



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUAN NEPOMUCENO CADAVID**

*“Trazando rutas de inclusión con calidad, esfuerzo y compromiso”*



PROYECTO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: GA-DC-F-08

Versión: 4

Página 1 de 23

# PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “PÓLUX”

**2019**

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	2
1. RESPONSABLES .....	3
2. FUNDAMENTOS LEGALES .....	3
Competencias Stem .....	5
3. JUSTIFICACIÓN .....	9
4. ENFOQUE TEÓRICO DEL PROYECTO .....	10
5. TRANSVERSALIZACIÓN CON OTROS PROYECTOS INSTITUCIONALES O ÁREAS AFINES .....	12
6. DIAGNÓSTICO .....	15
7. OBJETIVOS .....	17
7.1. OBJETIVO GENERAL .....	17
7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
8. METAS E INDICADORES .....	18
9. PLAN OPERATIVO O CRONOGRAMA.....	19
.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23

## 1. RESPONSABLES

NOMBRES COMPLETOS	JORNADA	CARGO
ANDERSON ALET CLAVIJO CORTÉS	MAÑANA	DOCENTE LÍDER
ELIZABETH CRISTINA CORREA ARROYAVE	TARDE	DOCENTE LÍDER

## 2. FUNDAMENTOS LEGALES

La región considerada como Iberoamérica necesita alcanzar un desarrollo en el cual manifieste un valor agregado, y este debe estar caracterizado por: inclusión ciudadana, aumento de la cohesión social, mejorar la enseñanza de la ciencia favoreciendo las vocaciones científicas, acceso igualitario a educación de calidad, una cultura científica y tecnológica ampliamente difundida en la sociedad, entre otras, y de esta manera permitir los desafíos que tienen relación con el desarrollo productivo, la equidad distribuida, cohesión, ciudadanía y participación, educación de calidad con amplia cobertura, cooperación y construcción de espacios internacionales y una madurez científica y tecnológica, que le permitan a la población ser competitivos a nivel personal, social y laboral en un mundo de conocimiento. (Oei., 2012)

Para desarrollar este valor agregado es necesario potenciar ciertas habilidades. Desde otras instancias como la organización mundial Assessment & Teacher of 21st Century Skill, financiada por Microsoft, Intel y Cisco, han analizado y proponen unas habilidades y, a su vez las organizan en cuatro categorías:

1. Formas de pensar que tienen relación con el pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones, el aprendizaje, y la resolución de problemas.
2. Habilidad de las formas de trabajo, en las cuales se plantea la colaboración y la comunicación.
3. Herramientas para trabajar, las cuales están relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la alfabetización informacional.
4. Habilidades para la vida en el mundo, que tiene relación con la ciudadanía, la vida, la carrera y la responsabilidad personal y social. Con respecto a estas habilidades, la misma organización plantea la necesidad de involucrarlas en los currículos, permitiendo que los estudiantes puedan ser competitivos en los empleos del siglo 21. (Seehorn et al., 2011)

Desde la UNESCO se plantean otras capacidades que aportan significativamente a que los ciudadanos del siglo XXI, se acerquen a las TIC, y es la formación en los docentes desde donde se fortalecen éstas, para que los estudiantes puedan adquirir las habilidades necesarias para llegar a ser:

- “competentes para utilizar tecnologías de la información, buscadores, analizadores y evaluadores de información; solucionadores de problemas y tomadores de decisiones; usuarios creativos y eficaces de herramientas de productividad; comunicadores,

colaboradores, publicadores y productores; y ciudadanos informados, responsables y capaces de contribuir a la sociedad.” (Docentes, 2008)

Se suma a esto la Ley 115 de 1994 (Men, 1994), en su artículo 5, Fines de la Educación, numeral 5 plantea que: “La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”, son fundamentales y apoyan la interacción entre técnica y conocimiento.

En el Plan Nacional Decenal de Educación, en el capítulo 1. Desafíos de la educación en Colombia, y en los temas 3 y 4 (Renovación pedagógica desde y uso de las TIC en la educación, Ciencia y tecnología integrados a la educación), presenta el macro objetivo de **Innovación pedagógica e interacción de los actores educativos**, estableciéndolo como “construir e implementar modelos educativos y pedagógicos innovadores que garanticen la interacción de los actores educativos, haciendo énfasis en la formación del estudiante, ciudadano del siglo XXI, comprendiendo sus características, necesidades y diversidad cultural “ (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Llegando a un entorno más local, el Plan de Desarrollo Itagüí 2012-2015 Unidos hacemos el cambio, la calidad de la educación es entendida como un derecho, y este se desarrolla a partir de un proyecto de calidad educativa donde incorpora los componentes de equipamiento e infraestructura para la consolidación de la labor educativa que permita generar competencias desde las dimensiones del ser, saber y hacer. (Hacemos & Cambio, 2015)

A partir de estos conceptos tomados como lineamientos desde la UNESCO, Organización de Estados Iberoamericanos, la Ley General de Educación, el Plan Nacional Decenal de Educación y el Plan de Desarrollo del municipio de Itagüí, se apoyan en elementos concretos como

- Ciencias de la computación, en los primeros años de escolaridad, presentan unos conceptos fundamentales que la Asociación de Maestros de Ciencias de la Computación (Seehorn et al., 2011) ha definido como NIVEL 1 “**Ciencias de la Computación y Yo**” e integran competencias básicas en la tecnología como ideas simples del pensamiento computacional, planteando que las experiencias deben ser inspiradoras, atractivas y emocionantes; estas actividades deben ser enfocadas en el aprendizaje activo, desarrollo de la creatividad, y exploración del mundo. Se plantea que deben ser transversales con las áreas Ciencias Sociales, artes, lenguaje, matemáticas y Ciencias Naturales. En el nivel 2, la Asociación de Maestros de la Ciencias de la Computación (Seehorn et al., 2011) lo llaman “**Ciencias de la Computación y de la comunidad**” (recomendada para los grados 6-9), plantean el desarrollo del pensamiento computacional como herramienta para solucionar problemas, se reconoce la importancia de la computación como medio para resolver problemas tanto propios del entorno de los estudiantes como problemas relevantes del mundo que los rodea. Las experiencias de aprendizaje deben fortalecer y promover la percepción del estudiante como “solucionador de problemas”. Debe ser transversal a áreas como las áreas Ciencias Sociales, artes, lenguaje, matemáticas y Ciencias Naturales.

