



**CONVOCATORIA DE LA ASIGNACIÓN PARA LA CTeI DEL SGR PARA LA APROPIACIÓN DEL  
CONOCIMIENTO EN EL MARCO DE LA CTeI Y VOCACIONES CIENTÍFICAS PARA LA CONSOLIDACIÓN  
DE UNA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO DE LOS TERRITORIOS**

**FORTALECIMIENTO DE LAS VOCACIONES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN NIÑOS,  
NIÑAS Y ADOLESCENTES EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR**

**TÍTULO DEL PROYECTO:  
FORTALECIMIENTO DE LAS VOCACIONES EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN NIÑOS,  
NIÑAS Y ADOLESCENTES EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.**

**ALIANZA:  
FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL VALLE  
GOBERNACIÓN DE BOLÍVAR**

**AGOSTO 2021**

## TABLA DE CONTENIDO

1.	IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	1
2.	RESUMEN EJECUTIVO .....	2
3.	PALABRAS CLAVE .....	3
4.	ALINEACIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA .....	4
5.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	8
6.	ANTECEDENTES .....	16
7.	JUSTIFICACIÓN .....	20
8.	ARTICULACIÓN DE LA PROPUESTA EN ATENCIÓN A LA DEMANDA TERRITORIAL ABORDADA ..	22
9.	MARCO CONCEPTUAL.....	23
10.	ANÁLISIS DE PARTICIPANTES.....	28
11.	POBLACIÓN .....	29
12.	OBJETIVOS .....	34
13.	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.....	36
14.	ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	37
15.	METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	39
16.	CADENA DE VALOR.....	57
17.	RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS.....	58
18.	PRODUCTOS ESPERADOS .....	59
19.	CRONOGRAMA.....	60
20.	ANÁLISIS DE RIESGOS .....	63
21.	INDICADORES DE GESTIÓN .....	65
22.	SOSTENIBILIDAD .....	66
23.	ASPECTOS ÉTICOS .....	67
24.	IDONEIDAD Y TRAYECTORIA DE LA ENTIDAD PROPONENTE Y DEMÁS PARTICIPANTES .....	68
25.	ANÁLISIS DE LICENCIAS Y PERMISOS .....	71
26.	RESUMEN DE FUENTES DE FINANCIACIÓN .....	72
27.	BIBLIOGRAFÍA .....	73



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Niveles de Formación.....	10
TABLA 2: Estado de bienes y servicios TIC en el departamento de Bolívar.....	12
TABLA 3. Número de niños, niñas y jóvenes que participan en el Programa Ondas según entidad territorial, 2009- 2018 .....	14



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Objetivos del Desarrollo Sostenible relacionados con el Pacto .....	5
GRÁFICO 2: Niveles de Formación Docente .....	10
GRÁFICO 3: PISA- OCDE (2019) .....	12
GRÁFICO 4: Pirámide Poblacional .....	16
GRÁFICO 5. Desagregación de cobertura en educación .....	18
GRÁFICO 6. Cobertura en Educación Superior .....	18

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
<b>NOMBRE DE LA PROPUESTA</b>	Fortalecimiento de las vocaciones en Ciencia, Tecnología e Innovación en niños, niñas y adolescentes en el departamento de Bolívar.
<b>ENTIDAD PROPONENTE</b>	Fundación Universidad del Valle
<b>ALIADO</b>	Gobernación de Bolívar
<b>CÓDIGO SIGP</b>	88205
<b>MECANISMO DE PARTICIPACIÓN</b>	Mecanismo de participación 2: Propuestas de proyectos con enfoque en el fomento de vocaciones en ciencia, tecnología e innovación.
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN EN MESES</b>	15 meses
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Región: Caribe Departamento: Bolívar Municipio: Cartagena
<b>DEMANDA(S) TERRITORIAL(ES) ASOCIADAS AL PROYECTO</b>	Fomentar y fortalecer las vocaciones científicas en niños, adolescentes y jóvenes orientados a áreas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics).
<b>VALOR TOTAL</b>	\$ 2.242.711.680
<b>VALOR SGR</b>	\$2.209.071.005
<b>VALOR CONTRAPARTIDA</b>	\$ 33.640.675
<b>NUMERO DE EMPLEOS A GENERAR</b>	10 Empleos

## 2. RESUMEN EJECUTIVO

El departamento de Bolívar presenta deficiencias en la implementación de procesos de Apropiación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación- ASCTI, ya que no existe un acompañamiento institucional para la articulación de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación- SNCTI, iniciando por la academia, donde las instituciones educativas activas carecen de procesos formativos que permitan integrar un genuino interés por la ciencia, tecnología y generación de nuevo conocimiento que contribuya a desarrollar una vocación hacia la aplicación de soluciones innovadoras a su entorno tendientes a mejorar sus niveles de calidad de vida.

Estas problemáticas hacen visibles problemas estructurales de la educación que están alineados con las deficiencias en contenido y apropiación del conocimiento en CTel en el sector educativo, así es como el proyecto en este sentido propone los siguientes componentes para mitigar esta situación:

Un primer componente orientado a contribuir a que el departamento del Bolívar dinamice el desarrollo de habilidades y competencias, mediante el reconocimiento de los retos y desafíos que enfrentan niños, niñas y adolescentes, y a partir de lo cual se desarrollan de forma conjunta soluciones alternativas basadas en conocimientos científicos, promoviendo la indagación, el espíritu crítico, la comprensión de fenómenos económicos, naturales y sociales que a su vez faciliten el planteamiento de alternativas a través de proyectos y marcos de investigación. Un segundo componente tiene como objetivo la creación de una red de encuentro de saberes conformada por docentes de las instituciones educativas, asesores y dinamizadores del proyecto. La intención de conformar esta red está en que se consolide como un espacio de construcción colectiva donde los orientadores del proceso compartan sus experiencias de investigación, pedagógicas innovadoras, recursos educativos y también problemáticas en torno al aprendizaje; motive la actualización de información, brinde soporte y acompañamiento entre pares y promueva la unidad de criterio respecto de los avances de niños, niñas y adolescentes en el proceso.

El tercer componente está orientado a desarrollar espacios de formación y apropiación social del conocimiento. Para esto, es necesario mostrar la ciencia como una herramienta (incluso como una forma de pensar) cercana a los estudiantes y que pueda ser útil para entender la naturaleza y proponer soluciones a situaciones que se presentan en su entorno inmediato. Muchos de los estudiantes del departamento no tienen acceso a espacios en donde se evidencie la ciencia de forma cercana, por lo cual el proyecto plantea el desarrollo de encuentros científicos.

Con un último componente se pretende generar capacidad instalada para la gestión a largo plazo de ambientes de aprendizaje y mecanismos de divulgación de CTel, que permita continuar con las dinámicas establecidas con posterioridad a la terminación del proyecto. Esto implica que el marco de acciones de sostenibilidad se ancle a alianzas estratégicas de orden departamental capaces de asumir componentes del proceso e interesados en construir vasos comunicantes con las comunidades a partir del trabajo con niños, niñas y adolescentes investigadores.

Como resultado de este proyecto se espera transformar las dinámicas escolares a través de la generación y fortalecimiento de capacidades y habilidades en ciencia, tecnología, innovación y creación en los niños, niñas y adolescentes del departamento e incorporar nuevas prácticas pedagógicas mediante estrategias que permitan transformar su percepción hacia la ciencia y fomente el interés por la investigación.



### 3. PALABRAS CLAVE

Apropiación Social del Conocimiento de la Ciencia, tecnología e Innovación.

Vocaciones científicas

Cultura de CTel

Ambiente Gamificado

#### 4. ALINEACIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA

- **Plan Nacional de Desarrollo:** “Pacto por Colombia, pacto por la equidad 2018 -2022”
  - **Estrategia transversal:** “Pacto por la ciencia, la tecnología y la innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro”

Se aborda teniendo en cuenta los siguientes retos:

- Modernización de instituciones educativas para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación.
  - Aumento (duplicar) en la inversión de actividades de ciencia, tecnología e innovación.
  - Mejora en las condiciones para la investigación y la innovación.
  - Medición y evaluación a las entidades públicas, nacionales y territoriales, sobre sus capacidades en innovación pública.
  - Fortalecer las capacidades de los servidores públicos colombianos para adelantar iniciativas de innovación pública.
  - Facilitar la interacción con el sector privado para responder a desafíos públicos mediante enfoques innovadores.
- **Objetivo:** Objetivo C, “Tecnología e investigación para el desarrollo productivo y social”.

El país debe implementar acciones sistémicas para consolidar condiciones habilitantes para la investigación y la innovación, así como promover el desarrollo de vocaciones científicas y creativas en niños, niñas, adolescentes y jóvenes.

- **Estrategia:** B. “Fomentar la generación de nuevo conocimiento con estándares internacionales”.

Lo anterior se debe materializar en:

- Lograr una educación inicial de calidad para el desarrollo integral.
  - Fortalecer el Portal de Innovación como único centro de información de aplicación y consulta de la oferta de apoyo público para la CTI, de fácil acceso para el ciudadano.
  - Brindar una educación con calidad y fomentar la permanencia en la educación inicial, preescolar, básica y media.
  - Diseñar e implementar el Índice Colombiano de Innovación Pública (ICIP).
- **Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS):** El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 centra sus estrategias en el cumplimiento de estos objetivos, como parte del llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. El Pacto por la ciencia tecnología e innovación se centra principalmente en los siguientes ODS:

### GRÁFICO 1. Objetivos del Desarrollo Sostenible relacionados con el Pacto



*Fuente:* <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-Ciencia-Tecnologia-y-la-Innovacion/Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion.aspx>

A partir de una educación de calidad impartida desde la ciencia tecnología e innovación, los niños, niñas y jóvenes estarán en la capacidad de tener un bienestar económico a partir de la aplicación del conocimiento en la vida laboral, la creatividad, ciencia e innovación en las industrias, en alianza con la academia y las instituciones, permitiendo a la comunidad vivir en paz y justicia, además de confiar en recuperar la confianza con las instituciones.

- **Programa:** 3904. “Generación de una cultura que valora y gestiona el conocimiento y la innovación”.
  
- **Plan Departamental de Desarrollo:** “BOLÍVAR PRIMERO 2020 - 2023”
  - **Eje 1:** Bolívar progresa, superación de la pobreza
  - **Línea Estratégica 1:** Bolívar Primero Educa
  - **Programa 2:** Bolívar primero en calidad educativa.

El objetivo de este programa es convertir a Bolívar en el departamento de la mejor calidad educativa de la Región Caribe colombiana, garantizando a todos los niños, niñas, adolescentes y jóvenes de nuestro territorio acceso, calidad y permanencia, para formar seres humanos comprometidos con la sociedad y con el ambiente, capaces de contribuir al desarrollo, a la competitividad y a la convivencia pacífica.

- **Eje 2:** Bolívar competitivo para la inclusión social
  - **Estrategia 9:** Bolívar Primero en Ciencia, Tecnología e Innovación
  - **Programa 2:** Apropiación social del CTEI y vocaciones para la consolidación de una sociedad del conocimiento.
- 
- **Plan de Desarrollo Municipal:** “SALVEMOS JUNTOS A CARTAGENA, POR. UNA

## CARTAGENA LIBRE Y RESILIENTE 2020 - 2023”

- **Pilar 2:** Cartagena incluyente
- **Línea Estratégica 2:** Cultura de la formación “*Con la Educación para todas y para todos salvamos juntos Cartagena*”

### - **Programa 4:** Desarrollo de potencialidades.

Identificar la genialidad que está latente en cada ser humano y trabajar desde este eje para diseñar y activar la experiencia de aprendizaje desde la persona y sus particularidades. Esta genialidad que además de ser integral, es infinita, abre un abanico de potencialidades diversas que abarca el desarrollo de lo cognitivo, lo afectivo, lo estético, lo simbólico, entre otras dimensiones del ser. Este desarrollo se entiende como un crecimiento de esas potencialidades para el servicio de la transformación social con una conciencia clara de que es un recorrido que no acaba y que se reconfigura en toda la trayectoria de aprendizaje.

- **Programa 5:** Programa de Educación mediada a través de tecnologías de la información y las comunicaciones-Tic’s

El modelo de Educación Mediada a través de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - EMETIC permite una alineación entre el proceso de enseñanza aprendizaje y las herramienta tecnológicas permitiendo la ruptura de las barreras de tiempo, espacio y disponibilidad de materiales educativos que impiden en muchos casos que los estudiantes alcancen el conocimiento.

- **CONPES 3988 - Tecnologías para aprender: Política nacional para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales.**

El proyecto se articula con el siguiente pilar de la política pública:

- **Pilar (iii):** Promover la apropiación de las tecnologías digitales en la comunidad educativa para la innovación en las prácticas educativas.

La implementación de estas acciones está orientada a fortalecer la formación y el acompañamiento docente, fomentar el uso de las tecnologías digitales para la innovación en las prácticas educativas, definir e implementar estrategias de apropiación pertinentes a las necesidades del contexto educativo y el territorio y promover desde la institucionalidad, la apropiación y uso de las tecnologías digitales en las sedes educativas.

- **Línea de acción 1.** Fortalecer la formación y acompañamiento a los docentes en la apropiación de las tecnologías digitales para la innovación en las prácticas educativas.
- **Línea de acción 2.** Desarrollar estrategias para fomentar el uso de las tecnologías digitales en la comunidad educativa.
- **Línea de acción 3.** Definir e implementar estrategias de apropiación de las tecnologías digitales en las prácticas educativas pertinentes a las necesidades del contexto educativo, el territorio y el estudiante.

- **Línea de acción 4.** Desarrollar e implementar una estrategia para promover desde la institucionalidad educativa, la apropiación de las tecnologías digitales.

- **CONPES 3582 - POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

El Documento CONPES 3582 de 2009 - Política de Ciencia, Tecnología e Innovación, contempla un conjunto de estrategias y acciones que se relacionan de forma tal que las entidades del Gobierno que hacen parte del SNCTI se complementen en su rol de promotores de acción privada en términos de investigación e innovación.

Dentro de los objetivos estratégicos de esta política están i) fortalecer el recurso humano para la investigación y la innovación a partir del desarrollo de un conjunto de acciones orientadas a utilizar el sistema educativo para el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación y ii) Promover la apropiación social del conocimiento que le permita a la sociedad ser partícipe en el desarrollo científico y tecnológico del país, teniendo en cuenta que el conocimiento no solo tiene la capacidad de resolver problemas de carácter científico o empresarial; este tiene un alcance mayor en la medida que ofrece soluciones a la sociedad en general.

- **Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología y la Innovación**

**Línea 4 Fomento de la cultura en ciencia, tecnología e innovación a partir de intereses y necesidades de la sociedad:** La formación de cultura científica y tecnológica para personas que normalmente no están sensibilizadas a estos temas se vuelve tanto más efectiva cuanto los mecanismos y dispositivos de información y comunicación atienden necesidades e intereses específicos de las mismas. La generación de conocimiento científico y tecnológico se vuelve más útil y pertinente cuando los integrantes de la comunidad científica y tecnológica se involucran de manera más participativa en procesos de apropiación y de generación de la ciencia y la tecnología, en donde se establecen espacios de retroalimentación con los no expertos o potenciales usuarios del conocimiento generado. Las estrategias de información y entretenimiento que combinan, entre otros, la lúdica, el arte, la comunicación y el aprendizaje son necesarios para socializar la CT+I.

De ahí que se requieran de alianzas con medios de comunicación, el sector turístico (ecológico), museos y centros de ciencias, parques temáticos y naturales, entidades que promueven la educación y la cultura, entre otras. De esta manera, se logra escalar en el camino de construcción de una sociedad del conocimiento, promoviendo la formación de una cultura científica y tecnológica en los colombianos, más cercana a sus intereses y necesidades.

- **Ley 2056 de 2020: "POR LA CUAL SE REGULA LA ORGANIZACIÓN Y EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS":**

Artículo 52: Asignación para la Ciencia, Tecnología e Innovación. *“La Asignación para la Ciencia, Tecnología e Innovación tendrá como objeto incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación promoviendo el desarrollo empresarial y la competitividad de las regiones, mediante proyectos de inversión que contribuyan a la producción, uso, integración y apropiación del conocimiento básico y aplicado en el aparato productivo y en la sociedad en general, incluidos entre otros en el sector agropecuario y proyectos que promuevan la conectividad y cierre de brecha digital, contribuyendo al progreso social, al dinamismo económico, al crecimiento sostenible y una mayor prosperidad para toda la población. Podrán participar de las convocatorias públicas, abiertas y*



*competitivas, proyectos con enfoque étnico diferencial que incluyan los conocimientos, innovaciones y prácticas de los pueblos étnicos”.*

## 5. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

### 5.1. Problema central

Bajo nivel de desarrollo de las vocaciones en ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y adolescentes en el departamento de Bolívar.

### 5.2. Descripción del problema y la situación existente

La Constitución Política de Colombia define la educación como un derecho fundamental y un servicio público que permite el acceso de la población a las diferentes formas del conocimiento y la cultura. Así mismo, establece la responsabilidad del Estado en la garantía de dicho derecho para la población de 5 a 15 años de edad, que comprende como mínimo un año de educación preescolar y nueve de educación básica. A su vez, reconoce explícitamente la corresponsabilidad de la familia y la sociedad con la educación.

