones en la prueba de los estudiantes del grupo experimental, es mayor que la de los estudiantes del grupo control”.

H1 (alterna): existe diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de calificaciones del grupo experimental y el promedio de calificaciones del grupo control.

Ho (nula): no existe diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de calificaciones del grupo experimental y el promedio de calificaciones del grupo control.

El nivel de significancia es  $\alpha = 0,05$ .

Se comparan los promedios de calificación de los grupos control y experimental mediante los resultados de la prueba de conocimiento. El estudio es transversal, porque se evalúan dos grupos en un mismo momento. La variable aleatoria es de tipo numérica (variable a comparar). Antes de evaluar el nivel de significancia de la prueba, se deben verificar los dos supuestos (normalidad e igualdad de varianzas), para los promedios de calificación en cada grupo.

El promedio del grupo experimental es 2.063 y el promedio del grupo control es 1.652. Tiene un mayor promedio el grupo experimental.

Para verificar si la variable promedio se comporta normalmente, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk (número de individuos < 30). El criterio para determinar la normalidad es:

P-valor  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$  = los datos provienen de una distribución normal. P-valor  $< \alpha$ , entonces se acepta  $H_1$  = los datos no provienen de una distribución normal.

En la tabla 18 se muestra el resultado de la verificación de hipótesis desde la prueba Shapiro-Wilk.

Tabla 18. Prueba de Homogeneidad Pretest.

P-valor	Nivel de significancia
P-valor (Experimental) = 0,233	$\alpha = 0,05$
P-valor (Control) = 0,009	$\alpha = 0,05$

Los resultados muestran que los valores obtenidos para el grupo control no provienen de una distribución normal. Debido a que este el supuesto de normalidad no se cumplió, entonces se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, para muestras independientes. En la ilustración 6 se presenta el resumen de la prueba de varianza desde la métrica aplicada. .

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de Nota es la misma entre las categorías de Grupo.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	.057 <sup>1</sup>	Retener la hipótesis nula.

Ilustración 6. Prueba de Hipótesis Pretest.

El P-valor  $> 0,05$ , lo que permite afirmar que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de calificaciones del grupo experimental y el promedio de calificaciones del grupo control.

La ilustración 7 muestra gráficamente la comparación de resultados en la prueba de conocimiento entre los grupos.

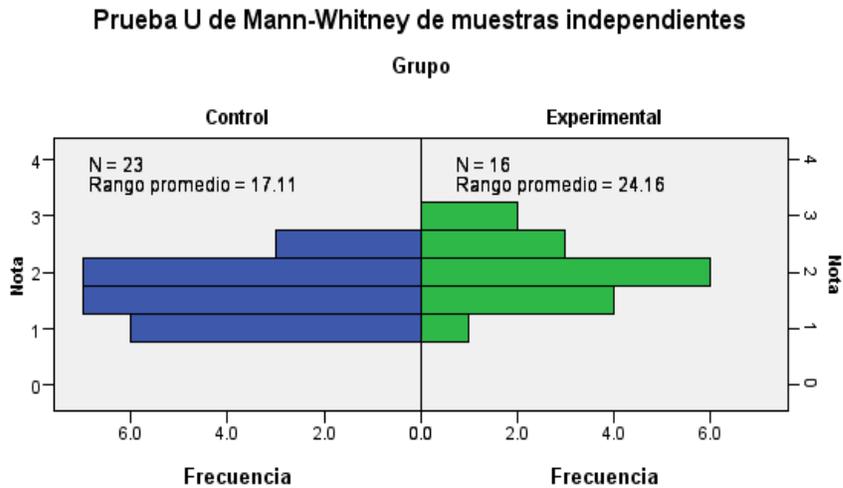


Ilustración 7. Comparación Resultados Pretest

#### 6.4.2. Observación Participante

La observación participante es aplicada sólo en el grupo experimental, durante el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto. En la intervención se comparte la experiencia de trabajo para construir la propuesta de solución y se analizan los comportamientos y desempeños, desde 10 ítems que se orientan en los aprendizajes y las competencias tecnológicas; planteados igualmente en los instrumentos anteriores.

La agrupación de los ítems para este instrumento se da así: los ítems 1, 2 y 3 valoraron la capacidad de relacionar la situación entre el conocimiento tecnológico y otras áreas de conocimiento, contextualizar la situación y el acercamiento a la investigación para fundamentar la solución. Los ítem 5 y 6 valoraron la capacidad de creativa y crítica para construir solución a la situación o problema. Y los ítem 4, 7, 8, 9 y 10 valoran la capacidad de trabajo en equipo y el uso de las TIC como apoyo para la creación y presentación de la solución.

La valoración fue realizada por el docente responsable del curso; quien de acuerdo a lo observado en la experiencia hizo un registro de los acontecimientos e interpretaciones generales y específicas de los estudiantes, equipos de trabajo y grupo; luego, asignó una puntuación de 1 a 5, en una tabla de chequeo. Donde 1 indicó un desempeño escaso. La valoración 2, corresponde a se hizo el intento, pero no le lleva a una acción de desempeño. La valoración 3, el desempeño se evidencia en acciones básicas para desarrollar lo planteado. El 4 es un desempeño que desarrolla además de acciones básicas algunas complementarias. El 5 el desempeño profundiza para demostrar mejores acciones (Anexo 7).

A continuación se exponen los resultados hallados en la observación participante. En la Tabla 19, se muestra el desempeño general del grupo registrado, desde 10 ítems; agrupa la calificación de 0 a 39 para un desempeño bajo, 40 a 79 un desempeño medio y de 80 a 100 un desempeño alto.

Tabla 19. Resultado General de la Observación Participante.

<b>OBSERVACIÓN PARTICIPANTE</b>		
<b>PARTICIPANTES</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>	<b>DESEMPEÑO</b>
0%	0 -39	BAJO
31%	40-79	MEDIO
69%	80-100	ALTO

A partir de los resultados expuestos, se halla que los estudiantes sobresalen en su desempeño, para realizar las acciones que le llevan de manera individual a cooperar y colaborar en lo planteado para el desarrollo de la propuesta al proyecto.

Desde los criterios que apuntan al desarrollo de las competencias tecnológicas, expuestos en la Tabla 20; se halla un desempeño alto con un promedio de 86% el trabajo colaborativo y apoyo de las TIC para el desarrollo de las acciones; tanto en Interdisciplinariedad, relación con el contexto real y motivación a la Investigación, como para solución de problema, desarrollo de creatividad y sentido crítico se tiene un desempeño medio con un promedio del 78% cada una.

Tabla 20. Observación Participante por Criterios.

<b>Observación participante por criterios</b>		
<b>Interdisciplinariedad, relación con el contexto real y motivación a la Investigación</b>	<b>Solución de problema, desarrollo de creatividad y sentido crítico.</b>	<b>El trabajo colaborativo e integración y apoyo de las TIC</b>
Ítems: 1, 2, 3	Ítems: 5, 6	Ítems: 4, 7, 8, 9, 10
78%	78%	86%
Medio	Medio	Alto

0% - 39%: Bajo 40% - 79%: Medio 80% - 100%: Alto.

### 6.4.3. Prueba de Conocimiento Post- Test

Después del desarrollo de cada una de las unidades temáticas, para el alcance de competencias tecnológicas; se implementó la estrategia AOP en el grupo experimental y una estrategia tradicional en el grupo control; se aplica en la última semana de trabajo en el proyecto la prueba de conocimiento postest en los dos grupos, experimental y control, con los mismos criterios y condiciones con los que se desarrolló el pretest (Anexo 5).

En la tabla 21, se muestran los resultados obtenidos de acuerdo a las competencias desarrolladas, para resolver situaciones desde la tecnología e informática. Se evidencia una notable diferencia en el desempeño entre los dos grupos. El grupo control tiene un desempeño bajo del 65%, respecto al 37.5% del grupo experimental. Así mismo, se visualiza que el grupo control tiene un desempeño básico de 35%, sin verse resultados de desempeño alto o superior. En comparación, el grupo experimental tiene entre desempeño básico, alto y superior un 62.5%.

Tabla 21. Desempeño Postest.

<b>DESEMPEÑO</b>	<b>EXPERIMENTAL</b>	<b>CONTROL</b>
BAJO	37.5%	65%
BÁSICO	25%	35%
ALTO	25%	0%
SUPERIOR	12.5%	0%

El resultado de la prueba permite decir que el grupo experimental desarrolló competencias tecnológicas que le posibilitan dar solución a problemas o situaciones, articula otras áreas y se apoya en las TIC para crear alternativas, sistematizar información y presentarla.

En la tabla 22, se muestra el acierto y desacierto de cada grupo en los ítems planteados en la prueba de conocimiento.

Tabla 22. Desempeño Postest por ítem.

Prueba de Conocimiento Postest	Grupo Experimental		Grupo Control	
	Acierto	Desacierto	Acierto	Desacierto
Ítem 1	50,0%	50,0%	56,5%	43,5%
Ítem 2	68,8%	31,3%	34,8%	65,2%
Ítem 3	37,5%	62,5%	43,5%	56,5%
Ítem 4	56,3%	43,8%	60,9%	39,1%
Ítem 5	75,0%	25,0%	26,1%	73,9%
Ítem 6	68,8%	31,3%	39,1%	60,9%
Ítem 7	93,8%	6,2%	52,2%	47,8%
Ítem 8	87,5%	12,5%	69,6%	30,4%
Ítem 9	56,3%	43,8%	21,7%	78,3%
Ítem 10	62,5%	37,5%	30,4%	69,6%

La tabla 22 se muestra que en el grupo experimental los ítems 2, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 tienen un alto acierto, los ítems 1 y 3 un acierto medio y el ítem 4 un acierto bajo. Para el grupo control, los ítems con mayor acierto son el 4 y 8; los de acierto medio el 1 y el 7 y con un acierto por debajo del 50%, los ítems 2, 3, 5, 6, 9, y 10. Muestra lo anterior, que en comparación el grupo experimental demuestra a través de la prueba mayor alcance de competencias que el grupo control.

Para el desempeño en el postest desde la agrupación de los ítems por criterios de competencias tecnológicas, se muestra en la tabla 23 una comparación de los promedios de acierto entre el grupo experimental y control.

Tabla 23. Desempeño Postest por Criterios.

Prueba de Conocimiento Postest por Criterios					
Interdisciplinariedad, relación con el contexto real y motivación a la Investigación		Solución de problema, desarrollo de creatividad y sentido crítico.		El trabajo colaborativo e integración y apoyo de las TIC	
Promedio		Promedio		Promedio	
Experimental	Control	Experimental	Control	Experimental	Control
54%	42%	77%	54%	63%	30%
Medio		Medio		Medio Bajo	

0% - 39%: Bajo 40% - 79%: Medio 80% - 100%: Alto

En los resultados en el postest, se verifica la homogeneidad en el grupo experimental con respecto al postest y pretest, se plantea el siguiente sistema de hipótesis:

“El promedio de las calificaciones en la prueba de competencia de los estudiantes del grupo experimental en el postest es mayor que la de los estudiantes del grupo experimental en el pretest”.

H1 (alterna): existe diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de calificaciones del grupo experimental en el postest y el promedio de calificaciones del grupo experimental en el pretest.

Ho (nula): no existe diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de calificaciones del grupo experimental en el postest y el promedio de calificaciones del grupo experimental en el pretest.

El nivel de significancia es  $\alpha = 0,05$ .

El promedio del grupo experimental en el pretest es 2.1 y el promedio del grupo experimental en el postest es 3.3.

Para verificar si la variable promedio se comporta normalmente, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk (número de individuos < 30). El criterio para determinar la normalidad es:

P-valor  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$  = los datos provienen de una distribución normal. P-valor  $< \alpha$ , entonces se acepta  $H_1$  = los datos no provienen de una distribución normal.

En la tabla 24 se muestra el comportamiento del promedio en las pruebas de conocimiento pretest y postest del grupo experimental.

Tabla 24. Homogeneidad Pretest Postest Grupo Experimental

P-valor	Nivel de significancia
P-valor (Pretest) = 0,233	$\alpha = 0,05$
P-valor (Postest) = 0,164	$\alpha = 0,05$

Los resultados muestran que los valores obtenidos para ambas pruebas provienen de una distribución normal. Para verificar el supuesto de igualdad de varianzas se aplicó la prueba de Levene. El p-valor obtenido es p-valor = 0.60. Teniendo en cuenta que p-valor  $> 0.05$ , se puede afirmar que se cumple el supuesto de igualdad de varianzas. Debido a que los supuestos se cumplen, se aplicó la prueba T student para muestras independientes. La prueba T para igualdad de medias, muestra un p-valor = 0.0001, a partir de lo cual se puede afirmar que existe diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de calificaciones de las pruebas de conocimiento pretest y postest del grupo experimental.

En la ilustración 8, se presenta las medias de los promedios para pretest y postest en el grupo experimental.