- Pensamiento matemático en preescolar, podemos recoger lo que se plantea desde el trabajo Pensamiento Matemático, Proyecto Curricular (Curricular, Pedagógico, & Cúcuta, n.d.) donde se establecen los siguientes que va a portar significativamente al desarrollo de este en los estudiantes, son los siguientes:
  - Fundamentos Pedagógicos.
  - Fundamento epistemológico.
  - Fundamentos psicológico.
  - Fundamentos filosóficos.
- Pensamiento científico en preescolar, podemos recoger lo que plantea Carl Sagan en la Formación del pensamiento crítico y científico, ("TEMA 2: La formación del pensamiento crítico y científico," n.d.) "la ciencia además de un cuerpo de conocimiento, es una manera de pensar imaginativa y creativa pero también disciplinada y sujeta al rigor de la evidencia, la duda y la prueba", de esta forma se puede "Mantener e incrementar el interés de los estudiantes. Por ello es indispensable generar flexibilidad y creatividad en su enseñanza, a lo largo de todos los niveles educativos. Se sugiere trabajar la motivación a través del estímulo de la curiosidad científica y tecnológica, para mostrar su pertinencia en la realidad local y su contribución a la satisfacción de necesidades básicas". (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008)

### **Competencias Stem**

Las demandas del mundo actual, sobre la ciencia y la tecnología, invitan a pensar en la educación desde la transformación de la práctica docente, desde la convicción de las habilidades y capacidades de los estudiantes, para la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento, como se declara en la Conferencia Mundial sobre Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia, al expresar en su preámbulo que:

"Para que un país tenga la capacidad de abastecer las necesidades básicas de su población, la educación en ciencia y tecnología es una necesidad estratégica. Como parte de esa educación, los estudiantes deben aprender a resolver problemas específicos y a responder a las necesidades de la sociedad utilizando el conocimiento y las habilidades científicas y tecnológicas." (Hungría 1999)

Como resultado a estas necesidades en estados Unidos La fundación Nacional para la Ciencia (National Science Foundation) en el año 2009 en un informe del consejo Nacional de Ciencia, reconoce la importancia del trabajo en las áreas de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática (STEM) en miras a la prosperidad de la Nación y a estar a la vanguardia de la ciencia, la tecnología y la innovación. Por tal motivo el concepto de áreas STEM ha comenzado a incorporarse en la educación, entendiendo éstas, como una nueva oportunidad de ver el mundo desde la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática; buscando el desarrollo del pensamiento por medio de la práctica docente, creando en los niños y niñas una actitud de investigación, reflexión y análisis. De esta manera se está logrando así,

que el concepto de ciencia, tecnología, matemática e ingeniería se unan a las experiencias de aprendizaje.

Las competencias STEM comienzan a tener fuerza en Estados Unidos a partir de la concepción y la necesidad de formar ciudadanos más competentes y productivos que mejoren la economía de los países a través de la innovación y el avance tecnológico. Es por ello que el Gobierno de Estados Unidos, incorpora en sus planes de estudio las áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), enfocando sus esfuerzos en estas áreas acercando a los estudiantes a la ciencia, al lenguaje matemático, a las competencias computacionales y la acción en y fuera del aula.

Las áreas STEM han tomado gran fuerza en la Educación Superior, en la secundaria y la primaria en Estados Unidos preparando a los estudiantes en la elección de carreras de Ingeniería, ciencia, física, química, biología e informática, profesiones que aumentan considerablemente la producción y competitividad del país. Sin embargo, como se mencionó (Stem & Freeman, n.d.) las STEM, permiten no sólo el conocimiento específico de un área, sino, el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, lo cual es relevante e indispensable en cualquier área de desempeño.

Según Tsupro (2009), citada por (Hernández, n.d.) define la educación STEM

“como una estrategia interdisciplinaria para el aprendizaje de conceptos académicamente rigurosos que se acoplan a lo real, es decir, se pone en práctica la ciencia, la tecnología, la ingeniería y la matemática en contextos relacionados con la escuela, la sociedad, el trabajo y una iniciativa global del desarrollo del don en STEM y con la habilidad para competir en la nueva economía”.

Esta estrategia interdisciplinaria, sugiere según Morrison (2006), citada (Hernández, n.d.) que los estudiantes STEM debería ser capaces de:

**Solucionar problemas**, de hacer preguntas, plantear problemas, planear investigaciones para recopilar y organizar información, que les permita obtener datos, realizar hipótesis, tener conclusiones y finalmente plantear situaciones innovadoras para llevar a la práctica lo planteado.

**Ser innovadores**, entendiendo esta innovación, desde la creatividad, desde el uso de conceptos y principios de la ciencia, la tecnología y la matemática; a través de procesos sistémicos y rigurosos que atiendan a la ingeniería.

**Ser inventores**, diseñar, probar y poner en marcha las soluciones obtenidas, reconociendo las necesidades del mundo actual.

**Ser autosuficientes**, usar su propia iniciativa y motivación.

**Ser pensadores lógicos**, lograr llevar a la práctica los procedimientos de las ciencias, las matemáticas y la ingeniería.