Tal y como lo evidencia el libro *La Educación en Colombia, Revisión de Políticas Nacionales* (Ministerio de Educación, 2016) los retos que enfrenta Colombia ante la OCDE para ser el país mejor educado en América Latina para el año 2025 son: (1) Mejorar la calidad y la pertinencia de los resultados del aprendizaje: donde el país, requiere fijar expectativas claras de los valores, los conocimientos y las competencias que deben adquirir los estudiantes en cada etapa del ciclo educativo, definir las expectativas de aprendizaje, garantizando que el ingreso al magisterio y los ascensos en la profesión docente se basen en el mérito y compartir y multiplicar las innovaciones y buenas prácticas locales para agilizar las mejoras en todo el sistema. (2) Promover la equidad de oportunidades educativas: Incorporación de nuevos modelos de aprendizaje, Se deben diseñar políticas troncales, como la jornada única escolar y el nuevo Índice Sintético, de Calidad Educativa (ISCE), para promover el mejoramiento de la calidad en las escuelas menos favorecidas y con bajo desempeño, reducción de las brechas de inequidad existentes entre regiones y grupos socioeconómicos y educación de calidad a las zonas rurales (3) Estimular una mayor participación y apoyo de los padres en la educación - especialmente en los años que no son obligatorios e Incorporar a las partes interesadas en el diseño y la implementación de la política: conectar las escuelas con las instituciones de educación superior y los empleadores a nivel local, con el fin de garantizar que la docencia y el currículo promuevan las competencias necesarias para el empleo y el crecimiento

De otra parte, la Ley Nacional de CT+I (1286 del 23 de enero de 2009), sentó los principios y criterios para las actividades de fomento de la CT+I en el país, entre otras disposiciones, proponiendo, “El fortalecimiento de una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento científico, la innovación y el aprendizaje permanentes”. Y en el artículo 3 (Bases Para la Consolidación de una Política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación) donde se plantea: “incidir en la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores, desarrolladores tecnológicos e innovadores”, dichas afirmaciones dejan claro la necesidad de desarrollar acciones tendientes a la apropiación de una cultura enfocada a la ciencia, tecnología e innovación partiendo de las comunidades.

La apropiación social del conocimiento es un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los

diversos grupos sociales que generan conocimiento. Igualmente se hace indispensable el desarrollo de programas formales e informales de formación de mediadores en ciencia, tecnología y sociedad, dirigidos a diferentes grupos: científicos, ingenieros, administradores de CTI, investigadores, docentes de básica y media. Se trata de permitir mayor continuidad entre investigación, identificación de problemas sociales y desarrollo de estrategias de intervención.

Estas situaciones no son ajenas a las realidades educativas con las que hoy se enfrentan los territorios, donde según el Observatorio Colombiano en Ciencia y Tecnología (OCyT) lo jóvenes colombianos: “Presentan una alta valoración del trabajo científico (80%), pero poco interés por estudiar carreras científicas, ya que las materias que deben cursar les parecen aburridas (52.3%) y muy difíciles (42.7%)” (OcyT, 2011).

Esta “dificultad” o “aburrimiento” que se manifiesta, se ve reflejada también en el desarrollo y desempeño de ciertas habilidades básicas asociadas al trabajo científico. En las pruebas PISA (2006) cuyo énfasis fue Ciencias, se observó que:

“El 38% de los estudiantes colombianos se ubicaron en los niveles 2 y 3 de desempeño<sup>1</sup> (de los 6 establecidos) y sólo el 2% por encima de estos. Esto quiere decir que, en promedio, los estudiantes colombianos obtienen un mejor puntaje en la sub-competencia referida a “identificar fenómenos científicos” (402), mientras que su desempeño es inferior en las de “explicar sucesos científicos” (379) y “usar evidencia científica” (383).” (ICFES, 2007).

### **Baja formación y desarrollo de habilidades científicas en los docentes que permitan actualizar recursos educativos para atraer el interés de los estudiantes en ciencias básicas y competencias en ciencia y tecnología.**

El llamado de los objetivos planteados en la Declaración de Incheon para la Educación 2030 en cuanto a la necesidad de *“aunar esfuerzos hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos”* (UNESCO, 2016) constituye un reto para la formación de profesores, posiblemente de todos los niveles de la educación. En este sentido, los sistemas educativos, las políticas nacionales e internacionales y específicamente los programas de formación de profesores tienen dificultades a la hora de establecer tanto los componentes curriculares como las didácticas que favorezcan una formación del profesorado orientada a la educación incluyente, adaptable y de largo plazo. Si bien se observa gran avance en la formulación de políticas nacionales en relación con “una educación inclusiva, equitativa y de calidad”, las condiciones de la formación de profesores de todos los niveles y la acción del profesorado, en especial de básica y de educación superior, difícilmente se orienta hacia el desarrollo de la sensibilización de los profesores frente a las dinámicas propias del ambiente y tampoco se favorece la construcción de criterios empíricos y teóricos para la comprensión, la objetivación y la reflexión frente al entorno y su impacto en el estudiante. Esto, de tal manera que el profesor cuente con herramientas para generar propuestas didácticas mejoradas y accesibles.

En el Departamento de Bolívar encontramos que los niveles de formación del profesorado se encuentran bachilleres (Normalistas y otros) (37%), profesional o licenciado en educación (33%), con

---

<sup>1</sup> Esto quiere decir que los estudiantes colombianos sólo están en capacidad de reconocer las cuestiones susceptibles de ser investigadas científicamente, identificar términos clave para la búsqueda de información científica y reconocer los rasgos clave de la investigación científica, pero no pueden establecer relaciones entre premisas, establecer hipótesis entre otras.

especialización (24%), tan solo el (3%) de los docentes tienen maestría y ninguno reporta tener doctorado (0%).

**TABLA 1. Niveles de Formación**

NIVEL EDUCATIVO		No.
Bachillerato	Pedagógico	187
	Técnico	22
	Normalista superior	1.310
Licenciado		9.561
Perito experto o técnico en educación		33
Tecnólogo en educación		96
Profesional diferente a licenciado		1.006
Posgrado	En programa pedagógico	5.939
	En programa no pedagógico	78
Instructor	I, II y A	3
	III y B	0
	IV y C	0
Sin titulación		14
Etnoeducador		28

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con DANE. Educación formal - EDUC

**GRÁFICO 2: Niveles de Formación Docente**



Fuente: Elaboración propia de acuerdo con DANE. Educación formal - EDUC

De los 21.965 docentes que se encuentran trabajando en el departamento de Bolívar en Instituciones oficiales y no oficiales en el año 2020, 16.004 dictan educación básica primaria y secundaria.

Departamento	Total	Básica primaria	Básica secundaria
	Total	Total	Total
<b>Bolívar</b>	21.965	9.079	6.925

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con DANE. Educación formal - EDUC

El Departamento de Bolívar no muestra una formación docente relevante orientada a prácticas en ciencia, tecnología e innovación a su vez no existe un liderazgo en el desarrollo de nuevos recursos educativos para generar competencias científicas. Además, no existen programas con énfasis en metodologías de enseñanza participativa y la vinculación de actores del SNCTI.

### **Deficiencias instrumentales y material pedagógico para el aprendizaje en CTel en función de los aspectos culturales, contextuales y socio-económicos de la población estudiantil.**

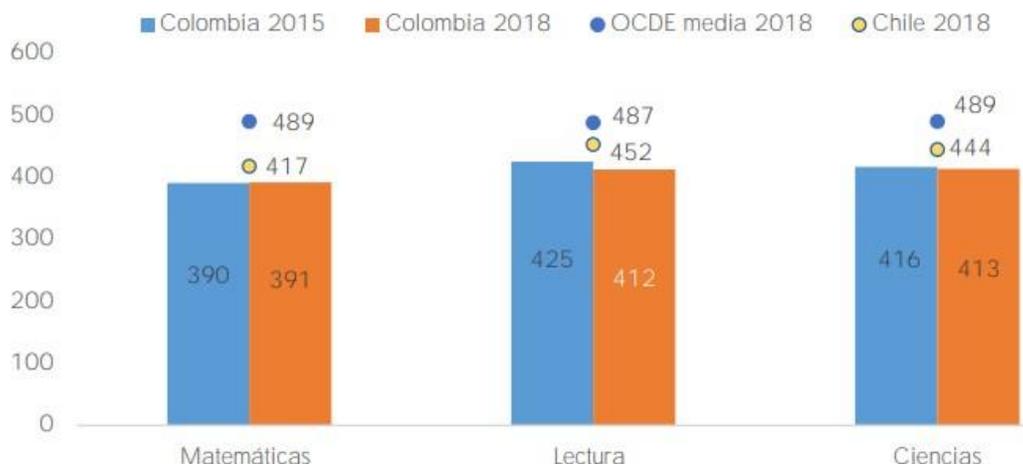
Específicamente se ha encontrado que existen dificultades en cómo los estudiantes aprenden ciencias y desarrollan habilidades científicas, debido a que algunos conceptos son incompatibles con sus visiones de mundo, por lo tanto, desde una perspectiva intercultural, se plantea no sólo reconocer las diferencias, sino propiciar un diálogo entre los conocimientos científicos escolares (CCE) y los conocimientos locales - tradicionales (CL-T), Jede (1995); Candela (1999); Godenzzi (2011); Tobi (2012). En Colombia, Martínez, Molina y Reyes (2010) en un estudio en Bogotá, D.C destacan la importancia de tener en consideración las ideas de los niños y las niñas en relación con el conocimiento escolar, debido a la complejidad de los procesos que este involucra. De igual forma, Molina, 2012 reconoce la diversidad cultural como una potencialidad y no como una dificultad, convirtiéndose en un desafío para la formación de profesores.

El reconocimiento de Colombia como un país pluriétnico y multicultural en la Constitución Política de 1991 abrió un nuevo panorama en el campo de la enseñanza de las ciencias, ya que permite el aporte de enfoques históricos, antropológicos y culturales, con el fin de plantear mecanismos propios de aproximación al conocimiento conforme a cada una de las realidades regionales. Es así que, a lo largo de más de 28 años, se ha ratificado en Colombia la importancia del enfoque cultural en la enseñanza de las ciencias, para dar respuesta a las necesidades que surgen de esta diversidad cultural en el país.

Además de las barreras culturales, existen otras barreras que afectan considerablemente el acceso al proceso formativo, una de ellas es el acceso a las tecnologías que facilitan la innovación educativa, “dado el contexto de transformación digital que vive el país y la oportunidad de aprovechar las tecnologías digitales para fomentar la educación. Colombia requiere de una política pública para impulsar la innovación educativa a través de las tecnologías digitales a partir de la transformación del enfoque del programa de CPE. Lo anterior en articulación con acciones interinstitucionales que permitan integrar las tecnologías digitales en la educación para alcanzar un cambio de paradigma en los ambientes de aprendizaje y enseñanza en un horizonte de mediano plazo” (CONPES 3988).

A pesar de que Colombia, entre el 2012 y el 2015, aumentó el puntaje de las pruebas PISA en lenguaje, matemáticas y ciencias, los resultados para el año 2018 evidencian un retroceso del país en el puntaje obtenido para lectura y ciencias en comparación con los resultados del año 2015. Así mismo, el país presenta una brecha importante frente al promedio de países de la OCDE en los tres componentes de evaluación: 98 puntos en matemáticas, 75 puntos en lectura y 76 puntos en ciencias (Gráfico 3).

**GRÁFICO 3: PISA- OCDE (2019)**



Fuente: CONPES 3988 Tomado de DNP a partir de información de PISA - OCDE (2019)

En relación con las posiciones obtenidas, de 79 economías de ingresos altos y medios evaluados en la prueba PISA, Colombia ocupó la posición 58 en lectura, la posición 69 en matemáticas y 62 en ciencias. Lo anterior, evidencia que Colombia enfrenta grandes retos para cerrar la brecha con el promedio de países de la OCDE y avanzar hacia mejores niveles de educación. (CONPES 3988)

Para poder hacer una valoración objetiva es necesario revisar las condiciones de acceso a las tecnologías que presentan los establecimientos educativos en el departamento de Bolívar, a fin de precisar la magnitud de este aspecto como una barrera para el aprendizaje y reconocimiento de las ciencias como el paso necesario para una apropiación del quehacer científico.

**TABLA 2: Estado de bienes y servicios TIC en el departamento de Bolívar.**

Urbano													
Electricidad		Televisión		Línea Telefónica		Radio		Red LAN		Internet		Bienes TIC	
Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
423	23	200	246	140	306	67	379	124	322	352	94	417	29
Rural													
Electricidad		Televisión		Línea Telefónica		Radio		Red LAN		Internet		Bienes TIC	
Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
747	296	205	838	10	1033	72	971	39	1.044	188	855	695	348
Total													
Electricidad		Televisión		Línea Telefónica		Radio		Red LAN		Internet		Bienes TIC	
Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
1.574	330	705	1.172	496	1.381	290	1.587	389	1.488	920	957	1.494	383

Fuente: DANE Educación Formal 2019

De lo anterior se resalta que de las 2.099 sedes educativas oficiales del departamento de Bolívar, apenas el 43% cuenta con servicio de internet, el 18% cuenta con una Red LAN, el 13.8% cuenta con una emisora o acceso a radio, el 33.5% a servicio de televisión, y el 15.7% no cuenta con servicio de electricidad, la mayor parte de estas situaciones concentradas en zona rural.

Pese a que la brecha de conectividad es una barrera de acceso con una alta dificultad para ser superada en el mediano plazo, el contacto con la tecnología y alternativas de trabajo creativo propios de las didácticas de la educación cuentan con una brecha de acceso de un margen y proporción accesible.

Más allá de los computadores y tabletas, los avances de la cuarta revolución industrial han permitido la creación de tecnologías digitales emergentes como la realidad virtual, computación en la nube, realidad aumentada, libros digitales, materiales didácticos para la conexión con radio, televisión y otros medios de comunicación entre otros, que habilitan la transformación de las prácticas de aprendizaje (Banco Interamericano de Desarrollo-BID, 2016). Las tecnologías como la robótica, la gamificación y la realidad aumentada permiten el desarrollo de competencias del siglo XXI como la comunicación y resolución de problemas (Ripani & Alonso, 2016).

Estos elementos podemos sintetizarlos en una de las causas directas del problema central establecido, comprendido como Insuficientes espacios de formación y apropiación social del conocimiento.

Adicionalmente, se presente una baja presentación de proyectos por los actores SNCTel en apropiación social del conocimiento, desde el año 2012 que se creó el sistema general de regalías en el departamento del Bolívar han aprobado 23 proyectos de CTel, de los cuales solamente 1 responde a la ASCTel.

Indicador	Línea Base Nacional	Línea Base Departamental
Número de proyectos del Sistema General de Regalías aprobados que tienen como enfoque la Apropiación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2012-2021	55	1

Fuente: Elaboración propia a partir de datos banco de programas y proyectos DNP.

Desde 2009 a 2014 el número de niños, niñas y jóvenes que participaron en el programa Ondas en el departamento 271.849, sin embargo, se ve una disminución importante en el número de niños participantes en programas que fomentan las vocaciones científicas en los niños, niñas y jóvenes, pasando en el año de 2017 de 29.682 a en el año 2018 de solo 6.571 niños, niñas y jóvenes.

**TABLA 3. Número de niños, niñas y jóvenes que participan en el Programa Ondas según entidad territorial, 2009- 2018**

**Tabla 7.9** Número de niños, niñas y jóvenes que participan en el Programa Ondas según entidad territorial, 2009-2018



Departamento	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Amazonas	971	7,470	6,000	6,000	1,008	-	690	2,831	902	143
Antioquia	7,957	112,446	23,000	14,000	15,812	1,708	16,487	13,270	18,362	6,697
Arauca	7,001	6,118	23,000	15,000	22,889	6,000	16,098	1,450	-	24
Atlántico	3,672	21,817	22,600	26,500	25,381	17,030	38,521	37,500	79,711	32,546
Bogotá, D.C.	811	97,047	43,240	14,000	7,432	-	7,696	-	30,154	55,491
Bolívar	38,682	55,280	20,674	30,020	37,189	8,455	12,382	32,914	29,682	6,571
Boyacá	4,118	14,083	31,485	32,077	47,033	1,848	10,802	9,019	10,100	669
Caldas	5,075	20,244	23,000	17,393	6,147	8,853	10,050	10,372	25,923	1,267
Caquetá	3,521	33,540	19,139	10,528	17,614	4,528	13,664	12,509	14,085	3,595
Casanare	6,964	616	15,000	11,330	2,837	4,820	11,106	11,510	-	0
Cauca	9,002	12,980	-	22,931	7,123	2,340	4,500	11,423	12,427	11,288
Cesar	24,766	19,822	27,000	26,643	24,651	4,624	-	-	101	102
Chocó	5,900	5,640	27,055	14,000	14,000	4,000	10,043	8,677	10,080	1,590
Córdoba	12,917	52,306	-	22,000	24,000	1,720	5,675	54,899	32,002	160
Cundinamarca	3,898	2,906	32,994	14,000	7,432	5,123	21,418	380	912	631
Guainía	943	664	4,429	3,000	2,906	1,100	-	-	2,500	1,321
Guaviare	755	2,500	4,806	3,150	13,400	1,100	1,400	1,772	5,343	2,608
Huila	1,784	6,556	23,855	13,461	18,000	1,532	19,718	11,592	38,363	6,243
La Guajira	22,483	60,438	23,000	26,000	10,010	13,202	-	-	0	180
Magdalena	9,065	7,121	-	6,000	6,000	4,636	-	42,000	0	8
Meta	18,922	13,064	65,850	18,000	5,653	1,870	2,000	2,000	1,435	1,715
Nariño	5,789	7,828	-	18,000	14,000	2,599	13,376	14,665	1,526	3,459
Norte de Santander	31,866	18,181	16,338	15,243	15,968	5,867	15,000	17,758	20	307
Putumayo	10,930	3,479	-	6,258	3,872	4,694	4,000	4,179	1	33
Quindío	31,011	22,396	13,000	14,000	5,200	1,515	13,215	3,535	-	89
Risaralda	3,607	4,142	15,000	16,461	2,972	4,652	1,000	1,765	3,280	5,288
San Andrés	464	919	515	600	645	-	-	-	0	0
Santander	9,935	9,506	18,848	18,000	19,183	2,610	11,926	12,059	504	1,159
Sucre	1,726	31,380	16,117	20,000	20,980	10,881	18,247	17,391	0	0
Tolima	6,156	2,412	26,742	14,000	13,826	1,660	18,338	9,193	5,218	70
Valle del Cauca	7,337	23,806	30,360	28,000	16,763	2,611	5,820	4,356	68	3,829
Vaupés	3,393	2,517	2,000	4,667	1,207	1,798	2,000	3,700	0	0
Vichada	2,460	8,441	5,000	4,900	1,648	3,960	-	-	0	0
<b>Total</b>	<b>303,881</b>	<b>687,665</b>	<b>580,047</b>	<b>506,162</b>	<b>432,781</b>	<b>137,336</b>	<b>305,172</b>	<b>352,719</b>	<b>322,699</b>	<b>147,083</b>

Fuente: OCyT Indicadores de ciencia y tecnología 2019.