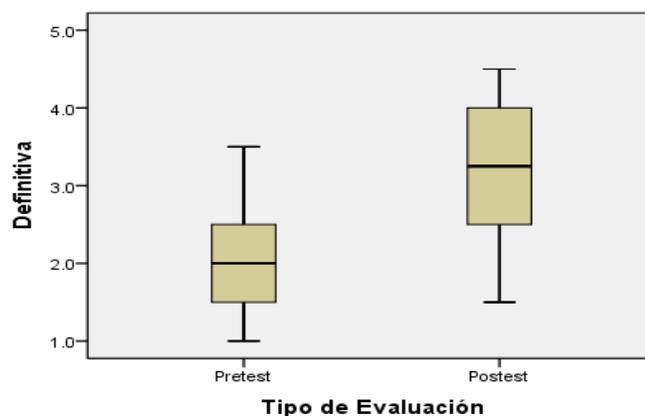


Ilustración 8. Comparación Promedios pruebas Pretest y Postest

#### 6.4.4. Cuestionario de Percepción estudiantes

Posterior a la implementación de la estrategia de enseñanza aprendizaje AOP, se realiza con los estudiantes del grupo experimental un cuestionario, como herramienta para realizar una encuesta que permita obtener conclusiones, acerca de la percepción que tuvieron los estudiantes de la estrategia implementada. (Ver instrumento Anexo 8).

El instrumento se aplicó terminado el proceso del proyecto; de manera individual, a partir de un formulario de google drive en un espacio de 20 minutos.

Cada uno de los ítems que se desarrollaron en el instrumento, igual que en los instrumentos anteriores agrupan ítems. Para el cuestionario de acuerdo a incidencia de la estrategia en el desarrollo de las competencias tecnológicas. En este caso, los ítems 5, 6, 7 y 8 valoraron la pertinencia de la estrategia para orientar la relación entre el conocimiento tecnológico y otras áreas de conocimiento, contextualizar la situación y el acercamiento a la investigación para fundamentar la solución. Los ítem 1, 3, 4 y 9 valoraron si la estrategia incentiva la creatividad y crítica para construir solución a la situación o problema. Y los ítem 2 y 10 valoraron si la estrategia posibilitó el trabajo en equipo y el uso de las TIC como apoyo para la creación y presentación de la solución.

La tabla 25 ilustra los resultados que indican la favorabilidad que manifiestan los estudiantes en relación al trabajo desde la estrategia AOP; donde el 75% de los estudiantes un promedio del 100% de favorabilidad, el 6% de los estudiantes un promedio del 90% y el 19% restante un 80% de favorabilidad.

Tabla 25. Cuestionario: Percepción de Estudiantes

<b>Cuestionario: Percepción de Estudiantes</b>	
<b>Participantes</b>	<b>Promedio de Favorabilidad</b>
75%	100%
6%	90%
19%	80%

La tabla 26 muestra la percepción de los estudiantes, expresada en el promedio de favorabilidad desde los criterios de competencias tecnológicas; se resalta el reconocimiento de las competencias tecnológicas y el trabajo a partir de la colaboración y las TIC para el desarrollo de sus propuestas.

Tabla 26. Cuestionario: Percepción de Estudiantes por Criterios.

<b>Cuestionario: Percepción de Estudiantes por Criterios</b>		
<b>Interdisciplinariedad, relación con el contexto real y motivación a la Investigación</b>	<b>Solución de problema, desarrollo de creatividad y sentido crítico.</b>	<b>El trabajo colaborativo e integración y apoyo de las TIC</b>
Ítems: 5, 6, 7, 8	Ítems: 1, 3, 4 9	Items:2, 10
89%	97%	100%
Alto	Alto	Alto

0% - 39%: Bajo 40% - 79%: Medio 80% - 100%: Alto

De igual manera, en la siguiente tabla 27, se exponen las observaciones que los estudiantes quisieron expresar a partir del instrumento. La satisfacción manifestada enfatiza lo positivo de la estrategia de enseñanza aprendizaje implementada desde los saberes construidos, las soluciones planteadas, el uso de las TIC, para crear soluciones, sistematizar y presentar propuestas y la forma de trabajo desarrollada.

Tabla 27. Cuestionario: Percepción de Estudiantes. Observaciones.

<b>Cuestionario: Percepción de Estudiantes. Observaciones</b>	
<b>Para Resaltar</b>	<b>Para Reflexionar</b>
“Se aprende de varias cosas, desde un solo tema”. “Permite una aplicación creativa de lo que se hace”. “Hay mayor experimentación, más aprendizaje”. “Incentiva la búsqueda y el esfuerzo por generar ideas de interés, lo que lleva a desarrollarlas mejor”. “Se experimenta aplicación de lo que se aprende, a la vida”.	“Se aumenta el trabajo personal extra clase (Terminar lo que no se alcanza en clase).”
“Hay una intencionalidad clara de cada uno de los trabajos o entregables para la solución del problema. Todo se articula”. “El desarrollo del trabajo es tranquilo; además, da la oportunidad retroalimentar para superar o mejorar tanto el trabajo”	“El trabajo se torna largo”

Continúa...

### Continuación (Tabla 27)

<p>“Se propicia mayor trabajo en equipo “</p> <p>“Es una forma de aprovechar las capacidades de cada uno”</p> <p>“El trabajo en proyectos favorece las relaciones interpersonales y el intelecto”.</p> <p>“Las herramientas de trabajo utilizadas son las apropiadas para el manejo de la información (asertivas), para desempeñarse según la acción o tarea”.</p>	<p>“No hay conciencia de un compromiso riguroso en cada uno de los integrantes del equipo de trabajo”.</p>
--	--

#### 6.4.5. Evaluación de productos.

Los productos propuestos por cada equipo de trabajo son valorados en un primer momento a través de un carrusel en el que cada estudiante ejecuta y practica cada uno de los juegos digitales creados para el proyecto. En la experiencia del juego se registran observaciones que servirán para los siguientes momentos que se desarrollaron.

En segundo momento, cada equipo de trabajo a partir del informe (Anexo 9) y la valoración práctica realizada en el primer momento, autoevaluó su propuesta conceptual y practica desde los siguientes aspectos que son clave para verificar la claridad, representación y funcionalidad de las propuestas: *planteamiento del problema, datos de entrada y salida, definición de las acciones para la solución del problema, claridad en la propuesta solución, claridad en la solución en el Diagrama de Flujo, coherencia de la solución, adecuada representación, solución del problema desde lenguaje de programación, presentación, ortografía y gramática.*

En el tercer momento, a cada equipo de trabajo se le asignó aleatoriamente la propuesta de solución de otro equipo de trabajo. Se valora en lo conceptual y practica los mismos aspectos que en la autoevaluación y las observaciones registradas en el carrusel.

En el cuarto momento, el docente realiza la heteroevaluación de cada una de los productos, tanto en lo conceptual que fundamenta las propuestas, como en la parte práctica digital.

A continuación la tabla 28, muestra los promedios dados en cada evaluación.

Tabla 28. Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación de Productos.

<b>Promedio: Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación del Productos: Tengo la Solución: Algoritmos y Solución de Problema.</b>			
<b>Equipo</b>	<b>Promedio</b>		
	Autoevaluación	Coevaluación	Heteroevaluación
<b>Equipo 1</b>	4,41	4,09	4,28
<b>Equipo 2</b>	3,82	4	3,92
<b>Equipo 3</b>	4,64	4,23	4,23
<b>Equipo 4</b>	4,6	4	4,56
<b>Equipo 5</b>	4,55	3,47	3,43

Alto: 4.0 – 5.0 Básico: 3.0 - 3.9 Bajo: 0 – 2.9

Para verificar la homogeneidad de la evaluación en el grupo experimental con respecto a la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, se seleccionan los aspectos que son hitos en el proceso de creación y presentación de las propuestas: *Planteamiento del problema, Claridad en la propuesta de solución y Solución desde el lenguaje de programación*. Se plantea el siguiente sistema de hipótesis:

“Existe diferencia estadísticamente significativa entre la evaluación emitida por el profesor con la evaluación emitida por los estudiantes en la autoevaluación y la coevaluación”.

H1 (alterna): existe diferencia estadísticamente significativa entre la evaluación emitida por el profesor con la evaluación emitida por los estudiantes en la autoevaluación y la coevaluación

Ho (nula): no existe diferencia estadísticamente significativa entre la evaluación emitida por el profesor con la evaluación emitida por los estudiantes en la autoevaluación y la coevaluación

El nivel de significancia es  $\alpha = 0,05$ . El promedio de la autoevaluación es, el promedio de la coevaluación es y el promedio de la heteroevaluación es: Para verificar si la variable promedio se comporta normalmente, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk (número de individuos < 30). El criterio para determinar la normalidad es el siguiente:

P-valor  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$  = los datos provienen de una distribución normal. P-valor  $< \alpha$ , entonces se acepta  $H_1$  = los datos no provienen de una distribución normal.

La tabla 29 se muestra el comportamiento de la variable promedio en relación al nivel de significancia.

Tabla 29. Comportamiento de Promedios en Evaluación.

<b>P-valor</b>	<b>Nivel de significancia</b>
P-valor (Autoevaluación) = 0.001	$\alpha = 0,05$
P-valor (Coevaluación) = 0.017	$\alpha = 0,05$
P-valor (Heteroevaluación) = 0.000	$\alpha = 0,05$

Los resultados muestran que los valores obtenidos para ambos grupos no provienen de una distribución normal. Debido a que este supuesto no se cumple, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, para comparar las medianas de calificación de la heteroevaluación, la autoevaluación y la coevaluación. El p-valor = 0.045 de la prueba de Kruskal-Wallis es menor que  $p < 0,05$ , por lo que se puede concluir que hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de calificaciones de los grupos de heteroevaluación, de autoevaluación y de coevaluación.

En las ilustraciones 9, 10 y 11 se presenta las medianas de los promedios para la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación en cada categoría:

*Planteamiento del problema.* Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, para comparar las medianas de calificación de la heteroevaluación, la autoevaluación y la coevaluación. El p-valor = 0.100 de la prueba de Kruskal-Wallis, es mayor que  $p < 0,05$ , por lo que se puede concluir que no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de calificaciones de los grupos de heteroevaluación, de autoevaluación y de coevaluación.

La ilustración 9 muestra la mediana de calificación entre la evaluación de la categoría planteada.

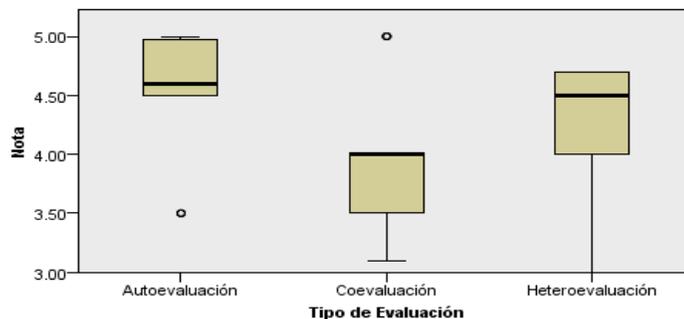


Ilustración 9. Medias de evaluación en el Planteamiento del Problema

Existe diferencia entre la autoevaluación y la coevaluación. No existe diferencia entre la autoevaluación y la heteroevaluación. Así mismo, no existe diferencia heteroevaluación y la coevaluación., dentro de la evaluación.

*Claridad en la propuesta de solución.* Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, para comparar las medianas de calificación de la heteroevaluación, la autoevaluación y la coevaluación. El p-valor = 0.112 de la prueba de Kruskal-Wallis es mayor que  $p < 0,05$ , por lo que se puede concluir que no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de calificaciones de los grupos de heteroevaluación, de autoevaluación y de coevaluación.

En la ilustración 10, se presenta las medianas de los promedio para los tres tipos de evaluación. Para la categoría claridad en la propuesta de solución.

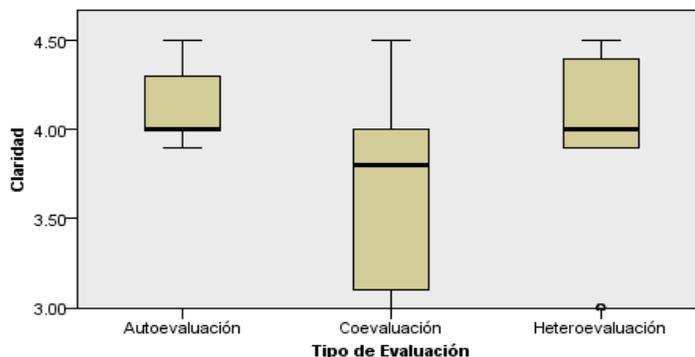


Ilustración 10. Medias de Evaluación en Claridad en la Propuesta de Solución.

*Solución desde el lenguaje de programación.* Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, para comparar las medianas de calificación de la heteroevaluación, la autoevaluación y la coevaluación. El p-valor = 0.008 de la prueba de Kruskal-Wallis es menor que  $p < 0,05$ , por lo que se puede concluir que hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de calificaciones de los grupos de heteroevaluación, de autoevaluación y de coevaluación.

En la ilustración 11, se presenta las medianas de los promedio para los tres tipos de evaluación. Para la categoría Solución desde el lenguaje de programación.