Estas habilidades sobre lo que los estudiantes STEM deberían lograr o ser capaz de hacer, pueden ser el punto de partida, para evidenciar cómo y hasta qué punto la diferentes iniciativas

y prácticas significativas sobre la educación STEM a nivel mundial, permiten y generan en los estudiantes el desarrollo de estas habilidades, por lo cual, en este estudio, serán los criterios tenidos en cuenta para determinar si las experiencias logran encaminar sus objetivos y trabajos sobre STEM hacia cada uno de estos ítems, la resolución de problemas, la innovación, la invención, la autosuficiencia y el pensamiento lógico, a través de áreas como la ciencia, la matemática, la tecnología y la ingeniería.

## **METODOLOGÍA**

En el campo de la pedagogía existen numerosos estudios acerca de las metodologías, métodos y técnicas empleadas para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de las diferentes ciencias del conocimiento. La implementación de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos educativos, han permitido que tanto educadores como estudiantes interactúen mediados por diferentes estrategias haciendo énfasis en aquellas que están centradas en el aprendizaje de los estudiantes, las cuales retoman características del trabajo en equipo, el aprendizaje significativo y el aprendizaje basado en proyectos.

A partir de la experiencia docente es posible visualizar como el trabajo en equipo estimula la capacidad de análisis, la autonomía, la reflexión conjunta y la comunicación. No es más que diferentes personas interactuando de acuerdo a unas metas comunes para lograr los objetivos establecidos.

Margarita María Lucero (Lucero, 1999) en la revista Iberoamericana de educación refiriéndose a los nuevos ambientes de aprendizaje que se presentan en la actualidad apoyados por la tecnología plantea que "El aprendizaje en ambientes colaborativos, busca propiciar espacios en los cuales se dé el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos, siendo cada quien responsable de su propio aprendizaje. Se busca que estos ambientes sean ricos en posibilidades y más que organizadores de la información propicien el crecimiento del grupo. Diferentes teorías del aprendizaje encuentran aplicación en los ambientes colaborativos; entre éstas, los enfoques de Piaget y de Vygotsky basados en la interacción social".

Por otra parte, la teoría del aprendizaje significativo expuesta por David Paul Ausubel (Ausubel, 1983) uno de los exponentes del constructivismo, plantea que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que tiene el estudiante en su estructura cognitiva, es decir, el proceso de codificar, transformar y retener la información implicaría el paso del aprendizaje meramente memorístico o repetitivo, al aprendizaje plenamente significativo. Esta teoría permite identificar diversos factores o principios que permiten que ocurra el aprendizaje en los estudiantes.

Ausubel en el epígrafe de su obra resalta: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, anunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

En este sentido, es importante tener en cuenta que en el contexto de los ambientes de aprendizaje mediados por la tecnología los estudiantes deben tener conocimientos previos, los

cuales a partir de la interacción en escenarios pedagógicos con uso de TIC podrán aplicar y al mismo tiempo reestructurar la información y retenerla de manera significativa.

En cuanto al aprendizaje basado en proyectos, William Kilpatrick (“Claves de la enseñanza por proyectos de Kilpatrick | El Blog de Educación y TIC,” n.d.) pedagogo estadounidense, en su teoría plantea que este método permite a los estudiantes planear, implementar y evaluar proyectos en su mundo real más allá del aula, de acuerdo a sus necesidades e intereses, reconoce además el aprendizaje significativo, el trabajo en equipo y la organización del conocimiento a partir del tratamiento de la información.

Kilpatrick, sostiene que el constructivismo radical y el constructivismo social tiene en común:  
1.El conocimiento es construido por el que conoce; no se puede recibir pasivamente del entorno.2.El proceso de conocer es una acción de adaptación del sujeto al mundo de su propia experiencia. Por lo tanto, no es posible descubrir un mundo independiente y pre-existente afuera de la mente del que conoce.

William Heart Kilpatrick, nacido en 1871, era un profesor universitario estadounidense que desarrolló una técnica de estudio innovadora y revolucionaria basada principalmente en el método de proyectos de John Dewey. La enseñanza por proyectos de Kilpatrick es una técnica que sostiene que el aprendizaje es más eficaz cuando se basa en experiencias, ya que de esta forma el estudiante es parte del proceso de planificación, producción y comprensión de las mismas.

Dicha técnica se fundamenta en que cualquier trabajo de investigación debe estar basado en los intereses de los alumnos para ser efectivo. Si un estudiante está interesado y motivado por algo, obtendrá mejores resultados.(“Claves de la enseñanza por proyectos de Kilpatrick | El Blog de Educación y TIC,” n.d.)

En el artículo “Un modelo para integrar TIC en el currículo” (“Eduteka - Un Modelo para Integrar TIC en el Currículo,” n.d.) se plantea que el trabajo por proyectos es “una estrategia educativa integral “holística”, en lugar de ser un complemento. El trabajo por proyectos es parte importante del proceso de aprendizaje. Este concepto se vuelve todavía más valioso en la sociedad actual en la que los maestros trabajan con grupos de niños que tienen diferentes estilos de aprendizaje, antecedentes étnicos y culturales y niveles de habilidad. Un enfoque de enseñanza uniforme no ayuda a que todos los estudiantes alcancen estándares altos; mientras que uno basado en proyectos, construye sobre las fortalezas individuales de los estudiantes y les permite explorar sus áreas de interés dentro del marco de un currículo establecido.

Esta estrategia de enseñanza constituye un modelo de instrucción auténtico en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase (Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Harwell, 1997).

En ella se recomiendan actividades de enseñanza interdisciplinaria, de largo plazo y centradas en el estudiante, en lugar de lecciones cortas y aisladas (Challenge 2000 Multimedia Project, 1999). Las estrategias de instrucción basada en proyectos tienen sus raíces en la aproximación constructivista que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey.