De acuerdo con lo anterior se identifica el siguiente problema central: **Bajo nivel de desarrollo de las vocaciones en ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y adolescentes en el departamento de Bolívar.**

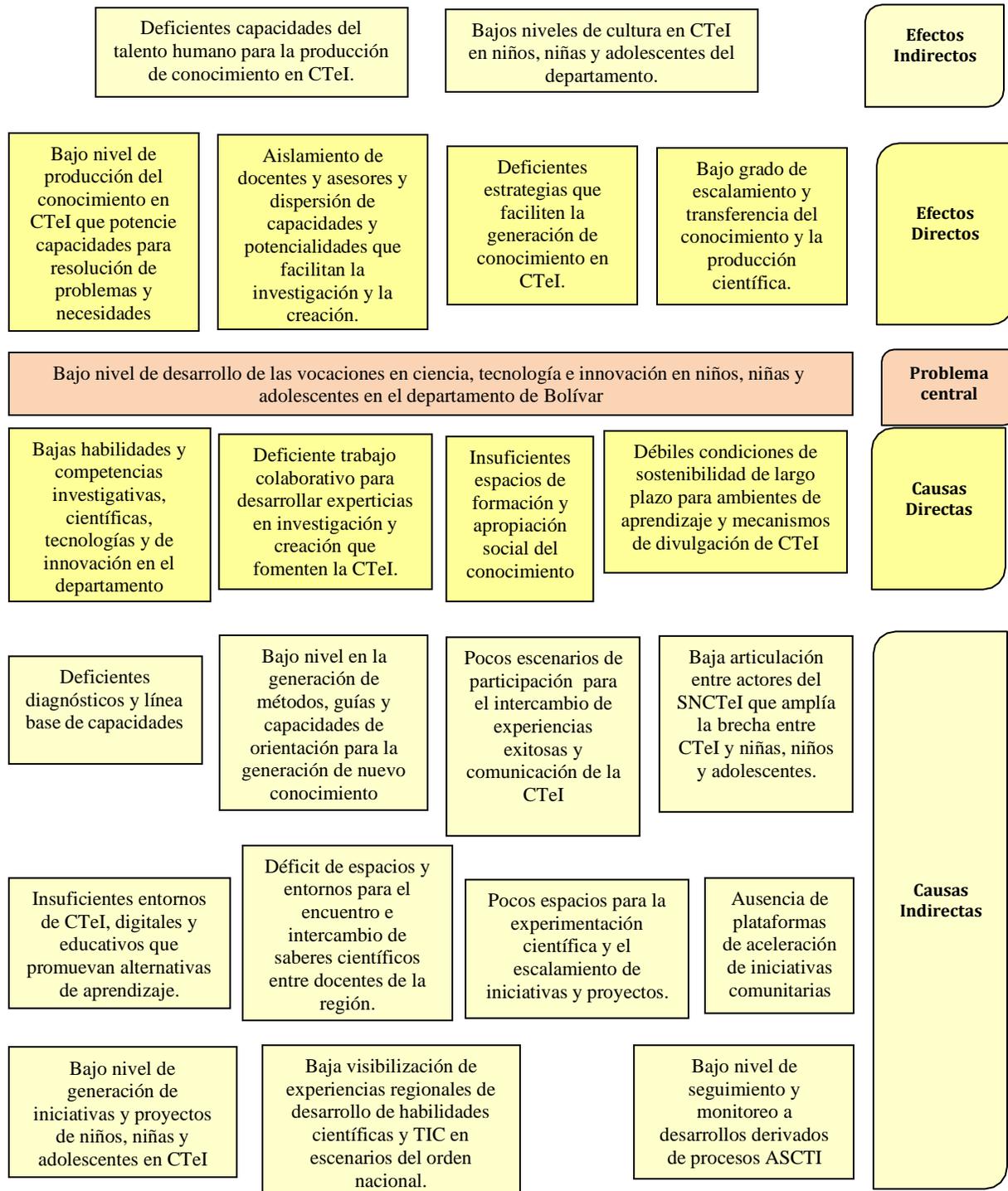
### 5.3. Magnitud actual del problema indicadores de referencia

Para el año 2019 (según indicadores OCyT 2019), en el departamento de Bolívar participaron 6.666 personas (95 maestros y 6571 estudiantes) en proyectos para promover el desarrollo y fortalecimiento de sus vocaciones científicas a través del programa Ondas, ello representa sólo el 5.7% de estudiantes y docentes participando formalmente en actividades que fomenten el desarrollo vocaciones en ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y adolescentes en el departamento de Bolívar.

Siendo así, la línea base del problema es la siguiente:

- Número de niños, niñas y adolescentes con participación certificada en proyectos para promover el desarrollo y fortalecimiento de sus vocaciones en ciencia, tecnología e innovación  
**Meta: 6.571. año 2019 (según indicadores OCyT 2019)**
- Número de mediadores fortalecidos, para orientar el desarrollo y fortalecimiento de vocaciones en ciencia, tecnología e innovación de niños, niñas y adolescentes del departamento.  
**Meta: 95. año 2019 (según indicadores OCyT 2019)**

## 5.4. Árbol de problemas

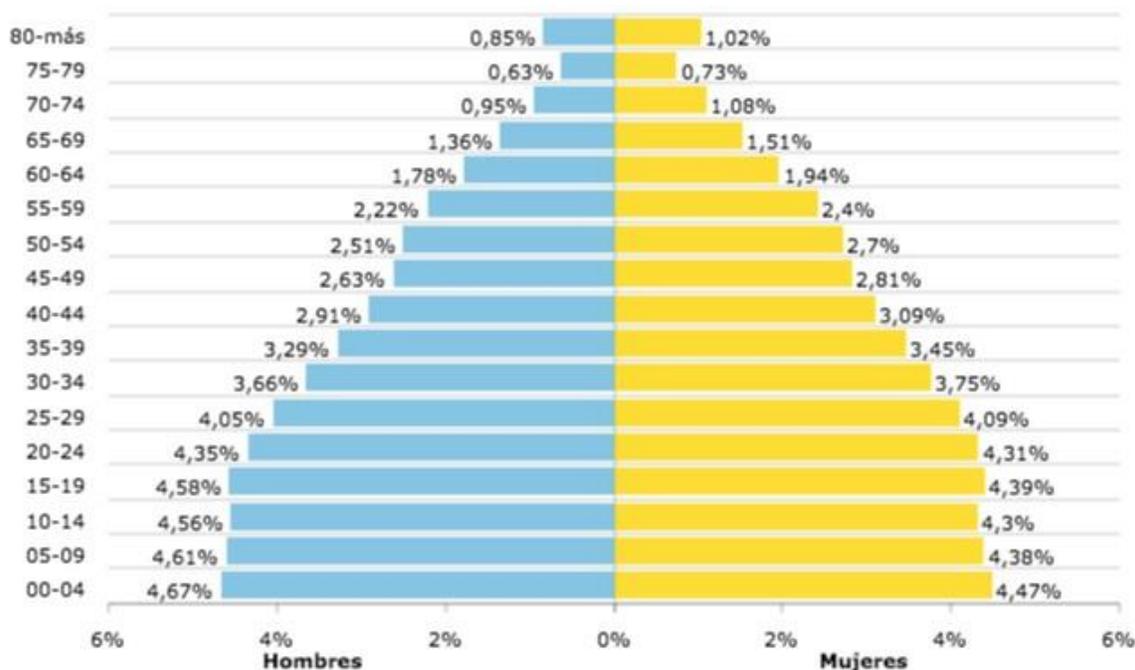


Fuente: Elaboración Propia

## 6. ANTECEDENTES

La gran desigualdad económica y social existente en el país, no es ajena al departamento del Bolívar, el cual muestra acentuadas brechas entre la población con un índice de Necesidades Básicas Insatisfechas NBI de 21.84% al 41.62 en la cabecera y zona rural respectivamente. Su población es mayoritariamente rural sin embargo cuenta con un bono demográfico importante de acuerdo a, donde cerca del 27% es población en edad escolar.

**GRÁFICO 4: Pirámide Poblacional**



Fuente: DANE - Censo Nacional de población y Vivienda - 2020

En la educación de niños, niñas, adolescentes y jóvenes, inciden los aspectos propios de cada municipio y de la capacidad institucional de los establecimientos educativos condicionada por la alta dispersión geográfica, dificultades en la movilidad hacia y desde los establecimientos educativos y las condiciones económicas ha estado afectada durante los últimos 10 años por diferentes aspectos como: decrecimiento de la tasa de natalidad, la movilización y desplazamiento de los núcleos familiares dados en el marco del conflicto armado y con ello la incidencia de las actividades ilícitas, el narcotráfico, contrabando, entre otras, que trajeron consigo el reclutamiento o confinamiento de las familias. Por otro lado, están las dificultades académicas originadas por la metodología impartida por los docentes - pérdida de los modelos existentes- Escuela Nueva - las condiciones de alta ruralidad y dispersión geográfica, la garantía integral de las estrategias de acceso y permanencia a la totalidad de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes, matriculados en las instituciones educativas.

En cuanto a la creación y desarrollo de materiales didácticos mediante el uso de las TIC Colombia posee un currículo autónomo, es decir, no existe un currículo único a nivel Nacional. El currículo se desarrolla entonces con base en estándares, lineamientos, orientaciones y referentes a partir de los cuales la comunidad educativa, elabora su proyecto educativo institucional. Para educación básica y

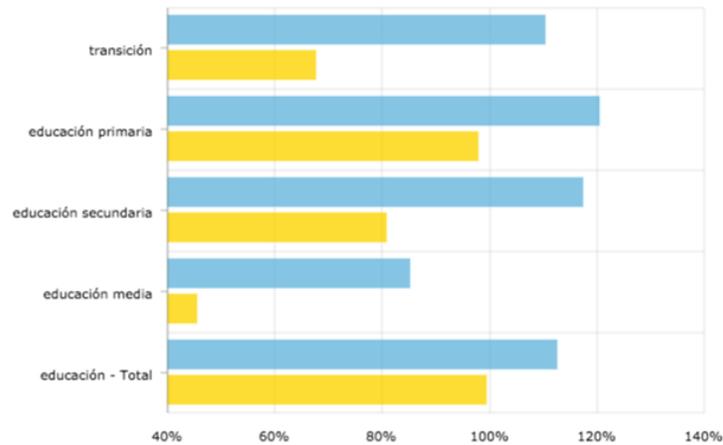
media, existen estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Competencias Ciudadanas e Inglés (REDUCA, 2020), en cuanto a las directrices oficiales del MEN estas dicen qué enseñar, pero dejan libre el cómo enseñarlo; por tanto, se necesita que los profesores sean sensibles a la diversidad cultural para reconocer las particularidades (Baptista, 2015), de tal manera que, la clase sea un espacio para el conocimiento holístico de múltiples realidades, en el que se establecen puentes entre los diferentes conocimientos “mediados por el diálogo de saberes sin violentar los sistemas de conocimiento de las comunidades, los niños, las niñas y los jóvenes para que esta formación sea acorde tanto para cada sujeto como para la humanidad” Venegas, (2014, p.255), por lo anterior las actividades de formación docente en nuevas habilidades que faciliten los procesos de apropiación en Ciencia Tecnología e Innovación deben tener en cuenta alternativas dirigidas a la adaptación de educación virtual para darle consecución a los procesos educativos técnico-científicos y de divulgación, tomando especial relevancia el hecho de que los docentes tengan competencias digitales para el manejo de recursos que sean útiles en sus clases y de provecho para los estudiantes.

En el año 2005 se presentó en Colombia la primera propuesta de Política de Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación (ASCTel), la cual, a pesar de no haber sido publicada oficialmente en calidad de política pública<sup>1</sup>, orientó varios aspectos relacionados con la ASCTel en términos de conceptualizaciones que tuvieron impacto en iniciativas oficiales públicas y privadas. Cinco años después, en el 2010, Colciencias publicó la Estrategia Nacional de Apropiación de la Ciencia y la Tecnología (ENASTI), documento que ha marcado una hoja de ruta en esta materia y que no solo ha servido para orientar acciones e inversiones de recursos públicos, sino que también ha influenciado acciones concretas en los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel).

Una de las prioridades más apremiantes que se identificaron desde el componente educativo, es la articulación del sistema desde sus diferentes niveles, pues aun cuando las instituciones de educación básica y media, desarrollan algunos procesos para incentivar la cultura científica en los niños y jóvenes, al llegar a la universidad, éstas no generan espacios para la investigación, los desarrollos tecnológicos y la innovación. La oferta académica es muy limitada y no se generan redes que les permita a los estudiantes capitalizar conocimiento de otras universidades y se les reduce las posibilidades de acceso a los niveles de especialización, maestrías y doctorados (OCyT, 2016).

Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, la evolución de las tasas netas de cobertura escolar por niveles de educación del departamento de Bolívar ha decrecido desde los datos reportados en el 2018 como se observa.

### GRÁFICO 5. Desagregación de cobertura en educación

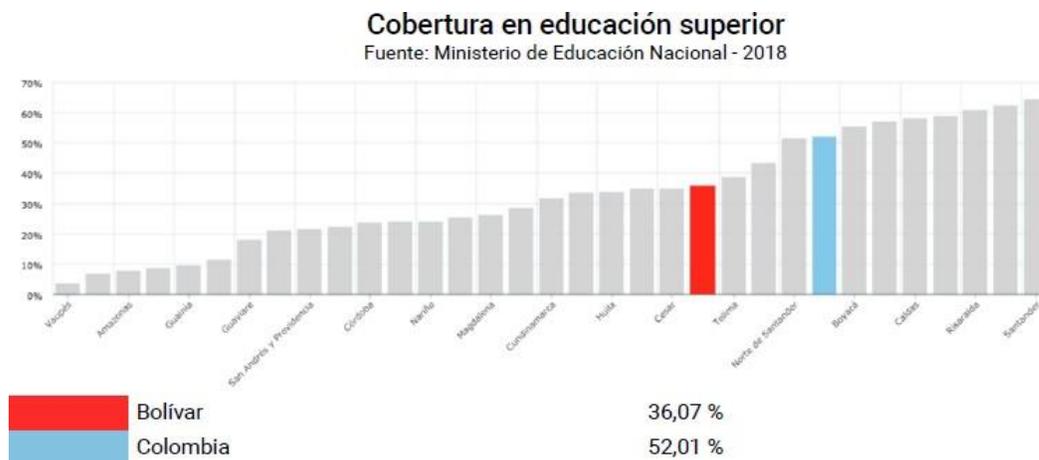


Fuente: Ministerio de Educación - 2018

En este sentido para el año 2019 se observa una distribución similar manteniendo la diferencia con el ámbito nacional:

- Tasa neta de cobertura de transición 67.74%.
- Tasa neta de cobertura de básica primaria 97.93%.
- Tasa neta de cobertura de básica secundaria 80.7%.
- Tasa neta de cobertura educación media 45.48%.

### GRÁFICO 6. Cobertura en Educación Superior



Fuente: Ministerio de Educación - 2018

- **INVERSIÓN EN ACTIVIDADES CTel**

En el departamento se han aprobado un total de 129 proyectos por \$1.831 mil millones, de los cuales 23 corresponden a proyectos financiados a través del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación que ascienden a \$262 millones. De estos proyectos aprobados en el FCTel tan solo uno está dirigido a la ASCTel, el cual se define como: FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES EN CTEI MEDIANTE LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.

Esto debe verse en función de la inversión pública, una de las fuentes de recursos más importantes en estas regiones corresponde al Sistema General de Regalías, cuya inversión se ejecuta mediante proyectos de inversión, donde la ASCTel, presenta una inversión de (1.09%) en el departamento de Bolívar.

## 7. JUSTIFICACIÓN

Como se describió a nivel del planteamiento del problema, se identifica en el territorio un bajo nivel de desarrollo de las vocaciones en ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y adolescentes en el departamento de Bolívar. Lo anterior se ubica en un ambiente mayor donde la ciencia y tecnología son vistas como elementos lejanos y fuera del contexto inmediato de muchas comunidades, principalmente aquellas más apartadas, con menor acceso a la información, la era digital y las comunicaciones. La comprensión sobre el entorno de competitividad, productividad y avance del territorio y el motor que promueve el desarrollo de estos elementos en un ecosistema, no siempre es claro para todos, pues no parece palpable y existen ambigüedades en el sistema educativo que para el caso de niñas y niños hacen más difícil digerir cuales pueden ser los elementos de ese motor de desarrollo.

Desde hace décadas múltiples organizaciones han hecho esfuerzos para avanzar en la comunicación y apropiación social de la ciencia y tecnología. El gobierno nacional ha implementado importantes iniciativas en este sentido principalmente en el sistema educativo en sus diferentes niveles, no obstante, es evidente que aún no se reconoce a la ciencia como una herramienta transformadora de la realidad. Si bien el enfoque ha sido el incremento de esfuerzos para absorber y desarrollar capacidades y habilidades para la comprensión y uso de la ciencia y tecnología, existen limitantes para establecer que la ciencia sea vista como una opción de vida o una vocación del desarrollo.