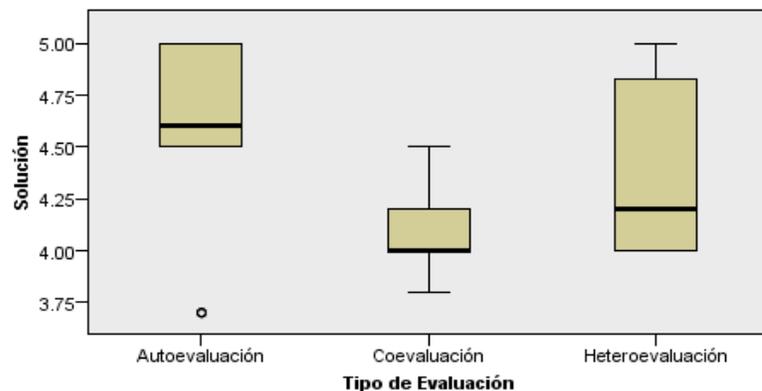


Ilustración 11. Medias de Evaluación en la Solución lenguaje de Programación

Existe diferencia entre la autoevaluación y la coevaluación. Lo que quiere decir que los estudiantes en la evaluación de los productos desarrollados por los otros equipos, tienden a hacer una valoración baja, aun si su autoevaluación evidencia el cumplimiento de los criterios evaluados. No existe diferencia entre la autoevaluación y la heteroevaluación, lo que demuestra que se evidencia en un mismo nivel el desarrollo de criterios en los productos. Tampoco existe diferencia entre la coevaluación y la heteroevaluación; coherentes con rangos de valoración asignados por el docente, al desarrollo del producto en los diferentes equipos.

#### 6.4.6. Resultados Académicos

En la tabla 30, se exponen los resultados académicos, tanto del grupo experimental, como del grupo control. La cual muestra un rendimiento

académico del 100% aprobatorio para el grupo experimental; mientras que el grupo control tiene un 56.52% de aprobación y un 43,48% para reprobación.

Tabla 30. Resultados Académicos, Periodo 2-2016.

Período 2: 009 - TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA					
Grupo	TOTAL	APROBADAS		NO APROBADAS	
Experimental	16	16	100 %	0	0%
Control	23	13	56.52%	10	43.48%

Fuente: Sistema de Gestión Académico MASTER 2000, I.E Débora Arango Pérez

Para verificar la homogeneidad del rendimiento académico en los grupos control y experimental, se plantea el siguiente sistema de hipótesis:

“El promedio de las calificaciones en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental es mayor que la de los estudiantes del grupo control”.

H1 (alterna): existe diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de calificaciones del rendimiento académico del grupo experimental y el promedio de calificaciones del rendimiento académico del grupo control.

Ho (nula): no existe diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de calificaciones del rendimiento académico del grupo experimental y el promedio de calificaciones del rendimiento académico del grupo control.

El nivel de significancia es  $\alpha = 0,05$ .

Se comparan los grupos control y experimental mediante los resultados de la prueba de competencia. El estudio es transversal, porque se evalúan dos (2) grupos en un mismo momento. La variable aleatoria es de tipo numérica (variable a comparar). Antes de evaluar el nivel de significancia de la prueba, se deben verificar los dos supuestos (normalidad e igualdad de varianzas), para los promedios de calificación en cada grupo.

El promedio del grupo experimental es 4.1 y el promedio del grupo control es 3.0. Tiene un mayor promedio el grupo experimental.

Para verificar si la variable promedio se comporta normalmente, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk (número de individuos < 30). El criterio para determinar la normalidad es: P-valor  $\geq \alpha$ , entonces se acepta  $H_0$  = los datos provienen de una distribución normal. P-valor <  $\alpha$ , entonces se acepta  $H_1$  = los datos no provienen de una distribución normal.

La tabla 31 muestra los resultados de verificación de homogeneidad en los promedios de los resultados académicos de cada grupo.

Tabla 31. Prueba de Homogeneidad Resultados Académicos.

P-valor	Nivel de significancia
P-valor (Experimental) = 0,094	$\alpha = 0,05$
P-valor (Control) = 0,081	$\alpha = 0,05$

Los resultados muestran que los valores obtenidos para ambos grupos provienen de una distribución normal. Para verificar la igualdad de varianzas se aplicó la prueba de Levene. El p-valor obtenido es p-valor = 0.005. Luego de saber que p-valor < 0.05, se puede afirmar que no se cumple el supuesto de igualdad de varianzas. Debido al no cumplimiento, entonces se aplicó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney, aplicada a muestras independientes. La  $H_0$ : es que no hay diferencias y la  $H_1$ : es que si hay diferencias. El resumen de la prueba de Hipótesis se presenta en la ilustración 12.

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de Definitiva es la misma entre las categorías de Tipo de Evaluación.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	5.42E-4 <sup>1</sup>	Rechazar la hipótesis nula.

Ilustración 12. Prueba de Hipótesis Resultados Académicos.

El P-valor =  $5.4E-4 < 0,05$ , permite afirmar que existe diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de calificaciones de rendimiento académico del grupo experimental y el promedio de calificaciones de rendimiento académico del grupo control.

La ilustración 12 muestra de manera gráfica la diferencia en los promedios calificaciones del rendimiento académico.

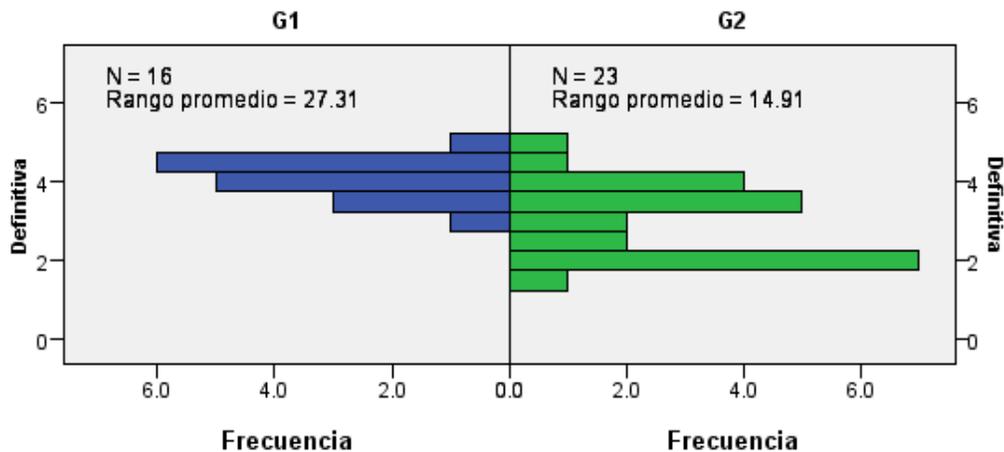


Ilustración 13. Comparación Resultados Académicos Grupo Experimental y Control.

### 6.5. Análisis de Resultados.

Evaluar la incidencia de la estrategia de enseñanza aprendizaje en el rendimiento académico, a partir del análisis de la implementación de la estrategia desarrollada con los estudiantes del ciclo 5 en el área de Tecnología e Informática.

Luego de la presentación de resultados y para dar cumplimiento al objetivo 4, que propone analizar la correlación de las variables independiente y dependiente, a partir de los resultados obtenidos en el proceso de implementación; como se muestra en la ilustración 14.



Ilustración 14. Correlación de Variables. Fuente: Elaboración Propia.

El análisis correlacional se basó en los resultados obtenidos de los instrumentos presentados en el apartado anterior. Para la variable dependiente rendimiento académico, se toman los resultados académicos y para la variable independiente estrategia de enseñanza aprendizaje AOP, se toman los productos de la observación participante y la prueba de conocimiento postest y el cuestionario de percepción.

Inicialmente se realizó una prueba de coeficiente correlacional Rho Spearman entre los ítems de la observación participante; en busca de las relaciones lineales que se puedan dar entre estos.

Las variables expuestas están llamadas:

- p1=Relación de la problemática con situaciones cotidianas.
- p2= Articula competencias de otras áreas para fundamentar el proyecto.
- p3=Desarrolla procesos de investigación para dar soporte teórico,
- p4=Participa activamente en cada etapa del proyecto;
- p5=Se evidencia creatividad en las alternativas propuestas,
- p6=Asume una posición crítica constructiva,
- p7=Trabaja en equipo, lo que muestra actitudes proactivas, comunicativas y colaborativas,

p8=Desempeña de manera asertiva y eficiente su rol de trabajo en equipo,  
 p9=Aprovecha herramientas TIC como medio creativo e innovador,  
 p10=Usa las TIC para manejar y presentar de manera eficaz y dinámica la información.

La regla de decisión desde la cual se aplica la prueba es  $p < 0.05$ . Las reglas de correlación se miden de 1 a -1, donde el rango cercano a -1 significa correlación negativa, cercana a 0, sin correlación y cercana a 1 correlación positiva.

El rango desde el cual se determina el nivel de afinidad entre las variables es desde 0 a 0.250 escasa o nula, 0.260 a 0.500 escasa, 0.510 a 0.750 entre moderada y fuerte, de 0.760 a 1.00 fuerte a perfecta.

La tabla 32 muestra la matriz con las relaciones lineales de asociación o interdependencia que se encontraron entre las variables.

Tabla 32. Correlación Observación Participante.

Ítem	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10
p1	1.000	.519*	.552*	.509*	.432	<b>.707**</b>	.572*	.603*	<b>.635**</b>	.260
		.039	.027	.044	.094	<b>.002</b>	.021	.013	<b>.008</b>	.332
p2	.519*	1.000	.409	.439	.363	.444	.344	.560*	.564*	.245
	.039		.115	.089	.167	.085	.192	.024	.023	.360
p3	.552*	.409	1.000	.572*	<b>.703**</b>	.684**	.588	.609	<b>.706**</b>	<b>.690**</b>
	.027	.115		.021	<b>.002</b>	.003	.017	.012	<b>.002</b>	<b>.003</b>
p4	.509*	.439	.572*	1.000	<b>.855**</b>	.569	<b>.813**</b>	.798**	.621	.554
	.044	.089	.021		<b>.000</b>	.021	<b>.000</b>	.000	.010	.026
p5	.432	.363	.703**	.855**	1.000	.517	.656*	<b>.742**</b>	.641	.584
	.094	.167	.002	.000		.040	.006	<b>.001</b>	.007	.017
p6	.707**	.444	.684**	.569	.517	1.000	<b>.798**</b>	<b>.805**</b>	.651	.498
	.002	.085	.003	.021	.040		<b>.000</b>	<b>.000</b>	.006	.050
p7	.572*	.344	.588	.813**	.656*	.798**	1.000	<b>.836**</b>	<b>.676**</b>	<b>.642**</b>
	.021	.192	.017	.000	.006	.000		<b>.000</b>	<b>.004</b>	<b>.007</b>
p8	.603*	.560*	.609	.798**	.742**	.805**	<b>.836**</b>	1.000	.577	.573
	.013	.024	.012	.000	.001	.000	<b>.000</b>		.019	.020
p9	.635**	.564	.706**	.621	.641	.651	.676*	.577	1.000	<b>.688**</b>
	.008	.023	.002	.010	.007	.006	.004	.019		<b>.003</b>
p10	.260	.245	.690**	.554	.584	.498	.642*	.573	.688*	1.000
	.332	.360	.003	.026	.017	.050	.007	.020	.003	

Los resultados evidencian correlaciones estadísticamente significativas entre varios ítems, porque el nivel de significancia es menor a 0.05 y el coeficiente de correlación es superior a 0.600, lo que indicó las relaciones entre los desempeños y accionar de los estudiantes en el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto. Las correlaciones con mayor nivel de coincidencia, se presentan a continuación.

La relación entre la problemática planteada en el proyecto a situaciones de la vida cotidiana (p1), con asumir una posición crítica constructiva con relación al desarrollo del proyecto (p6) tiene un nivel de significancia de 0.002 y un coeficiente de correlación de 0.707; lo que indica un rango de relación positiva entre moderada y fuerte.

La concordancia la sustenta la incidencia de la contextualización de los saberes al entorno de los estudiantes, para participar desde su conocimiento previo y lo significativo de su aplicación a la vida real; es uno de los principios pedagógicos que plantea el Aprendizaje Orientado a Proyectos.

Se encuentra correlación positiva alta entre la creatividad aplicada en las alternativas propuestas (p5), con el desarrollo de procesos de investigación para dar soporte teórico (p3), con un nivel de significancia de 0.002 y un coeficiente de correlación de 0.703 lo que indica un rango de relación positiva entre moderada y fuerte.

También tiene una positiva relación con y la participación activa de los estudiantes en cada etapa del proyecto (p4) con un nivel de significancia de 0.000 y un coeficiente de correlación de 0.855; lo que indica un rango de relación fuerte. Lo que demuestra la generación común de ideas para solución de la situación planteada, posibilitó en los estudiantes la búsqueda de sustentos conceptuales disciplinares, interdisciplinares y transversales que fundamentaron las propuestas y dieron sentido a los saberes. Proceso en el que cada uno de los estudiantes, en cada etapa del proyecto, debió participar activamente para contrastar la información y conocimientos adquiridos con las ideas generadas colaborativamente.

La variable de trabajo en equipo muestra actitudes proactivas, comunicativas y colaborativas (p7); se encuentra relaciones altas, con la

participación activa en cada etapa del proyecto (p4), con un nivel de significancia de 0.000 y un coeficiente de correlación de 0.813; lo que indica un rango de relación positiva fuerte.

Así mismo, tiene relación positiva con la posición crítica constructiva con relación al proceso (p6) un nivel de significancia de 0.000 y un coeficiente de correlación de 0.798; lo que indica un rango de relación entre moderada y fuerte. De igual manera con la creatividad en las alternativas propuestas (p5) un nivel de significancia de 0.006 y un coeficiente de correlación de 0.656; lo que indica un rango de relación positiva moderada. En estas conexiones se demuestra que la dinámica de trabajo conjunto, propició relaciones sociales donde se confrontaron ideas e información, que desde la reflexión permitieron gestar nuevas ideas de solución compactas.