El constructivismo mira el aprendizaje como el resultado de construcciones mentales; esto es, que los niños, aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, basándose en sus conocimientos actuales y previos (Karlin & Vianni, 2001).

Más importante aún, los estudiantes encuentran los proyectos divertidos, motivadores y retadores porque desempeñan en ellos un papel activo tanto en su escogencia como en todo el proceso de planeación (Challenge 2000 Multimedia Project, 1999, Katz, 1994)". (Disponible en: [http://www.eduteka.org/tema\\_mes.php3?TemalD=0007](http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemalD=0007))

### **3. JUSTIFICACIÓN**

El PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "PÓLUX", I.E. JUAN N. CADAVID, apunta directamente al desarrollo de las disciplinas STEM (por sus siglas en inglés), que se refiere a la Science, Technology, Engineering, and Mathematics, o CTIM (por sus siglas en castellano) Ciencia, Tecnología, Ingeniería, y Matemáticas; y su mediación con el uso de las TIC (Tecnologías de Información y la Comunicación), y su injerencia en el mejoramiento de la calidad de los procesos académicos de las niñas y niños, jovencitas y jóvenes de la I.E. Juan N. Cadavid, quienes en los últimos resultados de las pruebas Saber 11, han incrementado el nivel, con pequeñas variaciones en los resultados de las Pruebas Saber 11°, realizadas por el ICFES.

Se pretende a partir de estas disciplinas fortalecer el mejoramiento académico y combatir la apatía y/o desmotivación por unas asignaturas que si bien forman parte del grueso de la enseñanza que reciben los ingenieros, pueden aportar elementos a la consolidación de unas personas integrales, si se realiza con actividades que redunde en la generación y apropiación de aprendizajes significativos.

En esta línea, el proyecto de Investigación "PÓLUX" I.E. JUAN N. CADAVID, le apunta a desarrollar estas actividades que permitan la apropiación por parte de los estudiantes y explotar al máximo todas sus capacidades.

El Proyecto de Investigación, nace en el mes de junio del 2011 como respuesta en primera instancia a una propuesta de Parque Explora a diferentes eventos enmarcados dentro del PRAE institucional y posteriormente se convierte en una propuesta educativa la cual pretende hacer parte de los diversos procesos de la Institución y Municipales, y su vez contribuir al mejoramiento de la calidad educativa, a través de la participación en diferentes instancias que propicien la integración de la docencia, la investigación y los jóvenes en el desarrollo de las ciencias, las matemáticas, la tecnología y la ingeniería (STEM); en el cual los estudiantes tienen la posibilidad de participar de charlas, encuentros, talleres de robótica y muestras científicas donde desarrollara una propuesta de investigación y participan de competencias donde pone en juego todo lo que han aprendido.

El conocimiento no es copia de la realidad sino una construcción del aprendizaje significativo, el cual surge cuando el estudiante, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y le da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee, el

Proyecto de Investigación “PÓLUX”, I.E. Juan N. Cadavid, está dirigido a que el estudiante sea un constructor de sus sueños, de su propio devenir.

#### 4. ENFOQUE TEÓRICO DEL PROYECTO

La evaluación desde el impacto, se refiere a la causalidad del programa, proyecto o experiencia, enfoca sus intereses a la manera en que la experiencia realizada genera efectos, la magnitud de estos efectos y la manera como pueden compararse resultados. El Ministerio de Educación, desde su proyecto de fortalecimiento de la educación técnica y tecnológica, plantea que la evaluación del impacto es “un proceso que posibilita el conocimiento de los efectos de un proyecto o programa en relación con las metas propuestas y los recursos asignados. La evaluación es el proceso mediante el cual se determina hasta qué punto se alcanzaron las metas propuestas, se consideran las intenciones del programa, las metas y objetivos de comportamiento y los procedimientos que es necesario poner en práctica para realizarlo con éxito”(MEN).

De esta manera, pensar en el impacto de una experiencia, permitirá reflexionar sobre las metas trazadas, los objetivos y los procedimientos que se tienen en cuenta para llevar a cabo dicho proyecto.

### ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIA EN TECNOLOGÍA, MATEMÁTICAS Y CIENCIAS

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia viene trabajando en el mejoramiento de la calidad de la educación con unos estándares básicos de competencias. Ofrece unos puntos de referencia de lo que deben aprender, saber y saber hacer los niños, niñas y jóvenes de todas las instituciones educativas de Colombia en cada una de las áreas y niveles, ya sean urbanas o rurales, privadas o públicas de todo el país. El objetivo es: tener la misma calidad de educación y que respondan a los retos que trae el siglo XXI.

A continuación se definen algunos criterios que desde los estándares básicos de competencia en tecnología, matemáticas y ciencias define el ministerio de educación nacional.

1. **Los estándares básicos de competencia para la educación en tecnología** están organizadas según cuatro componentes, estos componentes que se describen a continuación están presentes en cada uno de los grupos de grados.

**Naturaleza y evolución de la tecnología:** Se refiere a las características y objetivos de la tecnología, a sus conceptos fundamentales (sistema, componente, estructura, función, recurso, optimización, proceso, entre otros.), a sus relaciones con otras disciplinas y al reconocimiento de su evolución a través de la historia y la cultura.

**Apropiación y uso de la tecnología:** Se trata de la utilización adecuada, pertinente y crítica de la tecnología (Artefactos, productos, procesos y sistemas) con el fin de optimizar,

umentar la productividad, facilitar la realización de diferentes tareas y potenciar los procesos de aprendizaje, entre otros.

**Solución de problemas con tecnología:** Se refiere al manejo de estrategias en y para la identificación, formulación y solución de problemas con tecnología, así como para la jerarquización y comunicación de ideas. Comprende estrategias que van desde la detección de fallas y necesidades, hasta llegar al diseño y a su evaluación.