El programa Ondas, entendido a su vez como una modalidad de formación temprana de vocaciones científicas para niños, adolescentes y jóvenes, en la actualidad cuenta constituye una iniciativa relevante, la cual ha profundizado en este sentido, al establecer una relación más clara entre investigación y pedagogía, fortaleciendo el trabajo entre actores y ajustando la estrategia hacia los fines educativos y formativos. Así, mediante la investigación pedagógica que se realiza, se buscan lograr capacidades y habilidades, y ha sido en sí mismo una valiosa herramienta para los territorios que lo han implementado en algunos casos por más de 15 años de forma sostenida. Lo anterior por supuesto ha sido un acierto y ha facilitado el análisis más profundo sobre la relación ciencia - sociedad en una de las etapas más relevantes del desarrollo humano como lo es la niñez y adolescencia.

Pese a ello, la brecha entre CTel y esta población es considerable, muchas generaciones no tuvieron la oportunidad de acceso a programas como este, y adicional a ello en el contexto actual el territorio no cuenta con recursos humanos y tecnológicos necesarios para asumir esta labor, lo que deriva en situaciones complejas del proceso educativo de la ciencia que dinamice la innovación educativa y materialice el uso de la I+D en las comunidades educativas.

Lo anterior nos permite plantear la siguiente pregunta problema como soporte de esta iniciativa: *¿La popularización y relacionamiento de niños, niñas y adolescentes con la ciencia, tecnología e innovación es tan bajo, que dificulta identificar la investigación y el pensamiento científico como una vocación, una opción de vida?*

Esto implica incrementar los esfuerzos en materia de habilidades y competencias, redes de trabajo colaborativo, espacios de formación y apropiación y capacidad instalada para la gestión de la CTel como estrategias para ir más allá de la continuidad del ciclo formativo, sino establecer la ciencia como una opción real de proyecto de vida.

No obstante, es natural reflexionar frente a un panorama donde el principal problema es la dificultad para la prestación del servicio educativo dadas las condiciones sanitarias adversas, con poblaciones escolar altamente dispersa en el territorio sin acceso a la tecnología, con establecimientos educativos deficientes en infraestructura eléctrica, en conectividad y en dotación TIC, lo cual ha afectado de manera incremental los niveles de deserción escolar. ¿Por qué inclinarse en invertir recursos en procesos de desarrollo de vocaciones científicas? ¿Cómo contribuye este planteamiento en la resolución de problemas complejos que plantea el actual panorama? ¿Estas herramientas realmente impactan en la solución alternativa de las dificultades expuestas?

Son cuestionamientos pertinentes en la situación actual, no solo debido a las dimensiones de las necesidades existentes en el sistema educativo, sino a los esfuerzos requeridos para que la ciencia, tecnología e innovación acceda en todos los ámbitos. Es claro que la esfera de acceso, cobertura, conectividad, dotación e inserción de la CTel son variables sobre las que el proyecto no plantea una resolución, sin embargo, evidentemente tendrá un impacto a mediano plazo, si y solo si se explotan las herramientas adecuadamente, se promueven iniciativas alternativas desde los niños, niñas y adolescentes para abordar su entorno, se incuba la creatividad y se visualiza la necesidad del trabajo integrado como alternativa fundamental para convertir la ciencia en un elemento transformador del territorio.

Este proyecto se enfoca en esta situación particular desde los propósitos de generación y uso de los conocimientos científicos, la creación de redes científicas de trabajo colaborativo y la incubación y maduración de iniciativas, pero no como un modelo impuesto, o un esquema organizacional distinto, parte de hacer a los niños, niñas y adolescentes protagonistas para desarrollar con ellos las capacidades y talentos que faciliten analizar su entorno de forma crítica, construir soluciones conjuntas y generar asociaciones.

El proyecto también plantea un trabajo enfocado a docentes y asesores, que, por supuesto deberá armonizarse con acciones diferenciales dirigidas a niños, niñas y adolescentes, que permitan la concepción de proyectos e investigaciones como nuevas rutinas centradas en la creatividad, es necesario conectar con métodos de aprendizaje basado en proyectos, en problemas, en indagación, en retos, en análisis de casos, en visiones compartidas, que promuevan experiencias de aprendizaje más activas.

Dentro de los aspectos que pretende abordar el proyecto, se encuentra la desconexión de realidades sociales y del entorno que los niños, niñas y adolescentes enfrentan, por lo cual el proceso científico deberá estar más concentrado en su entorno, permitiéndoles asumir el control. Para ir más allá de solo de la manera en que se aborda un tema, en función de problemas inmediatos, a partir de lluvia de ideas y análisis de alternativas. Todo este proceso, requiere del sustento y la viabilidad que facilita la tecnología, concebida como un vehículo integrador del conocimiento, y no como un distractor del proceso formativo.

Igualmente, se desarrollarán estructuras de soporte para docentes y asesores que faciliten acceder a pares docentes o herramientas de trabajo conjunto que habiliten una visión integral del proceso científico. A su vez, que promuevan procesos de coordinación para la transferencia de conocimiento a los niños, niñas y adolescentes, y que capture experiencias exitosas escalables y replicables desde una caja de herramientas que facilite la continuidad del proceso, permitiendo al final aplicar la priorización como mecanismo de escalabilidad y sostenibilidad del proyecto.

## **8. ARTICULACIÓN DE LA PROPUESTA EN ATENCIÓN A LA DEMANDA TERRITORIAL ABORDADA**

En la actualidad, el departamento no cuenta con un entorno consolidado de actores científicos y tecnológicos de base local que permitan atender la diversidad de demandas de CTel requeridas en los diferentes sectores económicos del departamento. Muestra de ello, es que Bolívar, según su Plan de Desarrollo Departamental, cuenta con 100 personas que fueron beneficiadas por los procesos de fortalecimiento de capacidades y no hay una línea base de los grupos que lograron fortalecer capacidades en CTel (PDD, 2020-2023).

Bajo esta visión, se identifica la necesidad de fortalecer el sistema para la transferencia y apropiación del conocimiento en base a estrategias que impliquen la participación de la comunidad, en especial de primera infancia, jóvenes y mujeres, buscando fomentar entre ellos vocaciones científicas e investigativas. El presente proyecto busca aportar a la demanda territorial entendiendo los ejercicios participativos en CTel como factores dinamizantes de desarrollo tecnológico y los procesos ASCTI como potenciadores del desarrollo.

Es así que, al fortalecer el desarrollo de capacidades y vocación científica de los niños, niñas y adolescentes del departamento de Bolívar orientadas en las áreas STEAM, se impulsa a las instituciones educativas a tener un enfoque en las metodologías de enseñanza y aprendizaje hacia la investigación en las áreas de ciencia, tecnología e innovación. Esto que conlleva a la generación de nuevas didácticas, estimulación a la participación, espacios participativos de intercambio de recursos, conocimientos y experiencias entre docentes, estudiantes y demás actores involucrados en el desarrollo de capacidades y apropiación social del conocimiento.

Estas capacidades, a futuro, contribuirán a la articulación con los actores de SNCTel en procura de enfocar líneas de investigación de los grupos y anclar de esta forma la generación de conocimiento y pensamiento científico de las nuevas generaciones con las problemáticas de su entorno, a fin de promover soluciones desde la CTel con la comunidad. Permitiendo así, reconocer los cambios y retos que se imponen para atender las necesidades identificadas, así como la generación de capital humano en la región, que de primera mano comprenda estas situaciones y esté interesado en dar respuesta.

Por lo anterior, se considera que el desarrollo de competencias científicas en las áreas STEAM es un proceso que se debe iniciar desde la infancia. Con el aporte de las ciencias en el mejoramiento de la calidad de vida, su aporte para la toma de decisiones basados en la evidencia, su vinculación a procesos de gestión y administración pública y finalmente la necesidad de contar con más jóvenes que desde temprana edad se encuentren interesados en aportar desde escenarios de investigación a la transformación de las realidades que afectan al país y de manera particular a la región.

## 9. MARCO CONCEPTUAL

Para enmarcar el presente proyecto nos referiremos al preámbulo de la Declaración de la Conferencia Mundial sobre Ciencia para el siglo XXI inspirada por la ONU “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” (Unesco, 1999)

También se asegura en esta declaración que “Las ciencias deben estar al servicio del conjunto de la humanidad y contribuir a dotar a todas las personas de una comprensión más profunda de la naturaleza y la sociedad, una mejor calidad de vida y un medio ambiente sano y sostenible para las generaciones presentes y futuras.”

Con estas notas se fundamenta la importancia del fortalecimiento de las vocaciones en ciencia, tecnología e innovación en el departamento de Bolívar, para incrementar el nivel de desarrollo de habilidades y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación de los niños, niñas y adolescentes, de 8 a 12 años de edad, a partir de la apropiación social de conocimiento en la ciencia tecnología e información.

La apropiación social del conocimiento de la ciencia tecnología e innovación, planteada de acuerdo a la Ley 1286 de 2009 como la estimulación la creación y consolidación de espacios para la comprensión, reflexión y debate de soluciones a problemas sociales, políticos, culturales y económicos, desarrollando habilidades que les podrá permitir desenvolverse de forma consciente y competitiva en el mundo.

La Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI), es un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. Este proceso tiene las siguientes características:

- Es organizado e intencionado
- Está constituido por una red en la que participan grupos sociales, personas que trabajan en ciencia y tecnología y ciudadanos.
- Se realizan mediaciones para establecer articulaciones entre los distintos actores.
- Posibilita el empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento.
- Implica trabajo colaborativo y acuerdos a partir de los contextos e intereses de los involucrados.

Este proyecto entiende además la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) como un proceso de negociación en donde se ponen de manifiesto dimensiones: política, educativa y cultural. Lo central -a nuestro entender- para que esa negociación sea posible, es encontrar mediaciones que la hagan posible.

Para hilar delgado, el espíritu de la Apropiación Social del Conocimiento en el marco del trabajo con niños niñas y adolescentes de Bolívar se propone desde la capacitación docente en la generación de conocimiento a partir de actividades que generen curiosidad en la población en áreas como: Ciencias Naturales, Matemáticas, Física, Química. La ASC implica interacción social entre los actores del proyecto alrededor del uso de la tecnología, y alrededor de métodos operativos para optimizar el proceso de conocimiento científico. Hay en sí un aprendizaje mutuo y dinámico en la ruta metodológica y en la manera como se concibe el proyecto.

Estas habilidades pueden desarrollarse a partir de la realización de actividades STEM Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (por su acrónimo en inglés) son una nueva forma de enseñar a entender, a dialogar, a comprender y a enfrentarse al mundo, desarrollando el pensamiento crítico y creativo, generando curiosidad en los niños niñas y adolescentes, así como un pensamiento crítico que permita hacerlos seres más conscientes y empáticos.

Tenemos entonces que el pensamiento crítico es la capacidad manifestada por el ser humano para analizar y evaluar la información existente respecto a un tema o determinado, intentando esclarecer la veracidad de dicha información y alcanzar una idea justificada al respecto ignorando posibles sesgos externos.

Adicionalmente, que la creatividad es un elemento indispensable de todo ser humano; que no solo permite el desarrollo personal y su constante evolución si no que a partir de esta pueda desarrollar ideas que le permitan implementar mejores procesos, productos y servicios para la sociedad, los individuos y las organizaciones haciendo de este una habilidad apremiante y transformadora<sup>2</sup>.

La apropiación social también conlleva a la transformación productiva, a partir de la aplicación de nuevas técnicas y tecnologías mejorando la calidad de educación, y permitiendo la generación de nuevas oportunidades económicas y sociales para la población que permita no solo apropiarse del conocimiento, y generar nuevas habilidades y vocaciones, si no también fortalecer el sentido de pertenencia en los niños, niñas y adolescentes, que a futuro les motivará a permanecer en el departamento y generar el desarrollo que este necesita y que a partir de la ciencia tecnología e innovación puede fomentar.

Uno de los desafíos que tienen las comunidades científicas debe apuntar a equilibrar la balanza entre el desarrollo tecnológico, social y financiero de las regiones y el desarrollo sociocultural simétrico de las comunidades. Al respecto, un eje central en este desafío se articula desde el enfoque del desarrollo humano, que implica educar para la equidad e igualdad de oportunidades para que cada persona desde su contexto étnico-cultural pueda vivir una vida productiva y sana, de acuerdo con sus necesidades e intereses, con el fin de hacer parte del desarrollo holístico de la sociedad.

En la actualidad los avances tecnológicos en información y comunicación (TIC) están contribuyendo en la mejora de los procesos formativos y de conocimiento de las poblaciones más vulnerables, aquellas que se enfrentan a condiciones o situaciones particulares por diversidad social y étnica entre otras. En esta dirección la tecnología articula el concepto de accesibilidad como aspecto que implica las condiciones necesarias que requieren los distintos ambientes de aprendizaje y los recursos didácticos, con ello se busca garantizar la realización efectiva del derecho a la educación de las personas desde una perspectiva diferencial. De igual forma se comprende el potencial didáctico de las TIC en el favorecimiento del llamado diseño universal, el cual incorpora las posibilidades tecnológicas que enfrentan, para superar, barreras comunicativas y de acceso a la información en la interacción de las personas en orientación a la innovación para el favorecimiento del aprendizaje de todos y para todos.

La accesibilidad se afronta como “accesibilidad educativa” (Qutián et al., 2014) involucrando los medios de aprendizaje, los contenidos y las condiciones físicas de infraestructura. La accesibilidad

---

<sup>2</sup> Concepto, técnicas y aplicaciones/Autor: Mtra. Claudia Vanessa Joachin Bolaños  
[https://programas.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/166/mod\\_resource/content/1/la-creatividad/index.html](https://programas.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/166/mod_resource/content/1/la-creatividad/index.html)

tecnológica propone ambientes de aprendizaje que reconocen e incorporan la accesibilidad física y virtual en función de la participación de todos en el escenario del accionar didáctico. Las formas en las cuales se expresa la tecnología involucran: i) Entornos físicos o presenciales; ii) Ambientes virtuales de aprendizaje (e-learning) y iii) Ambientes de aprendizaje mixtos o combinados (b-learning).

Las directrices oficiales del MEN dicen qué enseñar, pero dejan libre cómo enseñarlo; por tanto, se necesita que los profesores sean sensibles a la diversidad cultural para reconocer las particularidades (Baptista, 2015), de tal manera que, la clase sea un espacio para el conocimiento holístico de múltiples realidades, en el que se establecen puentes entre los diferentes conocimientos “mediados por el diálogo de saberes sin violentar los sistemas de conocimiento de las comunidades, los niños, las niñas y los jóvenes para que esta formación sea acorde tanto para cada sujeto como para la humanidad”<sup>3</sup>

En respuesta a las demandas que se derivan de los factores antes expuestos, surge entonces la perspectiva de un diálogo intercultural que permite al profesor, desde su lugar específico, crear oportunidades para la argumentación de razones, que lleven a reconocer que los estudiantes traen un conocimiento a la escuela. Es preciso anotar que este diálogo se da no solo con el lenguaje verbal, sino también a través de la escritura, los dibujos, las señales físicas o corporales y también mediante los silencios, tan dicentes en los espacios de la escuela Baptista,<sup>4</sup>

Es así que, los niños, en esta investigación serán considerados sujetos de saber, porque como señalan Cobern y Aikenhead (1997), “el aprender ciencias depende de las orientaciones personales de los estudiantes, de las subculturas a las que pertenecen como familia, comunidad, compañeros, la cultura de su país y la subcultura de la ciencia y la ciencia de la escuela”<sup>5</sup>.

Además, por su naturaleza, este tipo de proyecto permite acercarse al contexto local, donde es poco lo que se conoce sobre la manera como los estudiantes construyen significados en las aulas de enseñanza de las ciencias<sup>6</sup>. Por tanto, en este proyecto es relevante implementar procesos que facilite el diálogo entre el conocimiento científico y el conocimiento tradicional. En este escenario, el reconocimiento de la diversidad cultural y de las diferentes visiones de mundo de los estudiantes se verán como una potencialidad y no como una dificultad en la enseñanza de las ciencias<sup>7</sup>.

En tal sentido, los trabajos de (Batiste & El-Hani, 2009; Yuen, 2009), muestran la necesidad de una enseñanza sensible al contexto que se apoye en la sensibilidad de los profesores a la diversidad cultural. Especialmente Yuen (2009) realiza una propuesta sustentada en la sensibilidad intercultural, para “orientar la formación de profesores hacia el desarrollo de la diversidad cultural y su papel en la enseñanza de las ciencias” Molina y Mojica (2011, p.36), hacia la generación de una conciencia intercultural en los profesores de ciencias que se explicita en acciones de respeto de la diversidad cultural.

Por lo expuesto, se propone concebir a estudiantes y profesores como sujetos en interacción social y cultural, capaces de entretejer puentes, andamiajes cognitivos al aprender y enseñar ciencias en

---

<sup>3</sup> Venegas, (2014, p.255).

<sup>4</sup> Melo, 2019 p.241.

<sup>5</sup> Melo, 2019 p.247

<sup>6</sup> Mortimer y Scott, 2002

<sup>7</sup> Aikenhead y Ogawa, 2007; Molina, 2012; Melo, 2019, p.240

nuevos espacios de pensamiento y participación, articulados a situaciones problemáticas del contexto como lo es la emergencia sanitaria, en particular las referidas a las diferentes culturas y a pesar de las barreras tecnológicas.

Se entenderá que la propuesta está orientada por la idea de RED de Innovación, que de acuerdo con León Olivé (2009), es básicamente una red de resolución de problemas, en la cual es posible la co-participación de los diversos actores que componen el cuerpo social. De esta forma, indígenas, campesinos, comunidades negras, técnicos, académicos, científicos, empresas, funcionarios públicos, el Estado, ONG's, entre otros, podrían participar en ellas. De forma tal, que la gestión de conocimientos, tanto tradicionales, como científicos y de otras tipologías, se constituyen en útiles para un desarrollo social conjunto y equitativo. Así, uno de los desafíos de nuestra sociedad, que podrían ser superados con una adecuada gestión de conocimientos en el campo de la educación, es el problema del acceso.