De la misma manera, en el desempeño asertivo y eficiente del rol de trabajo en el equipo (p8) se encuentra un alto vínculo con acciones de desempeño, con el trabajo en equipo, desde actitudes proactivas, comunicativas y colaborativas (p7) un nivel de significancia de 0.000 y un coeficiente de correlación de 0.836; lo que indica un rango de relación positiva fuerte, con la participación activa en cada una de las etapas del proyecto, un nivel de significancia de 0.000 y un coeficiente de correlación de 0.798; lo que indica un rango de relación positiva fuerte. Lo anterior manifiesta que la estrategia favoreció con su principio pedagógico y metodológico de colaboración, la motivación desde lo individual para desempeñar acciones, que demuestran, tanto capacidades, como comportamientos, que aportan al alcance del objetivo común.

Igualmente, el desempeño asertivo y eficiente del rol de trabajo en el equipo (p8) se relaciona de una forma positiva con la creatividad en las alternativas propuestas (p5), significancia de 0.001 y un coeficiente de correlación de 0.742; lo que indica un rango de relación fuerte; y con la posición crítica constructiva con relación al proceso del proyecto (p6) desde una significancia de 0.000 y un coeficiente de correlación de 0.805; lo que indica un rango de relación fuerte. Lo que justificó que la manera de asumir los compromisos individuales permite aportar al trabajo común, ideas con argumentos reflexivos y novedosos.

Desde otro aspecto, el aprovechamiento de las herramientas TIC, como medio creativo e innovador para dar solución (p9), se encuentran importantes concordancias con el desarrollo de procesos de investigación (p3) con un nivel de significancia de 0.002 y un coeficiente de correlación de 0.706; lo que indica un rango de relación positiva entre moderada y fuerte. De igual manera, con la relación de la problemática a situaciones cotidianas (p1), un nivel de significancia de 0.008 y un coeficiente de correlación de 0.635; lo que indica un rango de relación positiva moderada.

A sí mismo, el aprovechamiento de las herramientas TIC, como medio creativo e innovador para dar solución (p9) se relaciona desde un rango moderado con la posición crítica constructiva frente al proceso (p6), con un nivel de significancia de 0.006 y un coeficiente de correlación de 0.651; lo que indica un rango de relación positiva moderada y con el trabajo en equipo (p7) con un nivel de significancia de 0.004 y un coeficiente de correlación de 0.676; indica un rango de relación positiva entre moderada y fuerte. Lo que determinó el aporte que presentaron las herramientas tecnológicas en el desarrollo de la investigación, para generar a partir del contraste de información desde la crítica y la reflexión, tanto personal como de equipo, saberes relacionados directamente a situaciones que comúnmente pueden experimentar los estudiantes.

Es preciso, hacer énfasis en la dinámica que creó el trabajo en equipo y las TIC, desde lo creativo e innovador; lo que motiva y favorece la autoestima que incentivó el desempeño individual y común. La confianza, el compromiso, la interdependencia posibilitaron el uso de diferentes medios, desde un trabajo cooperativo y colaborativo para desarrollar la propuesta. Algunos encuentros desde lo presencial, otros de manera virtual; pero con la posibilidad de sincronización de las acciones desde el cumplimiento cada tarea y rol de trabajo en equipo.

Por último, la correlación de la variable el uso de las TIC para manejar y presentar de manera eficaz y dinámica la información (p10), tiene una conexión con un rango de relación positiva moderada con el desarrollo del proceso investigativo (p3) con un nivel de significancia de 0.003 y un coeficiente de correlación de 0.690, con el trabajo en equipo demuestra actitudes proactivas, comunicativas y colaborativas (p7) con un nivel de

significancia de 0.007 y un coeficiente de correlación de 0.642. Además, con el aprovechamiento de las TIC, desde lo creativo e innovador (p9) con un nivel de significancia de 0.003 y un coeficiente de correlación de 0.688; lo que indica un rango de relación positiva moderada.

Los resultados mencionados anteriormente, exponen la posibilidad que permitieron las TIC para intervenir y apoyar cada una de las etapas del proceso y los principios de la estrategia AOP; la contextualización con la presentación de la información, la transversalidad con en el proceso investigativo, la creatividad con las herramientas para diseñar, la colaboración con los recursos para crear, presentar y comunicar las decisiones acordadas y el producto construido y la verificación de aprendizajes significativos desde el desarrollo de rubricas y practicas digitales para gestionar el procesos evaluativo.

En continuidad con en el análisis correlacional, para evaluar la incidencia de la estrategia de enseñanza aprendizaje AOP en el rendimiento académico del área, se aplica la prueba de coeficiente correlacional Rho Spearman, entre los resultados de la observación participante con el rendimiento académico; el cual se estableció a partir de la nota definitiva de los estudiantes en el curso. Lo que se busca es verificar las relaciones lineales que se puedan dar entre las variables.

Las variables expuestas son llamadas rendimiento académico, p1=relación de la problemática con situaciones cotidianas, P2= articula competencias de otras áreas para fundamentar el proyecto, p3= desarrolla procesos de investigación para dar soporte teórico, p4=participa activamente en cada etapa del proyecto; p5=se evidencia creatividad en las alternativas propuestas, p6=asume una posición crítica constructiva, p7=trabaja en equipo y demuestra actitudes proactivas, comunicativas y colaborativas, p8=desempeña de manera asertiva y eficiente su rol de trabajo en equipo, p9=aprovecha herramientas TIC como medio creativo e innovador, p10=usa las TIC para manejar y presentar de manera eficaz y dinámica la información.

La regla de decisión desde la cual se aplica la prueba es  $p < 0.05$ . Las reglas de correlación se miden de 1 a -1, donde el rango cercano a -1 significa correlación negativa, cercana a 0 sin correlación y cercano a 1

correlación positiva. El rango desde el cual se determina el nivel de afinidad entre las variables es desde 0 a 0.250 escasa o nula, 0.260 a 0.500 escasa, 0.510 a 0.750 entre moderada y fuerte, de 0.760 a 1.00 fuerte a perfecta. En la tabla 33, se presenta los vínculos encontrados estadísticamente a través de la prueba.

Tabla 33. Correlación Observación Participante y Rendimiento Académico.

	p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10
Rendimiento Académico	-	-	<b>.555</b>	<b>.563</b>	.295	.084	.016	.044	<b>.614</b>	.246
Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	.242	.231	<b>.026</b>	<b>.023</b>	.267	.758	.952	.872	<b>.011</b>	.359

Se identifica que el rendimiento académico esta moderadamente correlacionado directamente con los siguientes variables contemplados en la observación participante.

Con desarrollar procesos de investigación para dar soporte teórico a la conceptualización del proyecto (p3), con un nivel de significancia de 0.026 y un coeficiente de correlación de 0.555; lo que indica un rango de relación positiva. Justificándose desde los desempeños de los estudiantes, en la búsqueda de información que les permitió experimentar desde lo disciplinar y transversal para construir aprendizajes que les permitiera diseñar, crear y construir la propuesta de solución al proyecto. De igual manera, puede decirse que fue la etapa que determinó el nivel de comprensión, aporte crítico y creativo en el desarrollo de las demás etapas del proyecto.

Con relación a la participación activa en cada etapa del proyecto, para dar solución al problema; se encuentra un coeficiente de correlación de y un nivel de significancia de 0.023; indica un rango de relación positiva; que en el desarrollo del proyecto se evidencio en las actitudes y aptitudes de cada estudiantes desde el desempeño de su rol en el equipo de trabajo, el desarrollo de cada una de las acciones individuales y comunes, y el uso de los recursos para favorecer el alcance del objetivo y reto final.

Desde otra variable, las herramientas TIC como medio creativo e innovador para dar solución a la problemática planteada (p9) muestra una conexión relacional con el rendimiento académico, con un nivel de significancia de 0.011 y un coeficiente de correlación de 0.614, lo que indica un rango de relación positiva moderada, con la integración de la TIC, como apoyo durante cada una de las etapas del proyecto, lo que permite en los estudiantes recursos, información e interacciones que incentivaron la creación de propuestas con mayor atractivo visual e interactivo. Del mismo modo, apoyarse en ellas, provocó la motivación de superar los conocimientos que en cada etapa construyeron colaborativamente.

En síntesis, a partir de los resultados encontrados en el análisis correlacional; es preciso afirmar que se encuentra una incidencia moderada a fuerte de la estrategia aprendizaje orientado a proyectos, en el rendimiento académico del área de Tecnología e informática, de los estudiantes del grupo en el que se implementó la estrategia. La incidencia tiene aporte de diferentes variables que intervinieron desde los principios pedagógicos de la estrategia como la investigación, la contextualización de los saberes, la colaboración para producir ideas y el proceso de evaluación. Pero se enfatizan los resultados que aluden la forma de trabajo en equipo y al aprovechamiento de las TIC, en el desarrollo de las competencias intencionalmente planteadas para construir el objetivo final.

Con la correlación de las variables dependiente e independiente; se aplica la prueba de asociación Apriori para analizar la similitud entre los datos o resultados de los instrumentos que orientan las variables. El nivel de confianza con el que se aplica la prueba es de 0.9 y el número de reglas 8.

La tabla 34 muestra las asociaciones encontradas entre las variables y el nivel de confianza en cada una.

Tabla 34. Asociación Apriori Variables Dependiente e Independiente

Regla	Asociación				Confianza
1	5	Percepción Estrategia AOP (9.8-Inf) Prueba de Conocimiento Postest (3.75-Inf)	5	Desempeño Observación Participante (9.6 – 11.2)	1
2	3	Resultados Académicos (4.48-4.64)	3	Desempeño Observación Participante (9.6 – 11.2)	1
3	3	Percepción Estrategia AOP (Inf-8.2)	3	Desempeño Observación Participante (9.6 – 11.2)	1
4	8	Resultados Académicos (3.9-Inf) Percepción Estrategia AOP (9.8-Inf)	7	Desempeño Observación Participante (9.6 – 11.2)	1
5	3	Percepción Estrategia AOP (Inf-8.2) Prueba de Conocimiento Postest (2.25-3.0)	3	Desempeño Observación Participante (Inf – 8.0)	0.92
6	8	Resultados Académicos (4.16-Inf) Prueba de Conocimiento Postest (3.3- Inf)	7	Desempeño Observación Participante (9.6 – 11.2)	1
7	13	Resultados Académicos (3.6-Inf)	9	Prueba de Conocimiento Postest (3.0- Inf) Desempeño Observación Participante (8.0 – Inf)	0.95
8	3	Resultados Académicos (4.48-4.64) Percepción Estrategia AOP (9.8-Inf) Prueba de Conocimiento Postest (3.75-Inf)	3	Desempeño Observación Participante (9.6 – 11.2)	1

Las reglas devueltas dan un resultado de asociación con un alto nivel de confianza entre el 0.92 y 1.

Regla 1: Del 31.25% de los estudiantes que tienen una percepción de la estrategia AOP por encima del 9.8 y en la prueba de conocimiento tienen un resultado mayor a 3.75; el 31.25% tiene un desempeño de 9.6 o mayor en la observación participante. Con una confianza del 1.

Regla 2: Del 18.75% de los estudiantes que tienen un resultado académico entre 4.48 y 4.64, el 18.75% tiene un desempeño de 9.6 o mayor en la observación participante. Con una confianza del 1.

Regla 3: Del 18.75% de los estudiantes que tienen una percepción de la estrategia AOP inferior del 8.2; el 18.75% tiene un desempeño inferior al 9.6 en la observación participante. Con una confianza del 1.

Regla 4: Del 50% de los estudiantes que tienen un resultado académico superior a 3.9 y una percepción del Superior a 9.8; el 43.75%

tiene un desempeño de 9.6 o mayor en la observación participante. Con una confianza del 1.

Regla 5: Del 18.75% de los estudiantes que tienen una percepción de la estrategia AOP inferior al 8.2 y obtuvieron un resultado en la prueba de conocimiento entre 2.25 y 3; el 18.75% tuvieron un desempeño en la observación participante menor a 8.0. La confianza es de 0.92.

Regla 6: Del 50% los estudiantes que obtuvieron un resultado académico mayor a 4.16 y los resultados de la prueba de conocimiento son superiores a 3.3; el 43.75% tuvieron un desempeño en la observación participante de 9.6 o más. Con una confianza de 1.

Regla 7: Del 81.25 % de los estudiantes que obtuvieron un resultado académico superior a 3.6. El 56.25% de los estudiantes que obtuvieron un resultado superior a 3.0 en la prueba de conocimiento y su desempeño en la observación participantes fue mayor a 8.0. Con una confianza de 0.95.

Regla 8: De 18.75% de los estudiantes que obtuvieron un desempeño académico entre el 4.48 y 4.64, además presentaron una percepción de la estrategia superior a 9.8 y tuvieron un resultado en la prueba de conocimiento superior a 3.75; el 18.75% obtuvo un desempeño en la observación participante mayor a 9.6. Con una confiabilidad de 1.

En la asociación se evidencia una relevancia considerable de la variable observación participante, la cual expresa un significado importante sobre el rendimiento académico de los estudiantes. Lo que quieren decir los resultados de la prueba aplicada, es que en el alcance de las competencias tecnológicas propuestas y en la obtención de un rendimiento académico aprobatorio, es más influyente el proceso desarrollado, el desempeño evidenciado por cada estudiante durante las acciones planteadas en las etapas del proyecto; que la prueba de conocimiento postest o su percepción a cerca de la estrategia AOP.