**Tecnología y sociedad:** Tiene en cuenta tres aspectos: 1) Las actitudes de los estudiantes hacia la tecnología, en términos de sensibilización social y ambiental, curiosidad, cooperación, trabajo en equipo, apertura intelectual, búsqueda, manejo de información y deseo de informarse; 2) La valoración social que el estudiante hace de la tecnología para reconocer el potencial de los recursos, la evaluación de los procesos y el análisis de sus impactos (sociales, ambientales y culturales) así como sus causas y consecuencias; y 3) La participación social que involucra temas como la ética y responsabilidad social, la comunicación, la interacción social, las propuestas de soluciones y la participación. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008)

2. **Los estándares básicos de competencia para la educación en Ciencias** tienen en cuenta estos tres criterios:

**Me aproximo al conocimiento como científico-a natural o social:** se refiere a la manera como los estudiantes se acercan a los conocimientos de las ciencias –naturales o sociales– de la misma forma como proceden quienes las estudian, utilizan y contribuyen con ellas a construir un mundo mejor.

**Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales o sociales:** tiene como propósito crear condiciones de aprendizaje para que, a partir de acciones concretas de pensamiento y de producción de conocimientos, los estudiantes logren la apropiación y el manejo de conceptos propios de dichas ciencias.

**Desarrollo compromisos personales y sociales:** indica las responsabilidades que como personas y como miembros de la sociedad se asumen cuando se conocen y valoran críticamente los descubrimientos y los avances de las ciencias, ya sean naturales o sociales. (María et al., 2004)

3. **Los estándares básicos de competencia para la educación en Matemáticas** define cinco procesos generales que permiten que un niño, niña y jóvenes sean matemáticamente competente.

**La formulación, tratamiento y resolución de problemas:** La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas.

**La modelación:** desde el ministerio de educación se entienden como “la detección de esquemas que se repiten en las situaciones cotidianas, científicas y matemáticas para

reconstruirlas mentalmente. La modelación puede hacerse de formas diferentes, que simplifican la situación y seleccionan una manera de representarla mentalmente, gestualmente, gráficamente o por medio de símbolos aritméticos o algebraicos, para poder formular y resolver los problemas relacionados con ella.”(María et al., 2004)

**La comunicación:** se entiende como la adquisición y dominio de los lenguajes propios de las matemáticas donde se fomenta y posibilita en los estudiantes discusiones sobre diferentes situaciones problema, compartiendo significado de palabras, frase y símbolos.

**El razonamiento:** es la forma como ordena las ideas en la mente para posteriormente llegar a una conclusión, es pensar en el cómo y en el porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones; justificar las estrategias y los procedimientos, formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, patrones y expresarlos matemáticamente y por último utilizar argumentos propios para exponer ideas, teniendo en cuenta que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos son lógicas y potencian la capacidad de pensar.

**La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos:** en este criterio se tiene en cuenta la construcción y ejecución segura y rápida de procedimientos mecánicos o de rutina, también conocidos como algoritmos. (Men, 2006)

## **5. TRANSVERSALIZACIÓN CON OTROS PROYECTOS INSTITUCIONALES O ÁREAS AFINES**

Dentro de los elementos de transversalización y/o beneficios que se han obtenido con el proyecto se encuentran

1. La representación de la región, en especial de Itagüí, Colombia en lugares del mundo como son Anaheim, CA, Mexico y Phoenix, Az.
2. Consolidación de una impronta en la mente de los Itagüiseños frente a la I.E. Juan N. Cadavid, como líder en procesos de inclusión.
3. Fortalecimiento de procesos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes que hacen parte del PROYECTO DE INVESTIGACIÓN “PÓLUX”, I.E. Juan N. Cadavid.
4. Consolidación de un Equipo de Robótica dentro de la I.E. Juan N. Cadavid.
5. Presentación de la necesidad de Tener una media técnica en la I.E. Juan N. Cadavid, que le apueste a la Robótica y la Mecatrónica.
6. Participación en eventos regionales, nacionales e internacionales representando de manera excelente a Colombia.
7. Vinculación con entidades como son FUNDACIÓN GLOBAL AC & T; Parque Explora, Ruta N, IBM, Cooperativa de caficultores de Salgar, TRONEX.
8. Participar con dos estudiantes sordas en la Feria INTEL ISEF Phoenix, 2013.
9. Fortalecimiento de los procesos de investigación al interior de la I.E. Juan N. Cadavid.
10. Sembrar en las mentes de los estudiantes que han pasado por el PROYECTO DE INVESTIGACIÓN el amor por la Investigación y la Robótica.

AREAS	TEMATICAS PROPUESTAS	PERIODO Y GRADOS
Ciencias naturales y educación ambiental	<p>Asumo una posición crítica frente a situaciones de manejo ambiental y uso adecuado de los recursos naturales.</p> <p>Asumo una posición crítica y constructiva frente al uso de la energía y la materia.</p>	En todos los grados y períodos.
Ciencias Sociales	Reconozco características básicas de la cultura de Colombia y los adelantos tecnológicos.	En todos los grados y períodos.
Matemáticas	<p>Identifico los usos de razones matemáticas, geometrías, y razones de cambio.</p> <p>Uso adecuado del despeje de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.</p> <p>Reconocimiento de las variables y constantes en un proceso matemático.</p>	En todos los grados y períodos.
Lengua Castellana	<p>Expreso en forma clara mis ideas y sentimientos, según lo amerite la situación comunicativa.</p> <p>Tengo en cuenta aspectos semánticos y morfosintácticos, de acuerdo con la situación comunicativa en la que intervengo.</p>	En todos los grados y períodos.
Idioma extranjero Ingles	Reconozco, en situaciones comunicativas auténticas, la diversidad y el encuentro de culturas, con el fin de afianzar mis actitudes de respeto y tolerancia.	En todos los grados y períodos.