En los anteriores términos, se trataría entonces de una nueva forma de hacer las cosas, de un cambio fundamental tanto en lo educativo como en las prácticas sociales existentes. Con la idea de paradigma de Kuhn (1983) es posible ubicar tipos de cambios implicados en esta innovación; en primer término, recordemos que este concepto de paradigma integra valores, generalizaciones simbólicas y aspectos metafísicos, entre otros. Entenderemos que los valores se asocian a los ethos y cosmovisiones, esto es, a aquello que cada participante entiende sobre el mundo y sus aproximaciones al mismo, que implican también interacciones con valores de otras culturas<sup>8</sup>. Un caso específico de estos contactos interculturales (de valores), es la educación científica, que generalmente ha invisibilizado la relación de los valores con los procesos de conceptualización (relacionándose así valores y generalizaciones simbólicas).

Así, resulta apropiado apostarle a la innovación con propuestas educativas que, desde la formación de profesores, las comunidades de práctica, las redes de trabajo colaborativo y el trabajo en diferentes niveles, que permitan el reconocimiento de la diversidad y diferencia cultural, el diálogo de saberes, los puentes entre conocimientos, cosmovisiones y de esta manera contribuyan al desarrollo de la educación en medio las variaciones propias del contexto.

- **Dentro de la normativa se encuentra:**

La Constitución Nacional de Colombia de 1991, define en el Artículo 71. Que la búsqueda del conocimiento y la expresión artística son libres. Los planes de desarrollo económico y social incluirán el fomento a las ciencias y, en general, a la cultura. El Estado creará incentivos para personas e instituciones que desarrollen y fomenten la ciencia y la tecnología y las demás manifestaciones culturales y ofrecerá estímulos especiales a personas e instituciones que ejerzan estas actividades.

Ley Nacional de CT+I (1286 del 23 de enero de 2009), sentó los principios y criterios para las actividades de fomento de la CT+I en el país, entre otras disposiciones, proponiendo, “El fortalecimiento de una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento científico, la innovación y el aprendizaje permanentes”. Y en el artículo 3 (Bases Para la Consolidación de una Política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación) donde se plantea: “incidir en la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica

---

<sup>8</sup> Molina, 2000, 2004; Venegas, 2015; Pedreros, 2015

y superior para estimular la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores, desarrolladores tecnológicos e innovadores”.

Ley 2056 de 2020: "POR LA CUAL SE REGULA LA ORGANIZACIÓN Y EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS": Artículo 52: Asignación para la Ciencia, Tecnología e Innovación. *“La Asignación para la Ciencia, Tecnología e Innovación tendrá como objeto incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación promoviendo el desarrollo empresarial y la competitividad de las regiones, mediante proyectos de inversión que contribuyan a la producción, uso, integración y apropiación del conocimiento básico y aplicado en el aparato productivo y en la sociedad en general, incluidos entre otros en el sector agropecuario y proyectos que promuevan la conectividad y cierre de brecha digital, contribuyendo al progreso social, al dinamismo económico, al crecimiento sostenible y una mayor prosperidad para toda la población. Podrán participar de las convocatorias públicas, abiertas y competitivas, proyectos con enfoque étnico diferencial que incluyan los conocimientos, innovaciones y prácticas de los pueblos étnicos”.*

El Documento CONPES 3582 de 2009 - Política de Ciencia, Tecnología e Innovación, contempla un conjunto de estrategias y acciones que se relacionan de forma tal que las entidades del Gobierno que hacen parte del SNCTI se complementen en su rol de promotores de acción privada en términos de investigación e innovación.

Dentro de los objetivos estratégicos de esta política están i) fortalecer el recurso humano para la investigación y la innovación a partir del desarrollo de un conjunto de acciones orientadas a utilizar el sistema educativo para el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación y ii) Promover la apropiación social del conocimiento que le permita a la sociedad ser partícipe en el desarrollo científico y tecnológico del país, teniendo en cuenta que el conocimiento no solo tiene la capacidad de resolver problemas de carácter científico o empresarial; este tiene un alcance mayor en la medida que ofrece soluciones a la sociedad en general.

## 10. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

Datos de la entidad	Posición	Contribución o Gestión
<p>Actor: Departamental Entidad: Gobernación de Bolívar Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Aportar desde la Ciencia, Tecnología e Innovación al fortalecimiento las vocaciones científicas especialmente en las áreas STEAM</p>	Cooperante	Financiar el proyecto con recursos de asignación para Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías (SGR).
<p>Actor: Otro Entidad: Fundación Universidad del Valle Posición: Cooperante Intereses o Expectativas: Aportar su experiencia como actor del SNCTel en temas de vocaciones científicas en el Departamento.</p>	Cooperante	<p>Realizará el aporte de los recursos en especie para la ejecución del proyecto. Formular y ejecutar el proyecto. Aportar su experiencia en la ejecución de proyectos de CTel. Establecer el mecanismo para la operación del proyecto Realizar la supervisión del proyecto.</p>
<p>Actor: Departamental Entidad: Instituciones Educativas Posición: Beneficiario Intereses o Expectativas: Mejorar las vocaciones científicas.</p>	Beneficiario	Apoyar en la ejecución del proyecto mejorando las herramientas, capital humano y social de las instituciones.
<p>Actor: Departamental Entidad: Docentes de las instituciones educativas Posición: Beneficiario Intereses o Expectativas: Mejorar su formación en CTel y en uso de herramientas pedagógicas/ didácticas.</p>	Beneficiario	Apoyar en la ejecución del proyecto en los entrenamientos especializados, conformación de redes de trabajo colaborativo y espacios de aprendizaje
<p>Actor: Departamental Entidad: Estudiantes de las Instituciones educativas. Posición: Beneficiario Intereses o Expectativas: Desarrollar y adquirir nuevas habilidades y conocimientos en el área de CTel.</p>	Beneficiario	Apoyar la ejecución del proyecto en el desarrollo de las actividades encaminadas a mejorar sus capacidades.

11.

## POBLACIÓN

### 11.1. Población afectada:

Número de Instituciones Educativas por municipio, por zona y sector:

Municipio	Total	Oficial			No oficial		
		Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural
Total	1.877	1.489	446	1.043	388	374	14
Achí	72	72	4	68	0	0	0
Altos del Rosario	15	15	1	14	0	0	0
Arenal	16	16	1	15	0	0	0
Arjona	50	32	20	12	18	18	0
Arroyohondo	6	6	1	5	0	0	0
Barranco de Loba	33	33	3	30	0	0	0
Calamar	17	16	8	8	1	1	0
Cantagallo	35	34	1	33	1	1	0
Cartagena de Indias	467	204	167	37	263	256	7
Cicuco	12	12	5	7	0	0	0
Clemencia	9	8	3	5	1	1	0
Córdoba	23	23	5	18	0	0	0
El Carmen de Bolívar	109	102	18	84	7	7	0
El Guamo	8	8	3	5	0	0	0
El Peñón	14	14	2	12	0	0	0
Hatillo de Loba	17	17	3	14	0	0	0
Magangué	105	80	36	44	25	24	1
Mahates	25	24	6	18	1	0	1
Margarita	20	20	2	18	0	0	0
María la Baja	44	44	12	32	0	0	0
Santa Cruz de Mompox	45	38	9	29	7	7	0
Montecristo	40	40	1	39	0	0	0
Morales	57	57	1	56	0	0	0
Norosí	17	17	0	17	0	0	0
Pinillos	41	41	2	39	0	0	0
Regidor	11	11	2	9	0	0	0
Río Viejo	20	20	1	19	0	0	0
San Cristóbal	5	5	3	2	0	0	0
San Estanislao	6	6	5	1	0	0	0
San Fernando	21	21	3	18	0	0	0
San Jacinto	29	28	15	13	1	1	0
San Jacinto del Cauca	22	22	1	21	0	0	0
San Juan Nepomuceno	41	36	17	19	5	5	0
San Martín de Loba	36	36	5	31	0	0	0
San Pablo	48	47	11	36	1	1	0
Santa Catalina	14	12	4	8	2	0	2

Santa Rosa	6	6	4	2	0	0	0
Santa Rosa del Sur	87	85	6	79	2	2	0
Simití	53	53	4	49	0	0	0
Soplaviento	5	5	5	0	0	0	0
Talaigua Nuevo	18	18	6	12	0	0	0
Tiquisio	52	52	2	50	0	0	0
Turbaco	70	24	19	5	46	43	3
Turbaná	11	10	6	4	1	1	0
Villanueva	11	9	5	4	2	2	0
Zambrano	14	10	8	2	4	4	0

Fuente DANE, Educación Formal - EDUC, actualizado el 11 de junio 2021- DATOS 2020

La matrícula según nivel educativo y sector en el departamento, por sexo:

Sexo	Básica primaria			Básica secundaria			Media		
	Total	Oficial	No oficial	Total	Oficial	No oficial	Total	Oficial	No oficial
Total	94.235	60.212	34.023	4.421	4.421	-	1.199	1.199	-
Hombres	49.681	31.337	18.344	2.421	2.421	-	635	635	-
Mujeres	44.554	28.875	15.679	2.000	2.000	-	564	564	-

Fuente DANE, Educación Formal - EDUC, actualizado el 11 de junio 2021- DATOS 2020

### **Población docente**

Docentes con asignación académica según nivel educativo y zona, por sexo:

Sexo	Total	Urbano	Rural
<b>Total</b>	21.965	9.079	6.925
<b>Hombres</b>	7.965	2.158	3.790
<b>Mujeres</b>	14.000	6.921	3.135

Fuente DANE, Educación Formal - EDUC, actualizado el 11 de junio 2021- DATOS 2020- Elaboración propia

La población afectada por el problema es de 116.200, de los cuales son 94.235 estudiantes de las instituciones educativas y 21.965 docentes.

#### 11.2. Población objetivo:

Según el objeto del proyecto, se propende por reforzar las vocaciones científicas de los niños, niñas y adolescentes, con un enfoque entre los grados 3º y 6º de las instituciones educativas, así como a los docentes que acompañan los procesos en estas Instituciones. Los espacios de enseñanza propuestos, promueven la estimulación de la curiosidad científica desde temprana edad, y es esta población la que cuenta con competencias básicas para el desarrollo de capacidades en CTel.

Los estudiantes matriculados de los grados 3º a 6º por zona y sexo:

Sexo	Urbano				
	Total	3.º	4.º	5.º	6º
<b>Total</b>	<b>130.364</b>	32.818	31.154	31.123	35.289
<b>Hombres</b>	<b>67.432</b>	16.963	16.062	16.004	18.403
<b>Mujeres</b>	<b>63.032</b>	15.855	15.092	15.119	16.886

Fuente DANE, Educación Formal - EDUC, actualizado el 11 de junio 2021- DATOS 2020- Elaboración propia

La población docente de la zona urbana, de básica primaria y secundaria, por sexo:

Sexo	Total	Urbano	Rural
<b>Total</b>	15.755	6.169	4.962
<b>Hombres</b>	5.149	1.015	2.591
<b>Mujeres</b>	10.606	5.154	2.371

Fuente DANE, Educación Formal - EDUC, actualizado el 11 de junio 2021- DATOS 2020- Elab

Se decide apoyar e incentivar las instituciones oficiales en razón al compromiso de la secretaria de educación del departamento para permitir el acceso a ellas, como incentivo a los resultados de las pruebas saber en los grados 3 y 5 se escoge la ciudad de Cartagena por ser el municipio del departamento con mejores resultados en el departamento en las pruebas realizadas en 2018, último reporte caracterizado. (<http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreidae/86438>)

Conforme a lo anterior, Cartagena cuenta 53 Instituciones educativas oficiales, que cuentan con grados de 3 a 6. En estas instituciones se crearán 5 grupos de estudiantes de hasta 20 estudiantes (Ver metodología)

Adicionalmente, se beneficiarán a un profesor por grado de (3 a 6) y dos profesores de las áreas STEM que dicten clase en básica secundaria, (Por sede seleccionada) y en los 5 colegios con mayor profesorado se dará un cupo adicional, con el fin de generar capacidades en los profesores para dar continuidad y fortalecimiento a las vocaciones científicas.

De esta manera, el enfoque del proyecto se hará a 1.100 estudiantes, 71 docentes de 11 sedes de Instituciones Educativas Oficiales que serán seleccionadas mediante convocatoria pública con criterios de selección conforme se establecen en los términos de referencia. (Ver anexo: \_ Términos de referencia)

**Total, Población beneficiaria: 1.171 personas.**

### 11.3. Características demográficas de la población objetivo:

CLASIFICACION	DETALLE	NUMERO DE PERSONAS
<b>ETAREA EDAD</b>	0 - 14 AÑOS	1.100
	20 - 59 AÑOS	71
<b>GENERO</b>	MASCULINO	604
	FEMENINO	567

## 12. OBJETIVOS

### 12.1. Objetivo General:

Incrementar el nivel de desarrollo de las vocaciones en ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y adolescentes en el departamento de Bolívar.

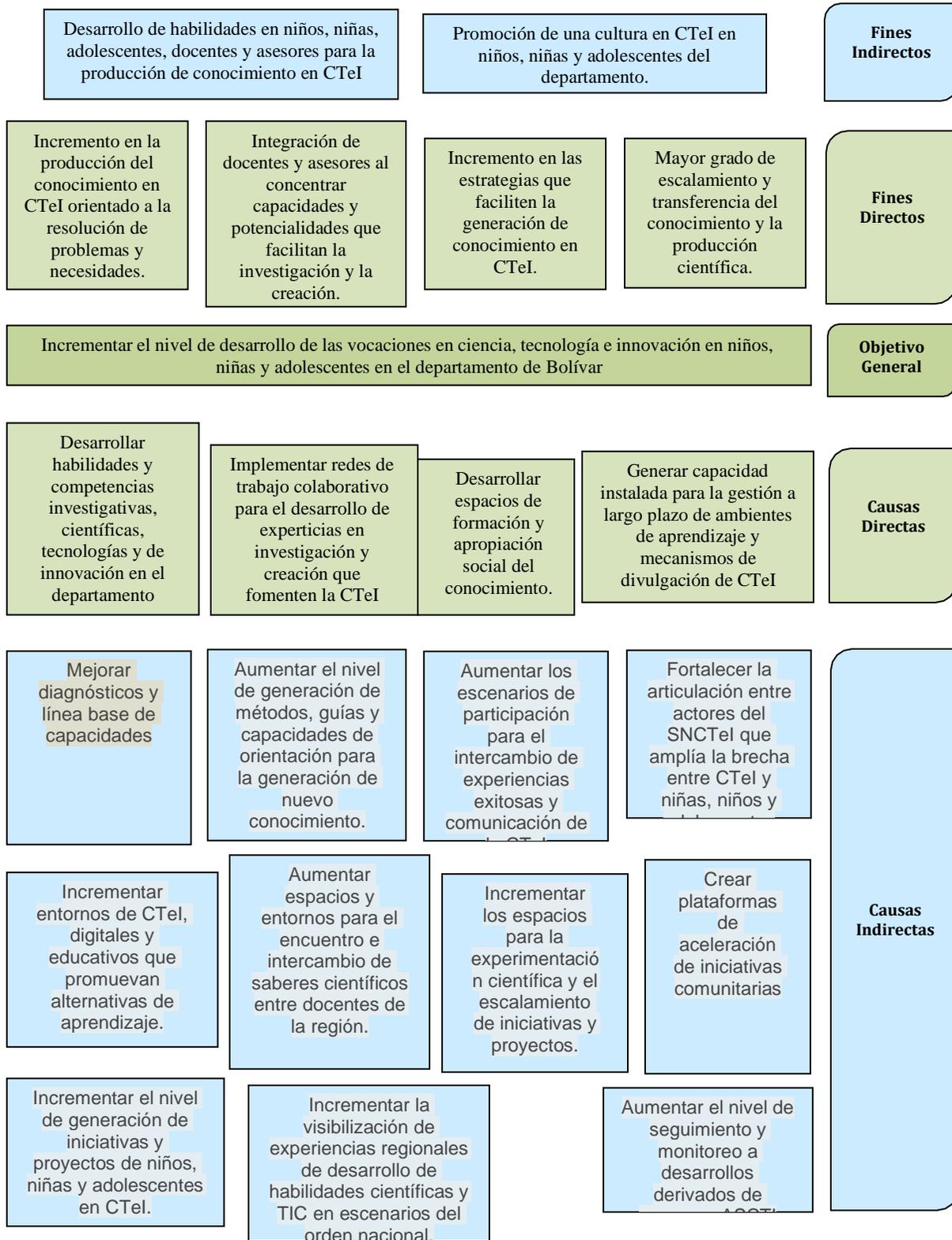
#### ● Indicador(es) que medirían el cumplimiento del objetivo general:

- Número de niños, niñas y adolescentes con participación certificada en proyectos para promover el desarrollo y fortalecimiento de sus vocaciones en ciencia, tecnología e innovación  
**Meta: 1.100**
- Número de mediadores fortalecidos, para orientar el desarrollo y fortalecimiento de vocaciones en ciencia, tecnología e innovación de niños, niñas y adolescentes del departamento.  
**Meta: 71**

### 12.2. Objetivos específicos

- Desarrollar habilidades y competencias investigativas, científicas, tecnologías y de innovación en el departamento.
- Implementar redes de trabajo colaborativo para el desarrollo de experticias en investigación y creación que fomenten la CTel.
- Desarrollar espacios de formación y apropiación social del conocimiento.
- Generar capacidad instalada para la gestión a largo plazo de ambientes de aprendizaje y mecanismos de divulgación de CTel.