Desde los resultados obtenidos en la investigación, se puede afirmar que se encuentran relaciones entre el rendimiento académico y la estrategia Aprendizaje Orientado a Proyectos apoyada en las TIC; es posible comparar

estos resultados con otras investigaciones realizadas entorno a dicha estrategia de enseñanza aprendizaje.

Los resultados de la investigación en contraste con los de la investigación ¿Cómo enseñan los maestros colombianos Tecnología e Informática? (Fundación Compartir, 2015); que expone en sus resultados la falencia de estrategias y del proceso evaluativo en los procesos pedagógicos analizadas; permite visualizar el AOP como una estrategia que aporta a las dinámicas propias del área desde un proceso evaluativo basado en la experiencia creativa, crítica y reflexiva para dar solución a situaciones transversales desde una fundamentación tecnológica e informática.

Con los resultados de la investigación Realidades y posturas de área de Tecnología e informática en el suroccidente Colombiano (Robles et al., 2010), se encuentra la similitud en cuanto a que el método de proyectos permite la aplicación del conocimiento desde una mirada divertida y de interés para los estudiantes; basada en el proceso contextualizado, investigativo y creativo. Además, se encuentra a las TIC en las dos investigaciones, como eje trasversal que potencia los procesos de creación, producción y manejo de la información; tanto para los estudiantes en la planeación y desarrollo de proyectos.

En cuanto a limitaciones encontradas en la presente investigación; al igual que la investigación Aprendizaje Basado en Proyectos como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media (Ciro, 2012); se puede afirmar que el trabajo con el AOP implica para el docente mayor trabajo en cuanto al proceso de planeación y organización; sin embargo, los resultados con los estudiantes demuestran muchos beneficios para los procesos. Hay una recomendación en la implementación del AOP y es mayor tiempo de aplicación y rigurosidad en los procesos de investigación para obtener productos significativos.

Se finaliza con uno de los pensamientos de Seymour Paper, 1999 (Citado en Vicario Solórzano, 2009) quien propuso el construccionismo como una teoría educativa fundamentada en el uso de las TIC: “El mejor aprendizaje no derivará de encontrar mejores formas de instrucción, sino de ofrecer al educando mejores oportunidades para construir”.

## **7. CONCLUSIONES**

Las estrategias de enseñanza aprendizaje apoyadas por las tecnologías de la información y la comunicación, son un reto para la educación en el área de tecnología e informática. Implementarlas, demuestran una articulación del saber y el hacer, que a partir de la experiencia posibilita la exploración, el descubrimiento, la creatividad y la reflexión; para crear conocimiento y fortalecer capacidades.

La investigación partió de la necesidad de transformar las estrategias de enseñanza aprendizaje desarrolladas actualmente en el área de tecnología e informática de la institución educativa Débora Arango Pérez; con el fin de proponer dinámicas que permitan procesos acordes con los lineamientos propuestos para el área desde el ministerio de educación nacional. De igual manera, coherentes con las características de la comunidad estudiantil, los proyectos de formación e innovación docente y con las investigaciones que se están desarrollando en el tema a nivel local, nacional e internacional.

Se realizó la caracterización de estrategias desde principios constructivistas que articulen las TIC; en el que el estudiante fuese un actor principal desde el desarrollo de procesos de pensamiento, al interactuar con entornos que le permitan vivenciar de manera real o simulada situaciones; para fomentar el desarrollo de competencias tecnológicas. La valoración de las estrategias se realizó desde la calificación de expertos en educación, a partir de criterios orientados por los estándares de la educación en tecnología. Como resultado, el Aprendizaje Orientado a proyectos es la estrategia que cumple con los criterios del área y el contexto.

El diseño de la investigación es cuasi experimental, desde un grupo control y un grupo experimental. Para el último, se desarrolla un plan de trabajo basado en los principios de la estrategia AOP: contextualización, transversalidad, creatividad, colaboración y evaluación; enmarcadas al desarrollo de competencias tecnológicas propuestas y dispuesto en un sitio web. Además, se diseñan los instrumentos aplicados durante la implementación, pruebas de conocimiento, observación participante, la evaluación de productos, el cuestionario de percepción y el rendimiento

académico; los cuales permitieron la recolección y análisis estadístico desde la estratificación para el contraste de los resultados entre los grupos; la homogeneidad de las muestras y la significancia en la diferencia en los resultados.

A partir de los resultados presentados se realiza un análisis correlacional entre la variable dependiente: rendimiento académico y la variable independiente: estrategia de enseñanza aprendizaje, desde pruebas estadísticas de asociación. Lo encontrado evidencia una interdependencia positiva entre las variables, lo que enfatiza tanto la importancia de los resultados o productos, como el proceso y la adaptación a los principios con los que se trabaja.

El hallazgo principal desde la investigación, es el reconocimiento en la estrategia AOP de principios metodológicos y pedagógicos que posibilitaron la organización y direccionamiento; donde los estudiantes tuvieron una apropiación y conciencia de cada una de las etapas del proceso, permitiéndoles desarrollar los aprendizajes desde ritmos diferentes, que buscan sincronizarse para llevar a cabo tareas comunes.

Uno de los principios es la evaluación constante, que conllevó al estudiante a mejorar, profundizar y transformar a partir de los aprendizajes adquiridos. El docente, desde el mismo aspecto tiene la posibilidad de dar mayor continuidad y exigencia durante el proceso; pues la retroalimentación o **feedback** posibilita verificar y cooperar con los estudiantes en la creación de productos, el alcance de los objetivos y el desarrollo de las competencias.

Otro principio se refiere al trabajo en equipo. Desde cada una de las acciones se posibilitó la empatía, la cooperación, la colaboración, el intercambio de percepciones, la construcción conjunta del conocimiento y la experiencias desde la interacción con otros, el entorno y el conocimiento; aspecto clave que generó motivación, dinamismo y la identificación de los ritmos de trabajo para acomodarse y acordar los espacios en tiempo y lugar; y llevar a cabo el aprendizaje social.

Sin embargo, el trabajo individual en relación al trabajo de equipo, requiere conciencia por parte de los estudiantes; rigurosidad y exigencia por

parte del docente; pues desde la forma de trabajo, algunos integrantes asumen mayor compromiso con el proceso común.

Hay otro principio dentro de la estrategia de enseñanza aprendizaje, que se enmarcó como el hilo conductor estratégico desde lo pedagógico y metodológico para el desarrollo de competencias; el apoyo y la articulación con las TIC. Cada etapa del proceso: presentación, transversalidad, creatividad, colaboración y evaluación, se desarrollaron en articulación con medios tecnológicos, que permitieron las interacciones presenciales y virtuales entre los integrantes de equipos de trabajo, la información, los recursos y el docente, entorno a los objetivos planteados; permitiendo en los estudiantes el desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas, personales, interpersonales y técnicas; lo que lleva a su vez a un rendimiento académico aprobatorio en el área.

Desde lo hallado, la investigación contribuye a la institución educativa en varios aspectos. Uno, es la caracterización de estrategias de enseñanza aprendizaje que son coherentes a las condiciones sociodemográficas de la comunidad estudiantil y que se basan en fundamentos pedagógicos que integran las formas actuales de comunicación y relación entre las personas y el conocimiento. Otro, es el informe de la experiencia del proceso de enseñanza aprendizaje, dirigido desde principios del Aprendizaje Orientado a Proyectos que dinamizaron tanto al docente como a los estudiantes, al alcance de objetivos y el desarrollo de competencias.

Por último, se aporta desde la experiencia desarrollada, la identificación de la evaluación continua, el trabajo en equipo y la articulación de las TIC, como principios de acción y reflexión para las orientaciones académicas en la planeación y direccionamiento de las competencias del área de tecnología e informática para todos los ciclos educativos. Y con la posibilidad de ser evaluado para implementar en otras áreas de currículo institucional.

## **8. TRABAJOS FUTUROS**

Desde el desarrollo de la investigación y los resultados obtenidos queda como principal objetivo, realizar un seguimiento continuo a los procesos y resultados académicos del área de tecnología e informática en el ciclo 5. Verificando si la implementación de la estrategia AOP apoyada en las TIC, genera transformaciones en los procesos de interacción para la construcción de competencias que demanda la sociedad para interactuar, proponer y dar solución a situaciones, en los jóvenes dispuestos a una educación superior o desempeño laboral; además, del impacto en el desempeño académico del área.

De igual manera, a partir del trabajo de investigación desarrollado quedan otros aspectos que analizar y reflexionar dentro del proceso de enseñanza aprendizaje desde la estrategia AOP, como el trabajo en equipo y el aporte individual desde la cooperación y colaboración. Así mismo, la rigurosidad de la fundamentación científica en el trabajo por proyectos.

Por otro lado, está la proyección de implementar otras de las estrategias de las caracterizadas, para hacer contrastes desde principios pedagógicos y metodológicos en los resultados.

## 9. REFERENCIAS

- Alcaldía de Medellín. (2016). MDE-Ciudad inteligente. Medellín. Disponible en <http://www.mdeinteligente.co>
- Area, M. (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa*. Universidad de la Laguna. España. Disponible en <http://webpages.ull.es/users/manarea/ebookte.pdf>
- Área, M., & Adell, J. (2009). E-Learning: Enseñar y Aprender en Espacios Virtuales. *La Tecnología Educativa En El Siglo XXI*. Aljibe, Málaga, pags. 391-424.
- AulaPlaneta. (2015). INFOGRAFÍA\_El-aprendizaje-basado-en-proyectos.pdf. Disponible en [http://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos/?utm\\_source=Facebook&utm\\_medium=postint&utm\\_campaign=rs sint](http://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos/?utm_source=Facebook&utm_medium=postint&utm_campaign=rs sint)
- Badilla, D., & Chacón, G. (2011). Estrategias de Enseñanza Innovadoras: un reto para el docente actual. *Revista Ensayos Pedagógicos, Vol. VI, N, 207–212*. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Baldiris, S., Avila, C., Fabregat, R., Potes, E., Cuesta, J., Muñoz, T., & Cardona, S. (2015). CO-CREARIA: Modelo de Co-Creación de REA Inclusivos y Accesibles. Baldiris, S., Avila, C., Fabregat, R., Potes, E., Cuesta, J., Muñoz, T. y Cardona, S. (2015). CO-CREARIA: Modelo de Co-Creación de REA Inclusivos y Accesibles. “Anais Do Vii Congresso Interna. “Anais Do Vii Congresso Internacional De Ambientes Virtuais De Aprendizagem Adaptativos E Acessivos,” VII, 337–348. Disponible en <http://www.i3c.org.br/#!anais-es/bumfb>
- Bernabeu, M. D., & Cònsul, M. (2007a). Aprendizaje Basado En Problemas. Educarea: Biblioteca Docente. Didactica. Disponible en <http://educarea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Bosco, A. (2008). De la supuesta relación entre tecnología e innovación educativa. *Revista d’Innovació I Recerca En Educació*, v.1. p.11–22. Disponible en <http://www.raco.cat/index.php/REIRE>
- Bustamante, P., Cuartas, M., & Renteria, Y. (2007). La Importancia Del Uso De Estrategias De Aprendizaje En El Desarrollo De Procesos De

## Enseñanza. Colombia

- Camiña, C., Ballester, E., Coll, C., & García, E. (2003). Mitos y Realidades de la Innovación Educativa. In *Congreso de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas* . p.1–5. Valencia, España.
- Campbell, D., & Stanley, J. (1966). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Carbonell, J. (2001). *La aventura de innovar. El cambio en la escuela*. Ediciones Morata. Madrid, España.
- Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz, T. (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. OEI – Fundación Santillana. España. Disponible en [http://www.oei.es/publicaciones/detalle\\_publicacion.php?id=10](http://www.oei.es/publicaciones/detalle_publicacion.php?id=10)
- Castellano, M., & Arboleda, B. (2013). Relación estrategias didácticas y TIC en el marco de prácticas pedagógicas de docentes de instituciones educativas de Medellín. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, v.38. p.56–79.
- Centros de Innovación Educativa Regional. (2015). Escuelas Innovadoras, una estrategia que involucra las TIC y la investigación. Disponible en <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-339048.html>
- Ciro, C. (2012). *Aprendizaje Basado En Proyectos Como Estrategia De Enseñanza Y Aprendizaje En La Educación Básica Y Media*. Universidad Nacional. Colombia. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/9212/1/43253404.2013.pdf>
- Comisión Europea. (2011). *Cifras clave sobre el uso de las TIC para el aprendizaje y la innovación en los centros escolares de Europa 2011*. EURYDICE. Dirección General de Educación y Cultura. Disponible en <http://doi.org/10.2797/66466>
- Coningh, F. V. A. De, Díaz, G., Pastor, M., & Ramón, L. (2013). Aprendizaje cooperativo y flipped classroom . Ensayos y resultados de la metodología docente . *Universidad de Alicante*. España.
- Coria, M, J., & Arreola, C. (2009). El Aprendizaje por Proyectos: Una metodología diferente. *E-FORMADORES*, (2009), p.8.