	Interpreto documentos en idioma inglés, sigo las instrucciones que allí se presentan y realizo párrafos donde se plasman ideas.	
Tecnología	Analizo y valoro críticamente los componentes de los sistemas tecnológicos y las estrategias para su desarrollo	En todos los grados y períodos.
Artística	Participo en actividades que expresan valores culturales de mi comunidad y de otras diferentes a la mía	En todos los grados y períodos.
Ética	Identifico diferencias y semejanzas entre él/ella y los demás (género, grupo étnico, aspectos físicos, origen social, costumbres, gustos, sentimientos, pensamientos y experiencias  Tiene en cuenta y discute puntos de vista de compañeros y personas para analizar las normas ya establecidas y construir otras que busquen regular la vida en común en condiciones de equidad y convivencia para todos	En todos los grados y períodos.
Religión	Reconoce y asume una actitud de respeto y valoración de las personas independientemente de sus convicciones y diferencias.	En todos los grados y períodos.
Educación Física	Identifico diferentes maneras expresar emociones y sentimientos.  Reconozco el valor, la actitud	En todos los grados y períodos.

	y el compromiso al asumir nuevos retos de las personas sin importar su condición física, emocional e intelectual.	
Lengua de Señas	Reconozco la lengua de señas como la primera lengua de las personas sordas, la valoro y le doy la importancia necesaria para comunicarme con la comunidad sorda.	En todos los grados y períodos.

## 6. DIAGNÓSTICO

Este proyecto se desarrolla en la Institución Educativa Juan Nepomuceno Cadavid, ubicada en el Municipio de Itagüí, en la calle 48 N° 48-88, Barrio Asturias. con muy buenas vías de acceso; cerca al metro y al parque principal del municipio, en una planta física de dos pisos, con 20 aulas de clase, laboratorio, biblioteca, aula de sistemas, aula de bilingüismo, sala de profesores, aula para sordos, restaurante escolar, tienda escolar, unidades sanitarias, cancha, tres patios, rampa para el acceso de personal discapacitado, tienda, espacio para coordinación académica y de convivencia, cruz roja, aula para personal interdisciplinario, secretaría, vigilancia, fotocopiadora y rectoría.

la institución educativa Juan Nepomuceno Cadavid ha sufrido desde hace mucho tiempo una larga transformación que ha venido apuntando a algunas políticas de calidad en la prestación del servicio educativo, con el fin de favorecer y mejorar todo el proceso, actualmente cuenta con un equipo de calidad constituido por docentes de diferentes áreas y grados escolares y 4 directivos de la institución, quienes se encargan de liderar y velar por que la prestación del servicio que se ofrece sea eficiente y eficaz, el equipo de calidad busca también satisfacer las necesidades de los estudiantes, de los docentes y la cualificación en los procesos académicos y disciplinarios y todas aquellas condiciones de mejora, para que de esta manera cada uno de los miembros de la comunidad educativa estemos preparados a responder a las nuevas necesidades de la cambiante sociedad actual.

En la actualidad se cuenta tanto con estudiantes como docentes dispuestos a participar, en todos y cada uno de los cambios que se proponen y así mismo de liderar, adaptar, mejorar y cualificar los procesos académicos. También se observa en algunos casos apatía y escepticismo a dichos cambios, lo que entorpece de manera significativa los avances en la calidad de la educación ofrecida por la institución. En algunos estudiantes se encuentra por ejemplo: desmotivación, dificultades con la norma, los hábitos de estudio y de vida, apatía por las actividades académicas, por la participación, la expresión etc. en los docentes también (en

algunos casos) resistencia al cambio, a desaprender para volver a aprender, dificultades con manejo de grupo y la norma, dificultades para atender necesidades específicas de los aprendizajes, dificultad para aplicar nuevas tecnologías e incluirlas en sus intervenciones pedagógicas.

Aun con los aspectos negativos mencionados en el párrafo anterior se cuenta en la mayoría de los casos con un gran sentido de pertenencia en casi todos los miembros de la comunidad educativa, dispuestos a hacer de su labor una gratificante y enriquecedora experiencia que día a día genera aspectos a mejorar y cualificar.

La Institución atiende niños, jóvenes y adultos de ambos sexos y cuenta con servicios educativos de Preescolar a Undécimo y un aula de sordos usuarios de la lengua de señas colombiana (del grado primero al grado 5° de primaria) con una población estudiantil de alumnos, educadores, Rectora, los padres de familia y demás miembros de la comunidad.

La comunidad en general vive una crisis socio-económica, ya que está ubicada en un estrato medio-bajo, caracterizado por la inestabilidad laboral que influye en los bajos ingresos para cubrir las necesidades básicas.

Se observa desintegración familiar, dificultades en las relaciones interpersonales, agresiones físicas y verbales entre padres, hijos y vecinos, baja autoestima, rebeldía frente a las normas, irrespeto a los derechos humanos y equivocada escala de valores donde prima el tener sobre el ser.

Lo anterior se refleja en las actitudes individualistas, en la apatía para cumplir algunas normas e indiferencia frente a los valores positivos de sus compañeros. También se nota desconfianza, inconformidad, abandono prematuro de la niñez, obsesión por la libertad mal entendida, negligencia, bajo rendimiento académico y carencias afectivas.

Para prevenir las conductas inadecuadas en los niños y jóvenes en su entorno, es urgente conformar grupos de acción preventiva- educativa con padres de familia, educadores y población identificada; para ello se harán programas y talleres reflexivos, comunicativos y formativos que orienten hacia un cambio positivo y cubra los conocimientos, experiencias, la creatividad y las expectativas.