### 12.3. Árbol de objetivos



### 13. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

Nombre de la alternativa	Descripción de la evaluación: Rentabilidad/Costo-Eficiencia/ Costo Mínimo.	Breve justificación de la Alternativa seleccionada
Fortalecimiento de las vocaciones en ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y adolescentes en el Departamento de Bolívar	Sí	El proyecto presenta un enfoque integral, impulsando las capacidades de los principales actores del sistema de innovación (Docentes, estudiantes y padres de familia) mediante estrategias didácticas e instrumentos para el trabajo creativo, desarrollo de redes de trabajo colaborativo para los docentes y la generación y uso de los conocimientos científicos en las prácticas educativas mediante la investigación, gamificación y vivencias experimentales,
Programa: ONDAS	NO	El Programa Ondas es una estrategia de la Dirección de Mentalidad y Cultura para la CTel que tiene por objetivo promover en niños, niñas y jóvenes el interés por la investigación y el desarrollo de actitudes y habilidades que les permitan insertarse activamente en una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Los criterios que fueron tenidos en cuenta para la selección de la alternativa se resumen en el siguiente cuadro:

Criterio	Fortalecimiento de las vocaciones en ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y adolescentes en el Departamento de Bolívar	Programa: ONDAS
Da respuesta a todas las causas del problema	SI	NO
Es viable técnicamente	SI	SI
Rentabilidad Costo / Eficiencia	SI	SI

#### 14. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La apropiación social del conocimiento es un asunto prioritario para el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI); por tanto, implica una tarea conjunta de todos sus actores, en este sentido como principal reto se encuentra un reconocimiento de los actores del entorno departamental donde el eje sea un proceso educativo ampliamente contextualizado en el reconocimiento de los conocimientos, científicos, tecnológicos y su aplicación a problemas cotidianos, por dicha circunstancia es clave fomentar la constitución de redes de aquellos sectores de la empresa, la academia, el Estado y la sociedad civil dedicados a la promoción de la apropiación de la CTI (Redes ASCTI).

Para priorizar la solución, se identificó una alternativa capaz de poner en diálogo lo científico y tecnológico, con las realidades de los estudiantes, los cuales una vez reconocieran los desafíos de su entorno lograrán llegar a soluciones e iniciativas basadas en CTel. Por tal motivo se requiere un acompañamiento al cuerpo docente y directivo docente para incluir estrategias que pudieran incorporar ejercicios transformadores a sus prácticas pedagógicas, capaces de generar nuevos conocimientos, más cuando se ha identificado un limitado desarrollo de procesos de aprendizaje donde se motive al estudiante a despertar el interés por las ciencias y su uso en la generación de nuevo conocimiento, aunado a ello la debilidad que no existen escenarios activos en donde el ejercicio de la comunidad educativa en ASCTI sea una realidad en el departamento.

En este sentido para resolver el problema identificado *“Bajo nivel de desarrollo de las vocaciones en ciencia, tecnología e innovación en niños, niñas y adolescentes en el departamento de Bolívar”*, como primera medida se quiere *“Desarrollar habilidades y competencias investigativas, científicas, tecnologías y de innovación en el departamento”*, lo cual se desarrollará a través del cumplimiento del siguiente conjunto de actividades iniciales o de reconocimiento:

- Diseñar el marco de competencias investigativas, a partir de un diagnóstico participativo con niños, niñas y adolescentes.
- Implementar herramientas para un entorno gamificado que permita a los niños, niñas el desarrollo de habilidades científicas.
- Identificar y formular iniciativas y proyectos con niños, niñas y adolescentes para solución de problemas a partir de CTel.

Como resultado de este primer objetivo se obtendrá un diagnóstico situacional alrededor de las demandas en términos de contenidos sobre competencias y contenidos en investigación; además la sensibilización de estudiantes y docentes en competencias científicas a través de metodologías diferenciadas y no tradicionales con el fin de entender y solucionar problemáticas recurrentes en la comunidad a partir de la CTel.

De otra parte, como segundo objetivo se plantea *“Implementar redes de trabajo colaborativo para el desarrollo de experticias en investigación y creación que fomenten la CTel”*, contando con el desarrollo de las siguientes actividades:

- Crear espacios virtuales de intercambio de recursos y conocimientos entre docentes y asesores para el desarrollo de capacidades.

- Realizar encuentros presenciales para el intercambio de experiencias entre docentes y asesores de la región para el desarrollo de capacidades científicas.
- Consolidación de un modelo regional para la orientación y promoción de las vocaciones científicas territoriales.

Como tercer objetivo se plantea desarrollar espacios de formación y apropiación social del conocimiento, como una oportunidad a los estudiantes para que interactúen alrededor de la ciencia para proponer soluciones a partir de ella, tales como encuentros científicos, escenarios de fogueo y escenarios de muestra y análisis físicos. Dichos espacios se implementan con las siguientes actividades:

- Implementar nodos vivenciales de experiencias científicas para la ASCTI con niños, niñas y adolescentes.
- Implementar un modelo de valoración y priorización de iniciativas y proyectos para la aceleración a nuevas fases.

El cuarto objetivo busca generar capacidad instalada para la gestión a largo plazo de ambientes de aprendizaje y mecanismos de divulgación de CTel, para ello son indispensables las siguientes actividades:

- Establecer un marco de articulación entre actores del SNCTel para el cierre de brechas en CTel.
- Consolidar un repositorio de recursos educativos y de iniciativas y proyectos de CTel con potencial de escalamiento
- Realizar un proceso de seguimiento, monitoreo y evaluación ex post.

El logro de estas actividades, fortalecerá las vocaciones científicas en los niños, niñas y jóvenes del departamento, a través del uso de la formación y espacios, para la creación de proyectos que solucionen problemas identificados en el entorno.

#### **Localización de la alternativa seleccionada**

El presente proyecto tiene como lugar de ejecución el departamento de Bolívar en el municipio de Cartagena de indias en las instituciones relacionadas en la población objetivo del proyecto.

## 15. METODOLOGÍA PARA DESARROLLAR LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.

El siguiente apartado describe y desarrolla cada una de las actividades y tareas que estructuran la propuesta, precisa los aspectos relativos a responsables e insumos que permitan el logro de los productos que se resume en la cadena de valor descrita al final y que muestra la articulación existente en el proceso a razón de los cuatro componentes del proyecto,

### **Objetivo 1. Desarrollar habilidades y competencias investigativas, científicas, tecnologías y de innovación en el departamento.**

Alrededor de este objetivo se pretende contribuir a que el Departamento de Bolívar dinamice el desarrollo de habilidades y competencias, mediante el reconocimiento de los retos y desafíos que enfrentan niños, niñas y adolescentes, y a partir de lo cual se desarrollen de forma conjunta soluciones alternativas basadas en conocimientos científicos, promoviendo la indagación, el espíritu crítico, la comprensión de fenómenos económicos, naturales y sociales que faciliten el planteamiento de alternativas a través de proyectos y marcos de investigación, para ello se pretenden desarrollar las siguientes actividades:

#### ***Actividad 1 (O1A1): Diseñar el marco de competencias investigativas, a partir de un diagnóstico participativo con niños, niñas y adolescentes.***

Esta primera actividad permitirá identificar los aspectos de orden pedagógico y didáctico para el diseño y evolución de competencias investigativas a partir de un diagnóstico participativo, el cual, al ser trabajado conjuntamente con la población objetivo permite integrar al niño en la dinámica de desarrollo de iniciativas y proyectos por supuesto identificando en el proceso, los vacíos y falencias más notables del proceso de formación y la existencia o no de elementos propios de la CTel, a partir de lo cual se pueda re dirigir la oferta de material, acompañamiento y aprendizaje.

Dado que las Instituciones educativas oficiales serán seleccionadas por convocatoria pública conforma lo indicado en los términos de referencia (anexo 1). Esta convocatoria se hará siguiendo los pasos:

- Reunión de socialización (virtual) con los rectores de las IEO
- Publicación de los términos de referencia en las secretarías de educación y rectorías de las IEO y en la página web de la gobernación.

Una vez seleccionadas las IEO, se seguirá el siguiente proceso :

#### **Tarea 1 (O1A1T1): Conformación del equipo de trabajo.**

Para el abordaje de este proyecto, es requerido un equipo técnico especializado que va a acompañar a los grupos de investigación y facilitará el abordaje de los diferentes procesos de ejecución, dicho equipo debe contar con habilidades y conocimientos en temas pedagógicos, de investigación, de formulación de proyectos, entre otras. Teniendo en cuenta que uno de las premisas será la de establecer capacidades en los territorios, el equipo será seleccionado prioritariamente del departamento y será capacitado para poder desarrollar las labores de



asesor y dinamizador. Este equipo tendrá entre otras de sus tareas la de desarrollar el proceso diagnóstico, apoyar la conformación de grupos de investigación, guiar la formulación de iniciativas, hacer seguimiento al desarrollo de capacidades, entre otras actividades.

El equipo a conformar podrá tener la siguiente conformación mínima para atender las Instituciones Educativas que se prioricen en un municipio, y deberá asumir el trabajo coordinado con el número de grupos que se logre conformar en su territorio. Se proponen los siguientes descriptores sobre las acciones a realizar por este grupo.

Descripción	Alcance
<b>Coordinación Técnica</b>	Será una persona general encargada de coordinar técnicamente las diferentes actividades del proyecto, y establecer criterios de tipo pedagógico, metodológico y técnico para el desarrollo del proyecto. Orientara los procesos desde el diagnóstico participativo, hasta el desarrollo de actividades de seguimiento y evaluación de resultados sobre la generación de vocaciones en los territorios a cargo.
<b>Dinamización de entornos gamificados y herramientas</b>	Personal encargado de facilitar el relacionamiento de las tecnologías y dispositivos orientados al desarrollo de un entorno gamificado y facilitar su alcance, comprensión y uso por parte de docentes y estudiantes a fin de explotar las potencialidades de los participantes. Apoya la realización de actividades de diagnóstico y los estándares de tipo técnico para la conformación de grupos y semilleros.
<b>Asesoría y orientación en habilidades pedagógicas y formulación de iniciativas.</b>	Personal encargado de asesorar los componentes pedagógicos requeridos para fomentar métodos, iniciativas, herramientas y mecanismos de investigación e indagación científica, se parte del desarrollo del diagnóstico participativo orientado a la definición de línea base y propenderá por extraer elementos clave para la conformación de grupos y semilleros de investigación, con quienes deberá concretarse las líneas de investigación que fecunden futuros proyectos.

La conformación de los grupos de trabajo, deberá permitir un abordaje adecuado de 11 instituciones educativas, se proyecta un despliegue que permita atender un promedio de 5 grupos y semilleros de investigación por institución educativa que deberán estar conformados por grupos plurales de participantes con un número mínimo de 5 y máximo de 20 integrantes, en promedios de edad entre los 8 y 12 años.

Descriptor	Cantidad
<b>IES</b>	11
<b>Grupos o semilleros</b>	55
<b>Población mínima</b>	275
<b>Población máxima</b>	1100

Nota: Dentro de los criterios de conformación de los grupos y semilleros de investigación, se deberá propender por la inclusión de población en condición de discapacidad, así como su correspondencia con grupos minoritarios, pueblos étnicos, ROM, afrocolombianos, pueblos indígenas. En igual sentido, se deberá propender por la identificación de líneas temáticas de investigación relacionada con las problemáticas que afectan a estos grupos minoritarios.

### **Tarea 2 (O1A1T2): Espacios de diagnóstico.**

Definir dentro de las instituciones educativas, bibliotecas públicas y comunitarias y demás espacios de confluencia de niños, niñas y jóvenes espacios para el desarrollo de encuentros iniciales que permitan a partir de la lúdica desarrollar instrumentos alternativos de captura de información, los cuales puedan contar con condiciones mínimas de disponibilidad.

### **Tarea 3. (O1A1T3): *Desarrollo y aplicación de instrumentos.***

De forma conjunta y mediante actividades de encuentro dinámico se construirá con la población objetivo instrumentos de captura de datos, aplicándolos in situ a un número representativo de participantes, a fin de construir tendencias, para identificar intereses, inquietudes y situaciones focalizadas, que faciliten la construcción de líneas de investigación y trabajo conjunto, haciendo énfasis en la aplicación de las áreas STEAM

Necesariamente la muestra representativa del estudio deberá superar la meta de conformación de grupos, por lo cual, si se aspira un número promedio de participantes de 700 en 55 grupos o semilleros conformados, el total del diagnóstico deberá abarcar el número plural máximo de conformación correspondiente a 1100 niños, niñas y jóvenes diagnosticados en capacidades, mediante el uso de los instrumentos, herramientas y estrategias de recolección de información diseñadas.

### **Tarea 4. (O1A1T4): *Procesamiento de datos y análisis.***

Una vez culminado el proceso diagnóstico con población objetivo se realizará la tabulación, análisis de tendencias, establecimiento de líneas y campos de conocimiento, aplicando las respectivas clasificaciones de interés.

Las conclusiones de este estudio, deberán orientar de forma conductiva, las temáticas de interés de los participantes, en relación con las situaciones del entorno y las problemáticas regionales, a fin de clarificar la orientación temática de los grupos de investigación.

### **Tarea 5. (O1A1T5): *Socialización y conformación de grupos y semilleros.***

Una vez procesada la información e identificadas las tendencias se realizarán rondas de validación sobre las líneas de investigación, a fin de aplicar metodologías de agrupación según cuerpos de interés para la definición de posibles grupos de trabajo, semilleros o intenciones de trabajo colaborativo entre niños y niñas que favorezca el trabajo colegiado hacia la identificación y formulación de soluciones.

Esta labor definirá la magnitud de conformación de los grupos en cuanto a sus integrantes, si bien la conformación de los grupos registra un nivel de espontaneidad en los intereses del participante, la metodología deberá orientar la conformación de los grupos a partir de la confluencia de factores analizados en el estudio y buscará cumplir la meta por institución educativa de 5 grupos de investigación conformados, que permitiría más de 1 grupo en temáticas similares, no obstante, su declaración de líneas de investigación establecerá las particularidades.

Recursos Necesarios:

- Espacios físicos en las IE, Bibliotecas

- Material impreso
- (2) Asesores con perfil medio para hacer diagnóstico y conformar grupos. ((licenciatura oafines, áreas sociales o afines, ingenierías o afines) Con experiencia en pedagogía).
- Servicios acceso a servidores.
- Accesos a formularios web o en línea.
- Materiales de bioseguridad.

Responsables:

Coordinador técnico y equipo operativo del proyecto

Resultados:

- Análisis de tendencias, establecimiento de líneas y campos de conocimiento, aplicando las respectivas clasificaciones de interés

Medios de Verificación:

- 
- Listados de asistencia
- Documento diagnóstico

**Actividad 2 (O1A2): Implementar herramientas para un entorno gamificado que permita a los niños, niñas el desarrollo de habilidades científicas.**

La segunda actividad pretende soportar las necesidades instrumentales y de herramientas requeridas en la actividad anterior para los grupos y asociaciones de trabajo conformadas, a fin de permitir de una forma fluida los requerimientos para que los grupos logren desarrollar habilidades de manejo y búsqueda de información, su procesamiento y mecanismos de uso efectivo, a fin de generar procesos de investigación basado en iteraciones de desarrollo, que faciliten mayores niveles de complejidad en cada nueva fase de trabajo.

Dada esta situación surge la propuesta de creación de un entorno gamificado de aprendizaje para desarrollar competencias científicas, dirigido a niños, niñas y adolescentes, esta técnica de aprendizaje mediada por dispositivos electrónicos permite a los estudiantes un aprendizaje más autónomo, reconoce las habilidades del estudiante y según estas, genera alternativas para que vaya a su ritmo y condiciones particulares, se realiza seguimiento a través de la guía permanente que le permita encontrar solución a las dificultades en el aprendizaje.

En un entorno gamificado, el estudiante emplea recursos didácticos asociados a juegos, que le permiten ir aprendiendo a su propia velocidad, despertando su interés y motivación a la vez que soluciona retos y aprende a investigar indagando en su entorno particular.

Cabe aclarar que un entorno gamificado no es simplemente un juego existente en un dispositivo, es un modelo de aprendizaje que aprovecha el concepto y la dinámica de los juegos (retos, diversión, competencia, etc.) para enseñar y motivar el aprendizaje. Esta actividad propone un sistema práctico que proporcione soluciones con las que el estudiante aprenda constantemente a través de una experiencia gratificante y se mantenga motivado en su proceso de aprendizaje mediante video juegos y otros procesos.

**Tarea 1 (O1A2T1): Desarrollo e implementación del entorno gamificado y alineación conforme a las particularidades culturales.**

Un entorno gamificado es un conjunto de recursos y metodologías didácticas que hace uso de la gamificación (es decir, del uso de mecánicas, estrategias y reglas de juegos, para mejorar el aprendizaje) a fin de desarrollar una habilidad o competencia en un estudiante. Típicamente se basa en un entorno en el que el estudiante puede conseguir recompensas, puntos, o similares al completar retos o misiones y registra niveles de avance.

La potencia del entorno gamificado consiste en que dichas misiones, retos o tareas se relacionen con el desarrollo de habilidades y competencias y estén guiados por recursos didácticos de apoyo (como videos, infografías, juegos, etc.) o del propio docente o asesor.

Este entorno gamificado se debe hacer sobre juegos que incentiven habilidades relacionados con el pensamiento científico (observación, planteamiento de hipótesis, experimentación, análisis, conclusiones, y pensamiento basado en hechos), retos de su entorno (como por ejemplo encontrar problemas de su comunidad que pueden ser resueltos usando la ciencia), y recursos de aprendizaje que lo apoyen.

A partir del diagnóstico se establecerán las líneas de investigación y temáticas de interés, insumo con el cual los dinamizadores relacionan las características del kit digital hacia el entorno territorial y se asegurará de que las dinámicas propicien el desarrollo de competencias científicas y creen las guías y materiales necesarios para que la comunidad educativa pueda implementar el entorno en su quehacer pedagógico, mientras que los contenidos digitales se adaptan y son amigables para la población objetivo, asegurándose que el lenguaje visual sea lo suficientemente claro y explicativo.