- Cornacchione, A., & Barbagallo, M. (2014). Invertir la clase : más tiempo, para hacer juntos. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Argentina. Disponible en <http://www.oei.es/congreso2014/memoriactei/1021.pdf>
- Dennis, L., & Mazariegos, A. (2010). Evaluación de los Aprendizajes. Ministerio de Educación. Guatemala Disponible en [http://www.mineduc.edu.gt/recursoseducativos/descarga/DIGECUR/evaluacion\\_de\\_los\\_aprendizajes.pdf](http://www.mineduc.edu.gt/recursoseducativos/descarga/DIGECUR/evaluacion_de_los_aprendizajes.pdf)
- Diaz Barriga, F. Hernández Rojas, .G. (2000). *Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo*. (McGraw Hill, Ed.) (Segunda Ed). México. Disponible en <https://jeffreydiaz.files.wordpress.com/2008/08/estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- DIM, G. (2014). Bases para el nuevo paradigma formativo de la Era Internet. Portal Curriculum Bimodal y Nuevo Paradigma Formativo. Disponible en <http://peremarques.net/dimcurri13recerca.htm>
- Dirección Nacional de Innovación Académica. (2007). Modelo Pedagógico Humanista Tecnológico. Universidad Nacional. Colombia.
- Educación 3.0. (2013). ¿Qué es el currículum bimodal? Metodología para evitar el fracaso escolar. Disponible en <http://www.educaciontrespuntocero.com/>.
- Fernández, C., López, D., Fernández, M., & Polo, T. (2014). Aplicación Del Aprendizaje Basado En Problemas Para La Formación De Alumnado De Educación En La Atención A La Discapacidad. *Profesorado: Revista de Curriculum y formación del Profesorado*. v.18. Disponible en <http://www.ugr.es/~recfpro/rev182COL11.pdf>.
- Ferrer, R. Reig, A.Fernández, M, & Albaladejo, N. (2009). El Aprendizaje. *Departamento de Psicología de La Salud*. Universidad de Alicante. España.
- Fundación Compartir. (2015). ¿Cómo enseñan los maestros colombianos en el área de Tecnología e Informática? Bogotá, Colombia.
- Fundación Telefónica. (2014). Nuevas pedagogías Explorador de innovación educativa - Fundación Telefónica. Red de Aprendizaje. España.

- Galeana, L. (2004). Aprendizaje basado en proyectos. *Universidad de Colima*. p.17. México.
- Gisbert, M., Adell, J., Rallo, R., & Bellver, A. (1998). Educación en Internet EVA. Proyecto GET. España. Disponible en <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/multidoc/multidoc/revista/cuad6-7/evea.htm>
- Gómez, I., & Suarez, J. (2012). *Metodología y Didácticas Aplicadas en el Área de Tecnología E Informática*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. Facultad de Educación. Colombia.
- Gómez, U. M., Pérez, J. J. F., & Tamayo, P. R. V. (2007). Entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. Ministerio de Educación Superior. Editorial Universitaria. Cuba.
- González, C. (2012). Aplicación del constructivismo social en el aula. *Instituto Para El Desarrollo Y La Innovación Educativa En Educación Bilingüe Y Multicultural*. Guatemala. Disponible en [http://www.oei.es/formaciondocente/materiales/OEI/2012\\_GONZALEZ\\_ALVAREZ.pdf](http://www.oei.es/formaciondocente/materiales/OEI/2012_GONZALEZ_ALVAREZ.pdf)
- Grupo EAV-UPB. (2006). *Un modelo para la educación en ambientes virtuales*. Medellín, Colombia. Disponible en [http://cmap.upb.edu.co/rid=1378238023914\\_917805901\\_1661/Un modelo de educacion en ambientes virtuales.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1378238023914_917805901_1661/Un%20modelo%20de%20educacion%20en%20ambientes%20virtuales.pdf)
- Gutiérrez, I., & Matiz, J. (2010). Rendimiento Académico de los estudiantes de pregrado de la Universidad EAFIT. Perspectiva Cuantitativa. *Grupo de Estudios En Economía Y Empresa*. Colombia. Disponible en <http://doi.org/10.1016/j.gaceta.2010.01.003>
- Herrera, A. M. (2009). "Las Estrategias de Aprendizaje." *Innovación Y Experiencias Educativas*, v. 16, p.1–14. España.
- Huerta, J., Pérez, I., & Carrillo, G. (2005). Referentes conceptuales para la enseñanza centrada en el aprendizaje. Universidad de Guadalajara. México.
- Institución Educativa Débora Arango Pérez. (2009). Modelo pedagógico IDEAR. In *Proyecto Educativo Institucional*. Medellín, Colombia.

- Institución Educativa Débora Arango Pérez. (2011). SIEE. Medellín, Colombia.
- Institución Educativa Débora Arango Pérez. (2014). Proyecto Educativo Institucional. Medellín, Colombia.
- Institución Educativa Débora Arango Pérez. (2015a). Acta N°2. In *Libros Reglamentarios. Actas Reunión Docentes* (p. 98–100). Medellín, Colombia.
- Institución Educativa Débora Arango Pérez. (2015b). *Aprobación -no aprobación de materias. Software Académico Master 2000*. Medellín, Colombia.
- Institución Educativa Débora Arango Pérez. (2015c). Registro Planeación. *Académica*. Medellín, Colombia. Disponible en <https://s50.master2000.net/www.master2000sateliteweb.net/diariodecampo/Diariodecampo.php>
- Instituto Tecnológico de Monterrey. (1999). *¿Qué Es El APB?*. México.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2004). El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. *Las Estrategias Y Técnicas Didácticas En El Rediseño*. México.
- Jiménez Saavedra, S. (2014). Tecnología educativa: campos de formación y perfil diferencial. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(14), 125a–141. México. Disponible en [http://doi.org/10.1016/S2007-2872\(14\)70304-X](http://doi.org/10.1016/S2007-2872(14)70304-X)
- Ledo, M. V., Ruiz, S. L., Olite, F. D., & Vidal, N. V. (2009). Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Revista Cubana de Educacion Medica Superior*. Escuela Nacional de Salud Pública. Cuba. Disponible en [http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol22\\_1\\_08/ems10108.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol22_1_08/ems10108.htm)
- López, C., & Saiegg, C. (2005). *Uso de la Simulación como estrategia de mejora en el proceso d enseñanza aprendizaje*. Universidad Nacional De La Patagonía San Juan Bosco. Argentina.
- Marqués, P. (2011). Impacto de las tic en educación: funciones y

limitaciones. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Barcelona. España. Disponible en <http://www.peremarques.net/siyedu2.htm>

Marqués, P. (2015). Curriculum Bimodal. Portal Curriculum Bimodal y Nuevo Paradigma Formativo de la Era Internet. Disponible en <http://peremarques.net/dimcurri13recerca.htm>

Marqués, P., & Grupo DIM. (2011). Guía del curriculum bimodal. Investigación Internacional Sobre el Currículum Bimodal. España. Disponible en <http://peremarques.net/dimcurri13recerca.htm>

Márquez, I. (2010). La simulación como aprendizaje: educación y mundos virtuales. *II Congreso Internacional Comunicación 3.0. Universidad de Salamanca. España.*

MEN, & Presidencia de la República. (1994). Decreto 1860 de 1994. *Diario Oficial No 41.473, Del 5 de Agosto de 1994, 1994(41)*. p.28. Colombia. Disponible en [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-172061\\_archivo\\_pdf\\_decreto1860\\_94.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-172061_archivo_pdf_decreto1860_94.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2014). Presentación general del programa- CREATIC. Colombia. Disponible en [http://creatic.colombiaaprende.edu.co/pluginfile.php/2550/mod\\_resource/content/1/FLASH/index.html](http://creatic.colombiaaprende.edu.co/pluginfile.php/2550/mod_resource/content/1/FLASH/index.html)

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1994). Ley 115 febrero 8 de 1994. *Congreso de La República. Colombia.*

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1996). Lineamientos Curriculares. Resolución 2343 Indicadores. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). EDUCACIÓN 2006 - 2016 COMPENDIO GENERAL Pacto social por la educación, 1–138.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2008). *Ser competente en tecnología. Ministerio de Educación Nacional de Colombia.* Bogotá, Colombia. Disponible en <http://doi.org/978-958-691-296-9>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2009). Decreto 1290. Sistema Nacional de Evaluación y Promoción, (1290), p.5.

- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2012). Comunidad Educativa. Disponible en <http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/article-82545.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2013). Competencias TIC para el desarrollo Profesional Docente. Colombia. Disponible en [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264\\_recurso\\_tic.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-318264_recurso_tic.pdf)
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. L. (1999). Estrategias de aprendizaje. In *Estrategias de enseñanza y aprendizaje* (p.1–26). Barcelona, España.
- Montenegro, I. (2005). Aprendizaje y desarrollo de las competencias. Bogotá, Colombia.
- Montes, N., & Machado, E. (2011). *Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. Humanidades Médicas*.n.3. p 475-488. Cuba.
- Moursund, D. (2004). Eduteka - Proyectos de Clase: Aprendizaje por Proyectos: Artículos. Colombia. Disponible en <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=7&idSubX=224&ida=392&art=1>
- Northwest Regional Educational Laboratory. (2006). Aprendizaje por Proyectos. Estados Unidos. Disponible en <http://educationnorthwest.org/>
- Pérez, L., & Beltrán, J. (2004). La educación de los alumnos superdotados en la nueva sociedad de la información. Disponible en <http://ares.cnice.mec.es/informes/08/documentos/32.htm>
- Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J., Barcenilla, H., & Alvarez, M. (2010). *La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas*.
- RAE. (2013a). Asincrónico. Diccionario de la Lengua Española. Disponible en <http://dle.rae.es/?id=40fhdAY>
- RAE. (2013b). ítem. DLE: Diccionario de la Lengua Española. Disponible en <http://dle.rae.es/?id=ME3GjHf>
- RAE. (2013c). Sincrónico. Edición del tricentenario. Disponible en

<http://dle.rae.es/?id=XxAVYoB>

- Ministerio de Tecnología de la Información y la Comunicación. (2011). Qué son y para qué sirven las “TIC. Republica de Colombia. Disponible en <http://www.enticconfio.gov.co/que-son-las-tic-hoy>
- Restrepo, L. & Hurtado, R. (2013). Estrategias Pedagógicas. Universidad de Antioquia. Medellín. Disponible en [http://docencia.udea.edu.co/educacion/lectura\\_escritura/estrategias.html](http://docencia.udea.edu.co/educacion/lectura_escritura/estrategias.html)
- Rivera, R., & Quiros, T. C. (2015). *Learning and teaching technology options. Directorate for Impact Assessment and European Added Value.* Brussels. Disponible en <http://www.ep.europa.eu/stoa/>
- Rizzardi, L. P. (2007). El Feedback como instrumento de mejora en la relación docente – alumno. Universidad de Palermo. Argentina
- Robles, O., Benavides, P., & Hernández, U. (2010). Realidades y Posturas del área de Tecnología e Informática para la Educación Básica y Media del Suroccidente Colombiano.
- Rodríguez Gómez, G., Ibarra Sáiz, M. S., & García Jimenez, E. (2013). Autoevaluación , evaluación entre iguales y coevaluación: conceptualización y práctica en las universidades españolas. *Revista de Investigacion En Educación*, v. 11(2), p.198–210. España.
- Romero, G. (2009). “ La Pedagogia En La Educación .” *Innovación Y Experiencias Educativas*,v.15. p.1–9. España.
- Salinas, J. (2005). Nuevos Escenarios de Aprendizaje. *Disponible En.* Universitat de les Illes Balears. España. Disponible en [http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/Nuevos\\_escenarios\\_de\\_aprendizaje.pdf](http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/Nuevos_escenarios_de_aprendizaje.pdf)
- Salinas, J. (2009). Modelos emergentes en entornos virtuales de aprendizaje. *Congresso Internacional Edutec*, 1–18. España. Disponible en <http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/Modelos-emergentes-en-entornos-virtuales-de-aprendizaje.pdf>
- Salinas, J., de Benito, B., & Lizana, A. (2014). Competencias docentes para los nuevos escenarios de aprendizaje. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 79(28.1). p.145–163. Zaragoza, España

Disponible en

<http://www.aufop.com/aufop/revistas/arta/impres/183/1882>

- Sánchez, M. (2013). La Simulación como Estrategia Didáctica. Universidad Nacional de la Pagonia, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. *Párrafos Geográficos*, v. 12, p.55–60.
- Sánchez León, E., Guil Torres, R., Allidem Caluza, M. A., & Luna Lombardi, R. (2015). Agentes para la Educación de Personas Adultas. Disponible en <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/124/cd/indice.htm>
- Sanmartín, O. (2015). La clase al revés. Disponible en <http://www.elmundo.es/sociedad/2015/12/22/56784df7268e3e693f8b4662.html>
- Santos, A. (2000). La Tecnología Educativa Ante El Paradigma Constructivista. *Revista Informática Educativa UNIANDES - LIDIE*, 13(1), pp.83-93.
- Secretaría de Educación de Medellín. (2015). Acerca de MOVA. Secretaria de Educación de Medellín. Alcaldía de Medellín. Disponible en <http://medellin.edu.co/programas-y-proyectos/mova/acerca-de-mova>
- Servicio de Innovación Educativa. (2008a). Aprendizaje Basado en Problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías. *Universidad Politécnica de Madrid*. Madrid, España.
- Servicio de Innovación Educativa. (2008b). Método de Casos. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- Sevilla, J. G., Medina, A. R., Sánchez, M. Á. P., Linares, M. J. P., Herrero, Á. D., Montesinos, M. D. H., ... Bravo, F. B. (2012). La metodología de Aprendizaje Basado en Problemas en Psicología. *OC Um Facultad de Psicología*, 1–19. Disponible en Murcia Web site: <http://ocw.um.es/cc.-sociales/la-metodologia-de-aprendizaje-basado-en-problemas>.
- UNESCO. (2005). *Informe De Seguimiento EPT*. Paris, Francia. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001591/159125S.pdf>
- UNESCO. (2008). Competency Standards Modules. Paris. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf>

- UNESCO. (2010). Innovaciones\_ Educativas. Educación: Estadísticas, Evaluación e Innovaciones. Disponible en [http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL\\_ID=8217&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL_ID=8217&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- UNESCO. (2014a). Education Strategy 2014-2021. UNESCO. Paris, Francia. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002312/231288e.pdf>
- UNESCO. (2014b). Recursos educativos abiertos. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible en <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>
- UNESCO. (2015). Educación para el Siglo 21. Disponible en <http://en.unesco.org/themes/education-21st-century#sthash.blZ0paFt.dpuf>
- UNESCO. (2016a). Innovaciones Educativas. Disponible en [http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL\\_ID=8217&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL_ID=8217&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- UNESCO. (2016b). Qué es la UNESCO. Disponible en [http://www.unesco.org/comnat/elsalvador/que\\_es.htm](http://www.unesco.org/comnat/elsalvador/que_es.htm)
- Universidad Pompeu Fabra. (2013). Estudio de Caso. Disponible en <http://www.usquidesup.upf.edu/es/estudio-caso>
- Vera Carpio, G. (2007). Estrategias Metacognitivas y Cognitivas del Aprendizaje. *UMBRAL. Revista de Educación, Cultura Y Sociedad*. n. 13-14. p.160-163. Perú.
- Vicario, C. M. (2009). Construccinismo. Referente sociotecnopedagógico para la era digital. *Innovación Educativa*, v.9(n.47). p.45–50. Instituto Politecnico Nacional. México.