## **CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES**

### **Fortalezas:**

La ubicación geográfica de la institución le permite la atención de alumnos de todas las comunas del municipio, contamos con una rampa para el acceso y permanencia de los limitados físicos, (adecuaciones arquitectónicas), timbre para los sordos, unidades sanitarias especiales, silletería adaptada para los estudiantes de baja estatura, apoyo de parte de la directivas de las institución en la participación de eventos. Apoyo de parte de las autoridades municipales para la participación en eventos nacionales e internacionales.

### **Debilidades:**



Algunas de las aulas no tienen las medidas reglamentarias, falta ventilación, presentándose mucha interferencia auditiva, espacios deportivos muy reducidos e ineficientes para la población, las aulas son pequeñas para la cantidad de estudiantes que se atienden, los espacios en términos generales son estrechos.

Se cuenta con pocos kit de robótica y dificultad a la hora de conseguir recursos para adquirir capacitaciones y acceder a nuevos equipos de robótica.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Reconocimiento de la comunidad educativa a los logros que se han obtenido en el desarrollo de las actividades del Proyecto de Investigación	Falta de un presupuesto dedicado a las labores de investigación
Espacio de laboratorio para desarrollar las actividades	El espacio donde se desarrollan las actividades de robótica y del Proyecto de Investigación se comparten con las áreas de Ciencias Naturales (Física-Química-Biología)
Reconocimiento de entidades como Parque Explora, Ruta N, Fundación Global AC&T; Pygmalion, INTEL, Plan Digital TESO	Se necesita contar con un plan de medios que permita acceder a otras instancias.
Estudiantes respetuosos, con buen desempeño académico y con deseos de adquirir otros conocimientos	Poca demanda debido a que la población que se tiene en la I.E. Juan N. Cadavid en su gran mayoría se ha acostumbrado a que todo sea regalado y este proyecto necesita que la familia invierta tiempo, dedicación y disciplina.
Grupo de docentes que pueden comprometerse con el proyecto	No todos los docentes aportan desde su saber a la consolidación del proyecto, incluso el Proyecto de motivaciones personales.
Buena receptividad por parte de los estudiantes frente a actividad lúdicas, académicas y artísticas propuestas desde el Proyecto de Investigación.	Se presentan demasiadas actividades en la Institución de diferentes proyectos, y entidades. Hay momentos en que se saturan a los estudiantes, y a los profesores debido a que hay que cumplir con indicadores de gestión

## 7. OBJETIVOS

### 7.1. Objetivo general

Adoptar las disciplinas STEM (CTIM), mediadas por las TIC's en la I.E. Juan N. Cadavid, mediante la participación en eventos académicos regionales, nacionales e internacionales, que

redundan en la formación de los estudiantes que integren el Proyecto de Investigación “PÓLUX”, y fortalecer la relación Institución-comunidad y aportar significativamente al lema “**ITAGÜÍ avanza con equidad para todos**”.

## 7.2. Objetivos específicos

1. Desarrollar actividades que permitan la apropiación de las disciplinas STEM (CTIM) en los estudiantes de la I.E. Juan N. Cadavid, apoyados en el Proyecto de Investigación “PÓLUX”
2. Promover al interior de la I.E. Juan N. Cadavid, las disciplinas STEM (CTIM), mediadas por las TIC’s y sus injerencias en el mejoramiento académico de los estudiantes, apoyados en el Proyecto de Investigación “PÓLUX”
3. Participar de eventos académicos e institucionales que fortalezcan en los estudiantes el amor por el conocimiento y la investigación, a través del desarrollo del Proyecto de Investigación “PÓLUX”, I.E. Juan N. Cadavid.
4. Recibir apoyo académico y técnico de parte del Plan Digital TESO y vincular el Proyecto de Investigación “PÓLUX”, a una o varias líneas del Plan.

## 8. METAS E INDICADORES

OBJETIVO	META	INDICADOR	FÓRMULA	LÍNEA DE BASE	AVANCE
1.	Realización de una guía sobre introducción a las disciplinas STEM	El 75 % de la institución realiza la actividad	Personal que desarrolla la actividad / cantidad de estudiantes de la institución	Comunidad académica de la I.E. Juan N. Cadavid	Semana 25
2.	Presentación de un concurso de cuento sobre “el hombre del futuro y su educación”	El 75 % de la institución realiza la actividad	Personal que desarrolla la actividad / cantidad de estudiantes de la institución	Comunidad académica de la I.E. Juan N. Cadavid	Semana 28
3.	Organización de la Feria de la Ciencia en	El 75 % de la institución realiza la actividad	Personal que desarrolla la	Comunidad académica de la I.E.	Semana 31

	la I.E. Juan N. Cadavid		actividad / cantidad de estudiantes de la institución	Juan N. Cadavid	
4.	Participación en capacitaciones con el Plan Digital TESO sobre robótica e Investigación Aplicada	El 98 % de los integrantes del Proyecto de Investigación "PÓLUX"	Personal que desarrolla la actividad / cantidad de estudiantes que pertenecen al Proyecto	Comunidad académica de la I.E. Juan N. Cadavid	Segundo semestre