El kit digital, corresponde a un complejo tecnológico compuesto por una pantalla interactiva altamente funcional, apoyada con algunos dispositivos con los que los estudiantes puedan interactuar en el marco de los grupos de investigación mediante dinámicas relacionadas con retos de investigación y búsquedas de información. Contempla herramientas de fácil uso e interacción para los participantes que promueve el aprendizaje autónomo y se basa en el juego como herramienta de relacionamiento con el conocimiento, acompañado por tablets que pueden interactuar entre sí.

Se requiere un software interactivo cuyo objetivo está orientado al conocimiento autónomo por parte del estudiante, mediante el uso de juegos, dinámicas, contenidos de investigación, que a través de niveles o escalafones de desarrollo, facilite al participante adquirir habilidades relacionadas con la investigación y el desarrollo de capacidades de indagación, el mismo no corresponde a un software educativo, pues no comprende procesos adecuados a los logros y avances de desarrollo cognitivo esperados en una asignatura, sino que promueve la autonomía, independencia e interacción del proceso investigativo y esta articulado con los propósitos de los grupos y semilleros de investigación, no del rendimiento o desempeño académico, tampoco pretende el reemplazo del proceso docente, ni la orientación del mismo, por el contrario es un proceso intencionado de relacionamiento del participante con la tecnología y sus funcionalidades para promover la generación de hipótesis de investigación e información que le permita alimentar en conjunto con su grupo de trabajo el desarrollo de iniciativas y proyectos.

Se establecerá un kit digital para cada institución educativa, el kit se compone de un tablero electrónico y de 19 tablets por institución educativa de acuerdo a las siguientes especificaciones:

KIT DIGITAL	
TABLERO ELECTRÓNICO	TABLETS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño pantalla: 65"</li> <li>• Resolución: 3840*2160 (16:9)</li> <li>• Brillo: 350 nit</li> <li>• Contraste: 4000:1</li> <li>• Características: uso 16 horas/día, altavoces 10Wx2, WiFi ready, 4 puntos de escritura IR avanzado, lápiz pasivo, reconocimiento de distintos diámetros (incluidos pinceles), tiempo de respuesta táctil 6.7 ms, NFC, acelerómetro, super clear coating.</li> <li>• Procesamiento de imagen: 2D y 3D Graphics engine; UP to 1920x1980. 32bpp; Supports OpenGL ES</li> <li>• Entradas: Advanced IR, USB 2 (ver 2.0x2, Side 1, Sensor Assy 1)</li> <li>• Salidas: Touch out 1(Side, USB Upstream Type)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño pantalla: 10.4"</li> <li>• Velocidad procesador: 2Ghz, 1.8 Ghz</li> <li>• Resolución 2000x1200</li> <li>• Batería: 7.040 mAh</li> <li>• Núcleos del procesador: Octa core</li> <li>• Sistema operativo: Android</li> <li>• Conexión Bluetooth: V5.0</li> <li>• Conexión WiFi</li> <li>• USB Version: 2.0</li> <li>• Memoria RAM: 3 GB</li> <li>• Cámara (front/rear) 8MP AF + 5 MP</li> <li>• Seguridad: Face Recognition</li> <li>• Software KNOX</li> <li>• Estuche protector</li> </ul>

El material será entregado a los asesores y docentes para su uso en la institución de forma alternada con los grupos de investigación conformados, podrá anclarse a servidores locales de las instituciones educativas previa concertación con los directivos, pero el contenido no requiere trabajo online, por lo cual no es un requerimiento.

A fin de hacer trabajos grupales periódicos en las instalaciones de la institución, los grupos son los únicos autorizados a utilizar estos recursos tecnológicos, razón por la cual la vida útil del mecanismo tecnológico tendrá una vida útil equivalente al horizonte del proyecto.

Este entorno gamificado se debe hacer sobre juegos que incentiven habilidades relacionados con el pensamiento científico (observación, planteamiento de hipótesis, experimentación, análisis, conclusiones, y pensamiento basado en hechos), retos de su entorno (como por ejemplo encontrar problemas de su comunidad que pueden ser resueltos usando la ciencia), y recursos de aprendizaje que lo apoyen.

app interactiva cuyo objetivo está orientado al conocimiento autónomo por parte del estudiante, mediante el uso de juegos, dinámicas, contenidos de investigación, que a través de niveles o escalafones de desarrollo, facilite al participante adquirir habilidades relacionadas con la investigación y el desarrollo de capacidades de indagación.

#### Requerimientos funcionales y no funcionales.

La app almacena información del usuario, como avances y puntajes que realice en el dispositivo. Los usuarios contarán con un avatar el cual pueden modificar inicialmente con:

##### Edad:

Esto con el objetivo de diferenciar a los estudiantes de primaria y secundaria.

##### Nombre:

Una sola palabra alfanumérica

##### Género:

Masculino Femenino

##### Vestimentas:

Mudas de ropa Accesorios

El usuario podrá realizar un corto tour del usuario donde se explicará la función de cada botón o acceso dentro de la app.

Serán 4 personajes los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

Niña y Niño: Para primaria Hombre y Mujer: Para secundaria.

Se podrán caracterizar a las particularidades de la región.

Cada personaje tendrá la posibilidad de tener hasta 5 vestimentas, y accesorios que la complementaran.

Adecuación del lenguaje y entorno de 5 misiones tomando como ejemplo retos del entorno sociocultural de la región, este desarrollo dependerá del levantamiento de información y diseño del diseño instruccional que se suministre.

### No Funcionales

La app funcionará Off Line dentro de una tablet con sistema operativo Android. La cual creará un icono ejecutable desde el dispositivo.

La app solo funciona en el sistema operativo android.

### Módulo de perfil de usuario:

El usuario podrá ver su tablero de puntos, nivel en el que se encuentra y avatar en este espacio.

Estudiante: El podrá ver las actividades pendientes y las que ya ha realizado, la plataforma dejará que este pueda repetir actividades.

Módulo Tienda Virtual: Aquí el estudiante podrá ver el catálogo de distintos accesorios para personalizar su avatar

### Área Privada del Sistema

Se contará con una interfaz donde se verá el avatar, nombre, niveles, puntaje y los distintos botones de acceso al módulo de perfil del usuario y la tienda virtual de accesorios.

### Arquitectura de Información.

Diseño Instruccional sujeto a resultados del análisis que los dinamizadores entreguen.

### Metodología de desarrollo.

Vamos a utilizar la metodología de cascada, este procedimiento lineal se caracteriza por dividir en un cronograma los procesos sucesivos que tiene las fases del proyecto, cada una de las fases se ejecuta una sola vez siendo testeada antes de iniciar la siguiente.

### Etapas

Requisitos de sistema. Requisitos de plataforma. Análisis.

Diseño. Implementación. Prueba.

Servicio.

### Manuales

Se suministrarán infografías como manuales de apoyo en el uso de la app

## Arquitectura de la APP

### 1. Introducción

La aplicación requiere que se desarrolle como un conjunto de servicios locales en una app se hospeda en dispositivo Android, El dispositivo garantiza siempre la disponibilidad del sistema a el usuario. Se necesita una base de datos en la que mantenga modulos de información para llevar a cabo las operaciones que el usuario requiera.

Se utilizan servicios web para desarrollar la aplicación, ya que permite a múltiples usuarios y dispositivos consultar el mismo servicio, pero una vez se crea la imagen de la app este no tenga conexión web. Es una app diseñada para soportar la interacción interoperable de máquina a máquina a través del dispositivo. Normalmente utiliza mensajes SOAP y viaja utilizando el protocolo HTTP y los datos serializados utilizan el formato XML. (3WC, 2014)

\*JSON o JavaScript Object Notation, según su página web oficial, es un formato ligero de intercambio de datos. Es fácil de leer y escribir para los humanos, así como también para las maquinas. JSON está basado en lenguaje JavaScript y en el estándar ECMA-262 3ra edición - Diciembre 1999. Actualmente es soportado ampliamente por muchos lenguajes de programación y servicios web, ya que su estructura es similar a los lenguajes derivados de C, como C#, C++, Java, JavaScript, entre otros.

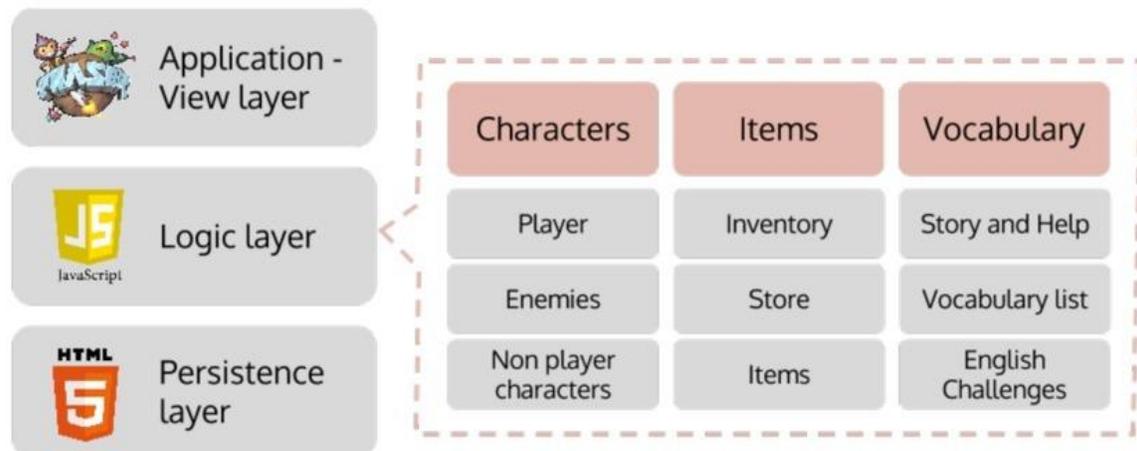


Fig 1. Diagrama de estructura de la app (Ejemplo)

- Presentación: un interfaz realizado en ASP. NET MVC 4.0, con el cual el usuario puede utilizar los servicios.

\*ASP.NET MVC: es un un entorno de programación web abierto que implementa el patrón de Modelo-Vista-Controllador.

Este patrón permite a los desarrolladores implementar sistemas basados en tres roles: modelo, vista y controlador. El modelo representa un estado particular o entidad de la aplicación; el controlador maneja las interacciones y actualizaciones del modelo; mientras que la vista se refiere a la interfaz con el usuario

y muestra la información.

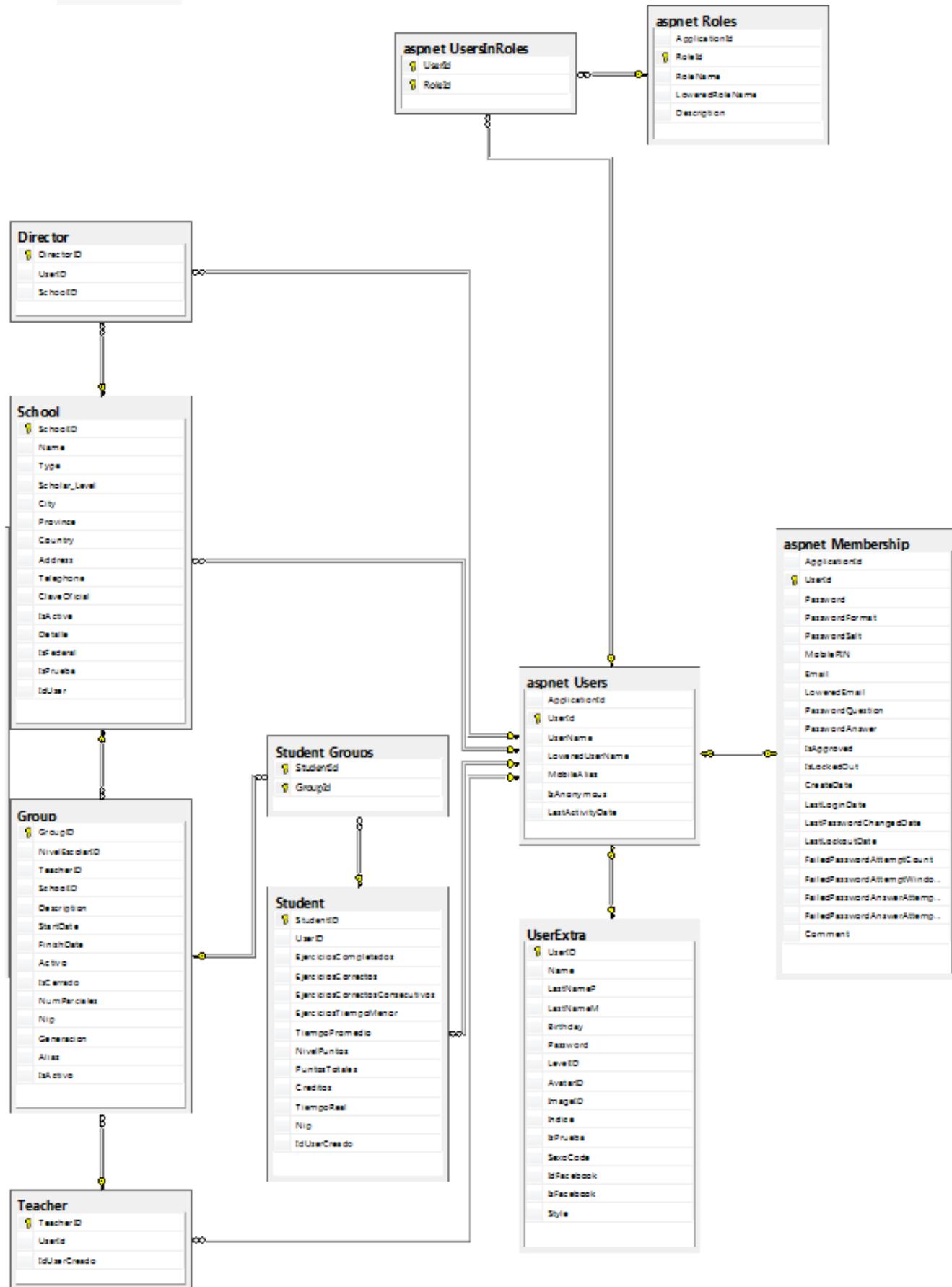
- **Lógica de negocios y acceso a datos:** aquí se realizan las consultas, operaciones y algoritmos necesarios para procesar la información que envió el usuario.

- **Base de datos:** la capa anterior almacena y consulta registros sobre las operaciones realizadas en una base de datos SQL Server 2012.

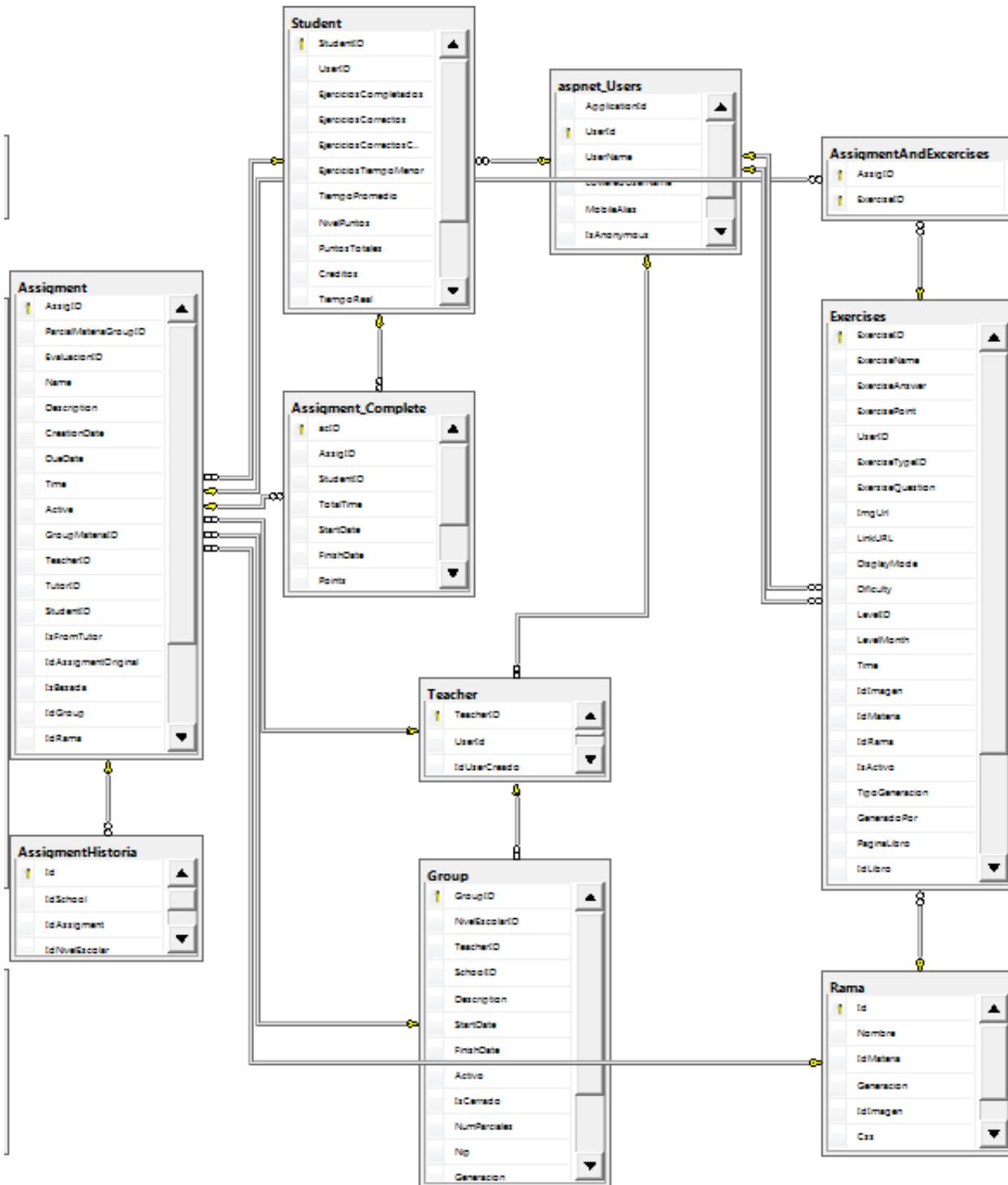
\*SQL Server 2012: es un sistema manejador de bases de datos relacional desarrollado por Microsoft. Maneja diferentes lenguajes de consulta como Transact-SQL y ANSI SQL.