## 10. ANEXOS

### ANEXO 1. Criterio de experto para la selección de estrategia de enseñanza aprendizaje

Nombre: \_\_\_\_\_ Institución: \_\_\_\_\_

Título Académico: \_\_\_\_\_ Nivel de Formación: \_\_\_\_\_

**Propósito:** La investigación tiene como propósito analizar diferentes modelos de enseñanza aprendizaje que articulen las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) desde lineamientos pedagógicos y metodológicos. El análisis permitirá seleccionar e implementar una estrategia de enseñanza aprendizaje apoyada por las TIC, orientada al desarrollo de las competencias tecnológicas en estudiantes del ciclo 5 – grado 11 de la Institución educativa Débora Arango Pérez, sede Medellín.

Respetado evaluador, desde su saber pedagógico califique de 0 a 5 (Donde 0 la más baja y 5 la calificación más alta) el nivel de cumplimiento de los siguientes criterios en cada una de las estrategias de enseñanza aprendizaje. La valoración la puede realizar con valores decimales.

	<b>Criterios</b>						
<b>Estrategia De Enseñanza Aprendizaje</b>	<i>Interdisciplinariedad</i>	<i>Relación con el contexto real</i>	<i>Motivación a la Investigación</i>	<i>Trabajo Colaborativo</i>	<i>Integración de las TIC</i>	<i>Desarrollo de Creatividad y sentido crítico</i>	<i>Solución de problemas</i>
<b>Aprendizaje Basado en Problemas</b>							
<b>Aprendizaje Orientado a Proyectos</b>							
<b>Currículo Bimodal</b>							
<b>Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje</b>							
<b>Clase al Revés</b>							
<b>Simulación</b>							
Observaciones:							



## ANEXO 2. Consentimiento Informado para participación en proyectos de Grado del Programa Maestrías, para la participación en la ejecución de los proyectos y el registro de imágenes o audiovisuales de colaboradores menores de edad.



Yo: \_\_\_\_\_, con documento de identidad N°. \_\_\_\_\_, como padre, madre o adulto legalmente responsable del joven: \_\_\_\_\_, estudiante de la *Institución Educativa Débora Arango Pérez* y quien participa del proyecto: **Estrategia**

**de Enseñanza Aprendizaje Apoyada por las TIC, para el Área de Tecnología e Informática en el Ciclo 5 de la Institución Educativa Débora Arango Pérez**; realizado con el fin de obtener el título de Maestría en la *Universidad Pontificia Bolivariana* y realizado por: **Tatiana Alexandra Muñoz Castillo**. Certifico que he sido informado de los motivos educativos, formativos y/o investigativos por los cuales: el joven a mi cargo participará en la realización del proyecto de investigación y las acciones y actividades que éste conlleve.

Por ello autorizo a la(s) entidad(es) mencionadas a usar, reproducir y difundir dichas imágenes, los registros, los guiones y los trabajos hechos por el joven, con finalidad exclusivamente informativa, docente, de investigación o divulgativa, siempre y cuando al final del proceso de realización el joven así lo desee, y los investigadores o docentes lo estimen seguro y conveniente. Igualmente, que los datos se usarán solo con propósitos profesionales, codificando la información y manteniéndola en archivos seguros y resguardados, y que a ellos solo tendrán acceso el investigador responsable de la presente indagación. Y por último, que los resultados del estudio serán usados para la elaboración de conferencias, ponencias y publicaciones de artículos o libros con propósitos educativos, dando crédito a nuestra entidad y al estudiante y sin revelar datos sensibles de los sujetos participantes en la muestra del estudio.

Las entidades mencionadas, a cambio, no cederán esos materiales a terceros y se comprometen a retirar lo antes posible los materiales de sus sitios Web si así lo solicito.

Y para que así conste firmo en Medellín, Colombia, el día \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ del 2016.

Firma: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_

### Datos de contacto

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono(s): \_\_\_\_\_

Móvil: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_



### ANEXO 3. Consentimiento Informado Para El Desarrollo De Proyectos De Grado Del Programa Maestrías.



Yo, \_\_\_\_\_, con

documento de identidad N° \_\_\_\_\_, rector de la Institución Educativa Débora Arango Pérez, ubicado en Medellín, certifico que he sido informado sobre los objetivos del proyecto de investigación, formación e innovación educativa Estrategia de Enseñanza Aprendizaje Apoyada por las TIC, para el Área de Tecnología e Informática en el Ciclo 5 de la Institución Educativa Débora Arango Pérez, desarrollado por la docente Tatiana Alexandra Muñoz Castillo, certifico que se ha dado consentimiento para que varios grupos de estudiantes de nuestro instituto participen en dicho proyecto.

Los estudiantes y sus respectivos padres o tutores legales, han sido informados de los propósitos del proyecto, y han aceptado (por escrito) participar en la investigación, las actividades que el proyecto conlleva.

Reconozco que se nos ha informado que la investigación no tiene ánimo de lucro, que no se usarán las imágenes, ni el material generado por los alumnos para fines no incluidos en el proyecto. Igualmente, que los datos se usarán solo con propósitos profesionales, codificando la información y manteniéndola en archivos seguros y resguardados, y que a ellos solo tendrán acceso los investigadores responsables de la presente indagación. Y por último, que los resultados del estudio serán usados para la elaboración de conferencias, ponencias y publicaciones de artículos o libros con propósitos educativos, dando crédito a nuestra entidad y a los estudiantes y sin revelar datos sensibles de los sujetos participantes en la muestra del estudio.

Firmado en Medellín, Colombia, el día \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2016.

Firma \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_

Datos de contacto

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono(s): \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

## ANEXO 4. Formato de Sistematización de la Propuesta



ALGORITMOS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

### DEFINICIÓN

#### 1. DEFINICIÓN DEL PROYECTO

- 1.1. [Pregunta Problematizadora](#)
- 1.2. [Nombre Del Proyecto](#)
- 1.3. [Descripción General](#)
- 1.4. [Conceptos Tecnológicos](#)
- 1.5. [Conceptos Interdisciplinarios](#)
- 1.6. [Sustentación De Aplicación](#)

#### 2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

- 2.1. [Nombre de la propuesta](#)
- 2.2. [Usuario](#)
- 2.3. [Fundamentación](#)
- 2.4. [Interfaz Grafica](#)
- 2.5. [Representación de Solución](#)
- 2.6. [Imágenes de la propuesta](#)
- 2.7. [Enlace Para Jugar](#)
- 2.8. [Evaluación](#)

#### Pregunta Problematizadora

Escribir la pregunta problematizadora planteada al inicio del proyecto

#### Nombre Del Proyecto

¡Tengo la Solución!

#### Descripción General de la Situación

Describir en 500 caracteres de qué se trata el proyecto

---

*Texto extraído del texto principal para atraer la atención de los lectores a la página.*

---

## ANEXO 5. Rubrica de Evaluación de Productos

Realice la autoevaluación y coevaluación en las tres unidades temáticas. Califique de 0 a 5 el nivel de cumplimiento de los siguientes criterios en cada una de las competencias; de 0 a 2 igual a Deficiente, 2 a 3 igual a Regular, 3 a 4 igual a Bueno, 4 a 5 igual a Excelente. La valoración la realiza con valores decimales o enteros en la parte inferior de acuerdo al criterio que se acomode al desempeño demostrado en el producto.

<b>Unidad: Algoritmos</b> <i>Competencias genéricas: CG1, CG3, CG4, CG5, CG7. Competencias específicas: CE1, CE2.</i>				
<b>Criterios</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Deficiente</b>
<i>Planteamiento del problema</i>	Describe con claridad el problema a resolver mediante pseudocódigo.	La descripción del problema a resolver no es totalmente clara.	Describe de forma ambigua el problema a resolver usando pseudocódigo.	No presenta una descripción del problema a resolver.
<i>Autoevaluación</i>				
<i>Datos de entrada y salida</i>	Presenta todos los datos de entrada y salida, de forma adecuada y de acuerdo a los tipos de variables.	Presenta algunos datos de entrada y salida, de forma adecuada y de acuerdo a los tipos de las variables.	Presenta datos de entrada y de salida de forma inadecuada y sin tener en cuenta los tipos de variables.	No define datos de entrada y salida para la solución del problema.
<i>Autoevaluación</i>				
<i>Definición de las actividades para la solución del problema</i>	Realiza una explicación clara y precisa sobre las actividades que realizó para la solución del problema.	Realiza una explicación sencilla sobre las actividades realizadas para la solución del problema.	Realiza una explicación ambigua de las actividades que realizó para la solución del problema.	No realiza explicación de las actividades que realizó para la solución del problema.
<i>Autoevaluación</i>				
<i>Claridad de la solución</i>	La solución propuesta a través del pseudocódigo es coherente con el planteamiento del problema y con el conjunto de pasos definidos para su solución.	La solución propuesta a través del pseudocódigo es medianamente adecuada con el planteamiento del problema y con el conjunto de pasos definidos para su	La solución propuesta a través del pseudocódigo es ambigua con relación al planteamiento del problema y con el conjunto de pasos definidos para su solución.	La solución planteada a través del pseudocódigo no resuelve el problema definido.

		solución.		
<b>Autoevaluación</b>				
<i>Ortografía</i>	No se presentan errores de ortografía.	Se presentan entre 1 y 5 errores de ortografía	Se presentan entre 6 y 10 errores de ortografía	Se presentan más de 10 errores de ortografía.

<b>Representaciones algorítmicas.</b>				
<i>Competencias genéricas: CG1, CG2, CG4, CG6, CG7.</i>				
<i>Competencias específicas: CE1, CE4.</i>				
<b>Criterios</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Deficiente</b>
Claridad en la solución usando el DF	El DF demuestra comprensión del problema planteado, mostrando con claridad los procesos y el flujo de todas las posibles secuencias, orientadas a la solución de la problemática.	El DF demuestra comprensión parcial del problema planteado, mostrando con claridad los procesos y el flujo de algunas de las posibles secuencias, orientadas a la solución de la problemática.	El DF demuestra comprensión parcial del problema planteado, mostrando con ambigüedad los procesos y el flujo de algunas de las posibles secuencias, orientadas a la solución de la problemática.	El DF presenta desconocimiento de los procesos y acciones a realizar para determinar la solución a la problemática.
<b>Autoevaluación</b>				
Coherencia de la solución	La estructura del DF es totalmente coherente con la solución planteada.	La estructura del DF es parcialmente coherente con la solución planteada.	La estructura del DF es ambigua de acuerdo a la solución planteada.	La estructura del DF no es coherente con relación a la solución planteada.
<b>Autoevaluación</b>				
Adecuada representación	El DF presentado es claro, utiliza la forma permitida y las relaciones entre los elementos son coherentes.	El DF presentado es claro, utiliza la notación permitida, pero las relaciones entre los elementos no son coherentes.	El DF presentado es claro, pero no utiliza adecuadamente la notación definida.	El DF presentado no es claro, utiliza notación no permitida.
<b>Autoevaluación</b>				
Ortografía	No se presentan errores de ortografía.	Se presentan entre 1 y 5 errores de ortografía	Se presentan entre 6 y 10 errores de ortografía	Se presentan más de 10 errores de ortografía.
<b>Autoevaluación</b>				

**Lenguaje de programación**

Competencias genéricas: CG1, CG2, CG4, CG6, CG7. Competencias específicas: CE2, CE3, CE4, CE5.				
<b>Criterios</b>	<b>Excelente</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Deficiente</b>
Solución del problema	El programa realizado está completo (cumple con lo planteado por el docente en el proyecto de clase) y funciona correctamente.	El programa realizado no está completo (no cumple con lo planteado por el docente en el proyecto de clase), pero funciona correctamente.	El programa realizado no está completo (no cumple con lo planteado por el docente en el proyecto de clase) y funciona parcialmente.	El programa realizado no está completo (no cumple con lo planteado por el docente en el proyecto de clase) y no funciona.
<b>Autoevaluación</b>				
Presentación	La presentación gráfica es clara, posee una estructura adecuada y usable, que permite interactuar con la aplicación.	La presentación gráfica es clara, posee una estructura parcialmente adecuada y usable que permite interactuar con la aplicación.	La presentación gráfica es poco clara, posee una estructura de la información inadecuada y la interacción con la aplicación es compleja.	El programa realizado no está organizado y su diseño es básico. La interfaz gráfica es confusa.
<b>Autoevaluación</b>				
Ortografía	No se presentan errores de ortografía.	Se presentan entre 1 y 5 errores de ortografía.	Se presentan entre 6 y 10 errores de ortografía.	Se presentan más de 10 errores de ortografía.
<b>Autoevaluación</b>				

## ANEXO 6. Prueba De Conocimiento Pretest - Postest

### Algoritmos y Solución de Problemas

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Lea atentamente el enunciado y resuelva.