## 9. PLAN OPERATIVO O CRONOGRAMA

FECHA	META	OBJETIVO	ACTIVIDAD	RECURSOS	RESPONSABLES	EVALUACIÓN
20 al 24 de febrero	1400 estudiantes participar de esta actividad	Realizar un taller que sirva como detonante de preguntas de investigación	BIG BANG DE LA PREGUNTA	Dinero. 300000  Recursos humanos, papelería	Maria Angela Valencia Hoyos	El 90% de la población impactada, evidencias fotográficas.
21 a 25 de agosto	1400 estudiantes participar de esta actividad	Realizar la Feria de la Ciencia "Scientech" y Muestra pedagógica, que permita resaltar el trabajo académico de la comunidad educativa	Feria de la Ciencia, en el caso de Preescolar a 3ro muestra, los otros proyectos.	Dinero: 1100000  Recursos humanos, papelería	Maria Angela Valencia Hoyos	El 90% de la población impactada, evidencias fotográficas.
Marzo a Julio	50 estudiantes que participaran en esta actividad promovida por Parque Explora en convenio con EPM	Participar en el Circuito solar-EPM, y obtener en el segundo semestre la clasificación entre los 15 mejores equipos	Circuito solar	Dinero 300000	Anderson Alet Clavijo Cortés  Erika Maria Restrepo Ossa	El 90% de la población impactada, evidencias fotográficas
9 al 13 de mayo	50 estudiantes que participaran en esta actividad promovida por Pygmalion	Participar en el mundial de Roborave, y obtener en el segundo semestre la clasificación entre los 15 mejores equipos	Mundial de Roborave	Dinero: 6000000	Anderson Alet Clavijo Cortés  Erika Maria Restrepo Ossa	El 90% de la población impactada, evidencias fotográficas
Octubre	50	Participar en	Semana de la	Dinero	Anderson Alet	Obtención del

	estudiantes que participaran en esta actividad promovida por Pygmalion Robotics en asocio con EPM en el evento de Robótica Extrema	la semana de la robótica, organizada por Pygmalion Robotics y patrocinada por EPM	robotica, la cual se realiza en la semana de receso escolar del mes de octubre	6000000	Clavijo Cortés Erika Maria Restrepo Ossa	primer puesto en la competencia
Noviembre	50 estudiantes que participaran en esta actividad promovida por Fundación Global en el evento de Robótica Extrema	Participar en el Reginal de VEX IQ	VEX IQ	Dinero: 6000000	Anderson Alet Clavijo Cortés Erika Maria Restrepo Ossa	Obtención del primer puesto en la competencia
Noviembre	50 estudiantes que participaran en esta actividad promovida por Fundación Global en el evento de Robótica Extrema	Participar en el Reginal de VEX IQ	VEX	Dinero: 6000000	Anderson Alet Clavijo Cortés Erika Maria Restrepo Ossa	Obtención del primer puesto en la competencia
Todo el año	60 estudiantes de ambas	Desarrollar en los estudiantes	SEMILLERO	2500000	Anderson Alet Clavijo Cortés	El 90% de la población impactada,

escolar 1 hora a la semana	jornadas, participando en las actividades del Semillero	interés por las competencias STEM, fundamento del Proyecto de Investigación "PÓLUX"			Maria Angela Valencia Hoyos Felix Manuel Portilla Tarazona Elizabeth Cristina Correa Arroyave	evidencias fotográficas
Todo el año escolar 1 hora a la semana	60 estudiantes de ambas jornadas, participando en las actividades	Desarrollar actividades de propuestas por el Plan Digital TESO, y que permitan afianzar habilidades en el campo de la CTI	TESO PERIODISTAS	Dinero 400000	Feliz Manuel Portilla Tarazona	El 90% de la población impactada, evidencias fotográficas
Todo el año académico	1550 estudiantes de la I.E. Juan N. Cadavid	Desarrollar actividades de recolección de pilas y protección del medio ambiente	RECOPILAS	150000	Elizabeth Cristina Correa Arroyave	El 90% de la población impactada, evidencias fotográficas
Todo El año académico	660 estudiantes de la jornada mañana	Realizar visitas técnicas a entidades y empresas	Visitas desencadenantes de preguntas	5400000	Anderson Alet Clavijo Cortés Maria Angela Valencia Hoyos Felix Manuel Portilla Tarazona Elizabeth Cristina Correa Arroyave	El 90% de la población impactada, evidencias fotográficas
TOTAL				45000000		

## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- “¿Qué Son Las Competencias? - Mundo de Competencias - Ministerio de Educación Nacional Colombia.” <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/w3-propertyvalue-44921.html> (April 18, 2015).
- Acuña-Zúñiga, Ana Lourdes. 2006. “Robótica: Para El Desarrollo de Habilidades En Diseño Con Niños, Niñas Y Jóvenes En América Latina.” *II Jornada de Informática Educativa y Tecnología Educativa*: 28. <http://programafrida.net/theme/default/files/9.0.pdf> (April 16, 2015).
- Barriga, Ángel Díaz. 2014. “El enfoque de competencias en la educación.¿UNA ALTERNATIVA O UN DISFRAZ DE CAMBIO?” *Revista UNIMAR* 26(3). <http://www.umariana.edu.co/ojs-editorial/index.php/unimar/article/view/102> (April 18, 2015).
- Blikstein, Paulo. “El Futuro Mira Hacia Las Profesiones STEM.” *Transformative Learning Technologies Lab*. <https://ttl.stanford.edu/content/seymour-papert-s-legacy-thinking-about-learning-and-learning-about-thinking> (April 25, 2015).
- Cardenas, F. y Gonzalez F. 2005. “Dificultades de Aprendizaje En Química General Y Sus Relaciones Con Los Procesos de Evaluación.” *Enseñanza de las Ciencias*: 6. [http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp268difapr.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp268difapr.pdf) (April 20, 2015).
- Chen, Xianglei. 2009. “Students Who Study Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) in Postsecondary Education.” *Education* 6(July): 1–25.
- “Comparación Entre Las Niveles Educativos Nacionales Y La CINE 97.” <http://www.eduteka.org/pdfdir/Cine97.pdf> (April 14, 2015).
- “Deltaplan Beta Techniek.” [file:///C:/Users/Anderson Clavijo/Downloads/212252b.pdf](file:///C:/Users/Anderson%20Clavijo/Downloads/212252b.pdf) (April 14, 2015).
- “El IIE Latinoamérica Anuncia Las Ferias Educativas STEM En México, Brasil Y Chile.”
- “Fehler – Hightech-Strategie Der Bundesregierung.” <http://www.hightech-strategie.de/de/883.php> (April 14, 2015).