*Juan trabaja en un edificio de máxima seguridad como investigador. Cada día para poder ingresar, debe resolver una nueva "situación", la cual aparece en una pantalla y a donde cada vez que llega es advertido de que cuenta con sólo dos minutos para resolverla. Cada día se enfrenta a la incertidumbre y al reto de plantear soluciones con condiciones y especificaciones que debe tener en cuenta.*

#### Preguntas de la 1 a la 6

Para día jueves 18 de febrero Juan tuvo que resolver esta situación: Sea el operador \* tal que  $a*b = 3a+2b$ .

1. Teniendo en cuenta lo expuesto; el algoritmo para la expresión  $5 * -3$  es:

- a.  $3(5)+2(-3)=15+6=21$
- b.  $3(5)+2(-3)=15-6=9$
- c.  $3(a)+2(b)=15+6=9$
- d.  $3(5)*2(-3)=15-6=9$

2. Al Juan resolver la situación, al algoritmo debió aplicarle criterios de:

- a. Organización y límite.
- b. Límite, definición y precisión.
- c. Orden, determinación y organización.
- d. Determinación y precisión.

3. El algoritmo que se debe desarrollar para resolver la situación es de tipo:

- a. Cualitativo, porque la expresión está compuesta por datos alfanuméricos.
- b. Cuantitativo, porque los datos están compuestos por números,
- c. Cuantitativo, porque su proceso se escribe en cálculos.
- d. Cualitativo, porque su proceso está descrito en palabras.

4. Las constantes (c) y variables (v) que se identifican en la situación, para desarrollar el algoritmo son :

- a. (c) b y a - (v) 2 y 3
- b. (v) 3 y a - (c) a y b
- c. (c) 2 y a - (v) a y b
- d. (v) a y b - (c) 2 y 3

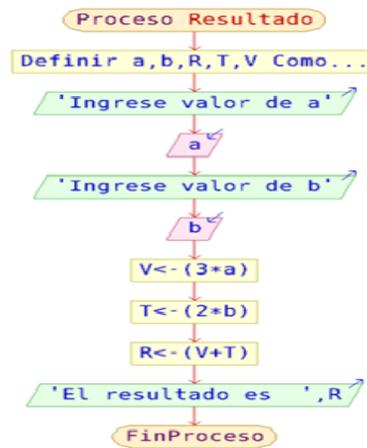
5.  $a*b = 3a+2b$ , es una expresión porque:

- a. Es una combinación constantes, variables, operadores y funciones especiales.
  - b. Está compuesta por diferentes componentes que hacen un problema.
  - c. Es una representación con letras y signos de un pensamiento o una idea.
  - d. Está compuesta por incógnitas, símbolos y alfanuméricos
6. La representación que explica correctamente el algoritmo para dar solución a la situación es:

**a. Seudocódigo**



**b. Diagrama de flujo**



**c. Lenguaje natural**

1. Reemplazo las variables por los valores indicados en la expresión.
2. Realizo el calculo.

**d. Ninguno**

**Preguntas de la 7 a la 10**

Juan el lunes 14 de marzo encuentra en su pantalla, la siguiente situación:  
*“Un pastor tiene que pasar un lobo, una oveja y una canasta de lechugas a la otra orilla de un río, dispone de una barca en la que solo caben él y una de las otras tres cosas; pero si el lobo se queda solo con la oveja se la come, si la oveja se queda sola con la canasta de lechugas se las come.”*

Tomado de <http://www.acertijosyenigmas.com/>



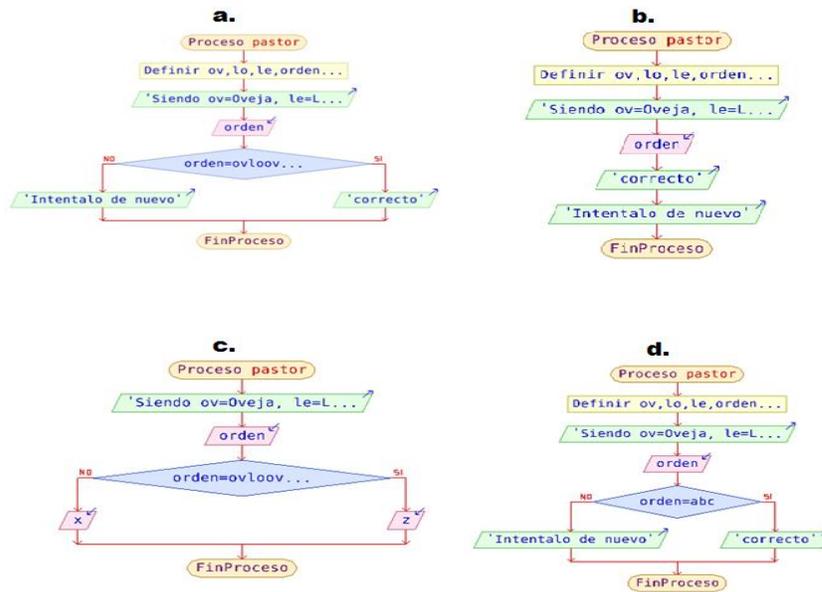
Imágenes tomadas de Pixabay: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com)

7. El orden del algoritmo que permite llevar el lobo, la lechuga y la oveja de lado a lado del rio es:

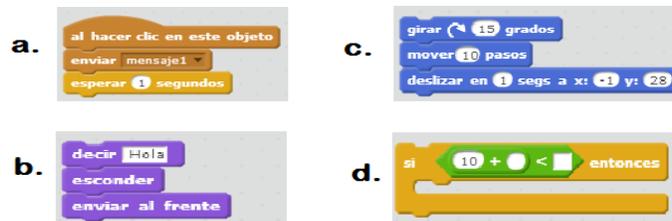
- a. 1, 2, 3.
- b. 2, 1, 3, 1, 2.
- c. 3, 2, 1.
- d. 3, 1, 3, 2, 3.

8. ¿Qué sucedería si primero se lleva la lechuga?
- a. La oveja se come la lechuga.
  - b. El lobo no se come la oveja.
  - c. La oveja se come el lobo.
  - d. La oveja es comida por el lobo.

9. La representación en diagrama de flujo para la solución del algoritmo es:



10. Los siguientes son bloques del lenguaje Scratch para crear el algoritmo, excepto:



## ANEXO 7. Observación Participante Estructurada

<b>Nombre:</b>	<b>Grado:</b>	<b>Fecha:</b> ____/____/2016
<b>Etapas del Proyecto:</b>	<b>Producto En Desarrollo:</b>	
<b>Tiempo De Desarrollo:</b>		

Marque con una X la casilla de la escala de valoración que corresponde al desempeño individual y en equipo para el desarrollar el proyecto. 1 si el desempeño es escaso. 2 si intenta pero no le lleva a una acción de desempeño. 3 si el desempeño se evidencia en acciones básicas. 4 si en su desempeño evidencia además de lo básico, acciones complementarias. 5 si en su desempeño profundiza para demostrar mejores acciones; de acuerdo con lo observado y percibido en relación a:

ítem	Criterio De Evaluación	1	2	3	4	5
1.	Relaciona la problemática planteada en el proyecto con situaciones de la vida cotidiana.					
2.	Articula competencias de otras áreas para fundamentar el proyecto.					
3.	Desarrolla procesos de investigación para dar soporte teórico a la conceptualización del proyecto.					
4.	Participa activamente en cada etapa del proyecto, para dar solución al problema a resolver por los estudiantes.					
5.	Se evidencia creatividad en las alternativas propuestas, para dar solución a la problemática que orienta el proyecto.					
6.	Asume una posición crítica constructiva con relación al y el proceso de construcción del proyecto.					
7.	Trabaja en equipo, mostrando actitudes proactivas, comunicativas y colaborativas.					
8.	Desempeña de manera asertiva y eficiente su rol de trabajo en equipo.					
9.	Aprovecha herramientas TIC como medio creativo e innovador para dar solución a la problemática planteada.					
10.	Usa las TIC para manejar y presentar de manera eficaz y dinámica la información del proyecto.					

Observaciones :
Registra:

## ANEXO 8. Cuestionario de Percepción Estudiantes

Nombre: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2016

De acuerdo a su desempeño en el trabajo propuesto durante el período para el área de tecnología e informática, Marque SÍ o NO a los siguientes criterios:

Ítem	Criterios	SI	NO
1	El trabajo desde proyecto favorece su aprendizaje académico		
2	Es complementario el trabajo con otros compañeros, enfocado a un objetivo común		
3	Realizar varias entregas (Avances) permite mayor conciencia de su proceso de aprendizaje		
4	Se encuentran alternativas de solución viables en el trabajo por proyecto		
5	Se aplican los conceptos del área en el desarrollo del proyecto		
6	Con el desarrollo de proyectos se pueden integrar saberes de otras áreas.		
7	El desarrollo de proyectos incentiva la investigación.		
8	A partir del trabajo por proyectos puede desarrollar o solucionar situaciones de la vida cotidiana		
9	Proponer soluciones desde un proyecto permite ser creativo y crítico.		
10	Se pueden aprovechar las TIC para dar solución a problemas y presentarlas dinámicamente.		

Observaciones :

## ANEXO 9. Valoración de Productos

<b>Autoevaluación, Coevaluación y Heteroevaluación</b>						
<i>Algoritmos y Solución de Problemas.</i>						
<i>Competencias genéricas: Competencias específicas:</i>						
<b>Criterio</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Equipo 1</b>	<b>Equipo 2</b>	<b>Equipo 3</b>	<b>Equipo 4</b>	<b>Equipo 5</b>
<b>Planteamiento del problema</b>	<i>Autoevaluación</i>	4,9	3,5	4,6	5	4,5
	<i>Coevaluación</i>	4	3,5	5	4	3,1
	<i>Heteroevaluación</i>	4,5	4	4,7	4,7	3
<b>Datos de entrada y salida</b>	<i>Autoevaluación</i>	4,6	4	4,5	5	5
	<i>Coevaluación</i>	4,3	4	3,9	4	3,8
	<i>Heteroevaluación</i>	4,5	4	4	4,3	3,5
<b>Definición de las actividades para la solución del problema</b>	<i>Autoevaluación</i>	4,5	4	5	4	4
	<i>Coevaluación</i>	4,5	4,5	5	4	3,5
	<i>Heteroevaluación</i>	4,3	4	5	4,2	3,2
<b>Claridad en la propuesta solución</b>	<i>Autoevaluación</i>	4,3	3,9	4,5	4	4
	<i>Coevaluación</i>	3,8	4,5	3	4	3,1
	<i>Heteroevaluación</i>	4,5	3,9	4	4,4	3
<b>Claridad en la solución usando el Diagrama de Flujo</b>	<i>Autoevaluación</i>	4,2	3,5	4	4	4
	<i>Coevaluación</i>	4,1	3	4	4	3,1
	<i>Heteroevaluación</i>	4	3,9	3,5	4,5	3
<b>Coherencia de la solución</b>	<i>Autoevaluación</i>	4,6	3,5	5	5	5
	<i>Coevaluación</i>	4,1	3,5	4	4	3
	<i>Heteroevaluación</i>	4	3,5	3,9	4,5	3
<b>Adecuada representación</b>	<i>Autoevaluación</i>	3,8	3,5	4,5	4	4
	<i>Coevaluación</i>	3,5	3,5	4	4	3,1
	<i>Heteroevaluación</i>	3,5	3,2	3,5	4,5	3,1
<b>Solución del problema desde lenguaje de programación</b>	<i>Autoevaluación</i>	4,6	3,7	4,5	5	5
	<i>Coevaluación</i>	4,2	4,5	4	4	3,8
	<i>Heteroevaluación</i>	4,3	4	4,2	5	4
<b>Presentación</b>	<i>Autoevaluación</i>	4,3	4	4,8	5	5
	<i>Coevaluación</i>	4,3	4,5	4,4	4	4
	<i>Heteroevaluación</i>	4,5	4	4,5	4,5	4
<b>Ortografía y Gramática</b>	<i>Autoevaluación</i>	4,3	4,6	5	5	5
	<i>Coevaluación</i>	4,1	4,5	5	4	4,2
	<i>Heteroevaluación</i>	4,5	4,7	5	5	4,5

## ANEXO 10. Imágenes de Juegos