2. Diagramas de Base de Datos (Sujeta al levantamiento de información)

2.1. Diagrama de base de datos del registro de usuarios



## 2.2 Diagrama de base de datos de las actividades y de resolución de las mismas.



### 3. Procesos

Se tienen los principales procesos del sistema: registro de usuario (general), resolver una actividad. A continuación se presentan diagramas UML que describen estos procesos desde las siguientes capas: Usuario, FrontEnd y Base de datos.

### 4. Resolver actividad

Este proceso se refiere a resolver una actividad

- a) El usuario accede con su dispositivo
- b) El USUARIO selecciona la pestaña de “Actividades en la parte superior” (frontend)
- c) Se consulta la base de datos para obtener los ejercicios en base a los parámetros (base de datos)
- d) Se dirige al USUARIO a la interfaz para realizar los ejercicios de la actividad (frontend).
- e) El USUARIO resuelve los ejercicios (frontend).
- f) Se presenta un resumen de la actividad con detalle de los ejercicios resueltos (frontend).

**Tarea 2 (O1A2T2):** *Sensibilizar a los actores guía (docentes y asesores) en el uso del entorno gamificado.*

Como punto de partida de la estrategia de gamificación, se sensibilizará a la comunidad educativa con el fin de motivar el uso del entorno gamificado como estrategia de desarrollo de competencias de investigación, evidenciando las ventajas que trae el uso de software específicamente diseñados para ello.

Esta sensibilización se realizará a los directivos docentes (rector de IE y coordinador) de cada institución educativa beneficiada del departamento que participarán en el proyecto, a través de un encuentro inicial en la institución. Para ello, se establece una mesa de trabajo presencial en la que se presenta la estrategia de gamificación, el alcance y los resultados esperados de la misma y se identificará los intereses y motivaciones de los directivos docentes para el desarrollo de la estrategia de gamificación dependiendo del nivel de escolaridad de la población objetivo.

La sensibilización con los niños, niñas y adolescentes permite involucrarlos en un escenario de aprendizaje y desarrollo de competencias científicas divertido, pero requiere por parte de ellos algunos compromisos como el cuidado del material, el uso compartido de las herramientas orientando el aprendizaje del trabajo en equipo y la formación conjunta de hipótesis de investigación, así como seguir los distintos retos y actividades que se les planteen, con el mayor cuidado. Este encuentro permite facilitar algunas herramientas básicas para el uso del software interactivo y la dinámica de esta estrategia de aprendizaje para el trabajo con docentes y asesores.

Las sesiones de sensibilización se realizarán por grupos de estudiantes, estarán lideradas por los dinamizadores y será el momento en que los estudiantes ingresan por primera vez al entorno gamificado en laboratorios de las instituciones educativas previamente concertados, generan un registro de usuario y responden una pequeña evaluación, que, a través de actividades similares a las

empleadas durante el entorno, permite reconocer el punto de partida en cuanto a las habilidades y competencias científicas en el que se encuentra cada estudiante.

**Tarea 3 (O1A2T3):** *Entrenamiento, uso y acompañamiento a los estudiantes en el provecho del entorno gamificado.*

El dinamizador debe iniciar con un encuentro de relacionamiento de los grupos de investigación con el entorno gamificado dispuesto, para lo cual se debe coordinar un proceso alternado por grupos con orientación de dos horas en medio de su jornada académica, para precisar el uso (aunque en general los entornos gamificados son bastante intuitivos y fáciles de usar, se realiza un entrenamiento sencillo para potenciar las ventajas de implementarlo).

Posteriormente, el dinamizador hará un seguimiento periódico a la implementación del entorno en cada institución para estimular el uso de las herramientas, monitorean los avances de los estudiantes y guiar a los docentes para obtener un mayor provecho de él. Para hacerlo, programará seguimientos cada 2 semanas con cada institución beneficiada y acordará con los docentes y asesores estrategias didácticas para sacar el mayor provecho del software interactivo y sistematizará la información obtenida a fin de poder generar posteriores proyectos de investigación acerca de la labor del docente en las aulas.

Los dinamizadores también pueden interactuar en el entorno y promover iniciativas orientadas directamente a los estudiantes para sacar aún más provecho de la herramienta. Como resultado de esta tarea se potenciará el uso y funcionamiento del entorno gamificado el seguimiento realizado a los docentes.

Finalmente se llevará a cabo una evaluación, entendida como la consolidación de la sistematización de las experiencias y reuniones, la recolección de experiencias y recomendaciones de parte de docentes, asesores, niños, niñas y adolescentes y servirá de insumo a la red colaborativa que también hace parte de esta propuesta para generar propuestas de sostenibilidad y durabilidad en el tiempo del proyecto.

Recursos Necesarios:

- Laboratorios o aulas de sistemas de las IE con computadores
- Dinamizadores (Conocedores de la tecnología y de la lúdica)
- Servicios acceso a servidores.
- Plataforma
- Servicios acceso a servidores
- Materiales de bioseguridad.
- Kits de materiales para el desarrollo de vocaciones científicas, innovadoras y creativas de niños, niñas y adolescentes.

*Responsables:*

Coordinador técnico y equipo operativo del proyecto

*Resultados:*

- Desarrollo e implementación del entorno gamificado

- Entrega de Kits por institución

Medios de Verificación

- Actas de entrega y cuidado a de los kits a cada institución
- Listados de asistencia
- Registro fotográfico

**Actividad 3 (O1A3): Identificar y formular iniciativas y proyectos con niños, niñas y adolescentes para solución de problemas a partir de CTel.**

El eje central del proyecto consiste en la generación de conocimiento a partir de iniciativas y proyectos, los cuales, por supuesto deben desarrollar procesos de investigación intencionada hacia la solución de problemas del entorno, estos a su vez deberán reflejar un enfoque territorial e inclusivo, precisar metodologías, actores y elementos, articulados con las necesidades y políticas de cada departamento, partiendo de un reconocimiento del contexto y atendiendo a la vocación de territorio. Estas iniciativas serán desarrolladas de forma colaborativa entre grupos y semilleros de investigación conformados en las actividades anteriores y atender a líneas temáticas de investigación y tipologías claramente definidas y concertadas con el equipo humano del proyecto.

A partir de las habilidades creadas en el entorno gamificado se incentiva la generación de proyectos, y en esta fase cada grupo desarrollará iniciativas con el apoyo y acompañamiento del equipo técnico del proyecto en encuentros de co-creación. Para ello se deberán realizar las siguientes tareas:

**Tarea 1 (O1A3T1): Identificación de iniciativas y proyectos mediante retos de I+D.**

Mediante el enfoque de retos de investigación, los grupos y semilleros de investigación deberán desarrollar un proceso de identificación de problemas y necesidades del territorio alineadas con los enfoques y miradas que previamente se han concertado en la fase de diagnóstico en atención a términos de referencia que se establecerán por parte del equipo gestor y que platearan los criterios de alcance de este primer momento, el cual deberá llegar hasta la fase de identificación de alternativas de solución a partir de métodos de investigación.

En este proceso, se podrán realizar actividades a nivel de indagación y análisis con padres de familia y comunidad del entorno de los estudiantes, en procura de generar un nivel de iniciativas considerable a partir de inquietudes sobre los comportamientos y aspectos del entorno. Un nivel deseado de producción podría corresponder con el siguiente comportamiento:

Grupos	Iniciativas identificadas
55	4

**Tarea 2 (O1A3T2): Selección, priorización y desarrollo.**

Con el acompañamiento del equipo gestor, los grupos de investigación deberán aplicar criterios objetivos de selección para definir la alternativa de solución y llevarla a preparación, utilizando las

herramientas de investigación facilitadas en la actividad anterior y aprovechando los recursos dispuestos para el proceso creativo, este momento de estructuración deberá contar con procesos de validación del proyecto a partir de vigilancia estratégica guiados por el equipo asesor, mediante consultas, entrevistas y análisis de laboratorio off - line, herramientas didácticas y demás elementos que permitan a los participantes asimilar la importancia de la comprobación como componente propio de la investigación. Producto de ello se buscará consolidar proyectos pre estructurados con identificación de fases futuras de desarrollo.

Grupos	Iniciativas priorizadas
55	2

#### Recursos Necesarios:

- Espacios físicos en las IE, Bibliotecas (Computadores)
- 2 Asesores con conocimientos pedagógicos.
- Material impreso
- Docentes vinculados al desarrollo
- Kits de materiales para el desarrollo de vocaciones científicas, innovadoras y creativas.
- Materiales de bioseguridad.

#### Responsables:

- Coordinador técnico y equipo gestor

#### Resultados:

- 55 grupos de investigación incluidos y 4 iniciativas priorizadas
- Medios de Verificación
- Listado de asistencia de los acompañamientos
  - Memorias del proceso de selección de líneas de investigación

### **Objetivo 2. Implementar redes de trabajo colaborativo para el desarrollo de experticias en investigación y creación que fomenten la CTel**

Se propone la creación de una red de encuentro de saberes conformada por docentes de las instituciones educativas, y asesores y dinamizadores del proyecto. La intención de conformar esta red está en que se consolide como un espacio de construcción colectiva donde los orientadores del proceso compartan sus experiencias de investigación, pedagógicas innovadoras, recursos educativos y también problemáticas en torno al aprendizaje; motive la actualización de información, brinde soporte y acompañamiento entre pares y promueva la unidad de criterio respecto de los avances de niños, niñas y adolescentes en el proceso.

El alcance de este objetivo está enmarcado en los límites del proyecto, no solo por la complejidad propia del objetivo, sino por las particularidades propias de la región en la que se implementa, como las relacionadas con la accesibilidad a internet y en esta medida a información, los aspectos

geográficos que afectan los desplazamientos y movilización, o los tiempos de encuentro.

Por lo anterior es clave tener en cuenta para este proyecto, que la dinámica de red que se pretende generar tendrá las siguientes características que podrán evolucionar dependiendo de la dinámica de los actores del territorio, lo primero, es que se pretende generar una red de intercambio de conocimiento, no obstante, dicho alcance será evolutivo, por lo cual al inicio podrán ser de relacionamiento y luego los asesores y dinamizadores del proyecto alimentarán la información requerida para la generación de habilidades. Segundo, su entorno geográfico será departamental, aunque se generan vínculos con otras redes nacionales que motiven su fortalecimiento. Tercero, el número de miembros que inicialmente la conforman es pequeño, corresponde a los docentes y asesores del proyecto orientado en las temáticas propias del diagnóstico y contemplando los docentes que progresivamente se articulen al proceso.

En cuanto a la sostenibilidad, la red surge como una herramienta temporal para los colaboradores de los niños, niñas y adolescentes, que en la medida en que se incrementa el número de miembros e instituciones se podrá estructurar de manera más formal, previo análisis de operación por parte de la entidad territorial. Esto considerando que las redes con vinculación formal son constituidas a través de acuerdos, contratos, convenios o por inscribir la red en un programa de cooperación, mientras que las redes informales se realizan mediante acuerdos tácitos voluntarios de los participantes sin la existencia de un marco legal, finalmente es importante el tamaño, que hace énfasis en el número de nodos: las redes pequeñas, medianas y grandes, tal y como lo indican Uribe y Cuadros (2013).

En este caso, al contemplar que la conformación de red será un proceso progresivo y dinámico, donde a partir de la medición de capacidades se determinará como se instala la red científica y esta se lleva a la formalidad, se partirá de una lógica informal, de red pequeña.

***Actividad 1 (O2A1): Crear espacios virtuales de intercambio de recursos y conocimientos entre docentes y asesores para el desarrollo de capacidades***

El proyecto consolidará una dinámica de red mediante espacios virtuales, que contemplará el uso y acceso a información pertinente sobre los grupos y semilleros de investigación, las líneas temáticas, los avances en las fases de desarrollo de iniciativas y proyectos, contendrá repositorios de información, bases de datos, programará sesiones de trabajo virtual, así como eventos de intercambio entre pares y con expertos invitados que faciliten la unificación de criterios sobre el conocimiento científico. Para ello aborda las siguientes tareas:

***Tarea 1 (O2A1T1): Conformación, diseño, nodos y dimensiones.***

A partir de una serie de encuentros con las instituciones educativas y el equipo de asesores, se definirán las características técnicas, alcances, temáticas, nodos y agendas para el trabajo en red, definiendo sus precisiones tecnológicas. Igualmente, a partir de la concertación de la dirección del proyecto con las directivas de las instituciones educativas se definirán la formalidad requerida para la participación de docentes en el proceso, así como las agendas, restricciones e incentivos que faciliten un desarrollo armónico del canal virtual de la red.

Para establecerlo es requerido un marco referencial, acuerdos y reglamento operativo de tipo informal que guíe el proceso funcional de la red en su fase preliminar, el cual deberá caracterizarse por definir de forma clara un proceso de intercambio de recursos y conocimientos entre docentes de la región y

asesores y dinamizadores que constituye el primer proceso de interacción entre los actores de la red.

Se contará con un servicio tecnológico a partir de un dispositivo local, es decir al interior de la Institución Educativa, que permita alojar información, generar redes de trabajo, foros académicos, acceso a bases de datos locales y organización y almacenamiento de información, tendrá como requerimientos técnicos, la capacidad de almacenamiento (Capacidad de almacenamiento (diagnósticos, proyectos, información bibliográfica de docentes, memorias del proyecto)

Módulos (Contenidos de desarrollo de las iniciativas)

- Componente de identificación
- Componente técnico - cadena de valor (ajustar)
- Componente de costos
- Componente de indicadores
- Componente de maduración de investigación).

**Tarea 2 (O2A1T2):** *Articulación de la red con el trabajo de grupos y semilleros.*

Luego de establecidos los alcances, temáticas y dimensiones de la red, se debe realizar una armonización con las agendas de grupos y semilleros de investigación a fin de establecer las reglas de juego sobre la oferta y demanda de acompañamientos, revisión, guía y orientación de la red a los desarrollos que adelantan los niños, niñas y adolescentes en el marco de iniciativas y proyectos. Igualmente, se precisarán las métricas para análisis de avances y funcionalidad del trabajo colaborativo.

Recursos Necesarios:

- Asesores
- Dinamizadores
- Docentes con habilidades
- Plataformas trabajo colaborativo (Zoom, Teams, Google Meet, Cisco Webex)

Responsables:

- Coordinador técnico, asesores y gestores

Resultados:

Acuerdos de articulación de agendas y establecimiento de una red de saberes para el departamento.

Medios de verificación:

- Actas de trabajo de la red
- Plan de trabajo de la red

**Actividad 2 (O2A2):** *Realizar encuentros presenciales para el intercambio de experiencias entre docentes y asesores de la región para el desarrollo de capacidades científicas.*

En igual sentido, la red comprende la necesidad de establecer encuentros presenciales entre docentes y

asesores orientados al acompañamiento del trabajo de campo de grupos y semilleros de investigación en los procesos de desarrollo científico de iniciativas y proyectos y por lo cual deberá plantearse previamente de forma virtual, estos espacios deberán propender por la concertación sobre la línea de desarrollo que adelantan los grupos y llegar a acuerdos sobre siguientes pasos en el proceso creativo. Para ello se contemplan las siguientes tareas:

**Tarea 1 (O2A2T1):** *Valoración entre docentes, asesores y dinamizadores.*

Este espacio pretende generar diálogos sobre los pasos a seguir para iniciativas y proyectos, por lo cual el análisis previo es fundamental para un nivel de concertación claro, la intención corresponde a la definición del acompañamiento de campo cuando sea requerido a los grupos, para avanzar en las capturas de información, análisis o conclusiones requeridas en los procesos de construcción de iniciativas y proyectos.

Para lograr este propósito, se realizará un proceso de entrenamiento especializado dirigido a los docentes interesados en la conformación de red y acceso a mecanismos de fortalecimiento en el marco del proyecto, se priorizarán por lo menos 6 docentes por institución para el desarrollo de un módulo de entrenamiento que comprenda información contextual sobre formulación de proyectos, marcos y metodologías de investigación, metodologías de desarrollo, apropiación social de la CTel y prototipado que tengan por objetivo fortalecer el conocimiento en las áreas STEAM. Estas jornadas se realizarán en cada institución educativa, en un espacio previamente acordado y dispuesto por la institución, en una jornada total de 20 horas. Entre los costos contemplados para esta capacitación, se incluye el material del curso, material de bioseguridad, refrigerios para los docentes, entre otros. El talento humano que dará la capacitación será un experto en proyectos, metodologías de investigación.

Instituciones Educativas	Docentes a entrenar
11	71

**Recursos Necesarios:**

- Asesores
- Dinamizadores
- Docentes con habilidades y competencias
- Refrigerios.
- Materiales de bioseguridad.
- Logística.

**Responsables:**

- Coordinador técnico, equipo asesor

**Resultados:**

- 71 docentes entrenados

**Medios de Verificación:**

- Listado de asistencia de los entrenamientos
- Registro fotográfico
- Informe resumen del proceso de entrenamiento

**Actividad 3 (O2A3): Consolidación de un modelo regional para la orientación y promoción de las vocaciones científicas territoriales.**

Uno de los entregables que se espera consolidar y que estará a cargo del equipo gestor del proyecto en conjunto con asesores y dinamizadores, será el de consolidar un modelo particular para el departamento sobre la ruta de co-creación en investigación con niños, niñas y adolescentes, mediante la documentación de la experiencia del trabajo en cooperación y el diseño de rutas y caminos seguros de investigación con la participación activa de los niños, niñas y adolescentes a partir de las variables particulares del contexto. Lo anterior mediante las siguientes tareas:

**Tarea 1 (O2A3T1): Captura y procesamiento de información.**

A lo largo de los procesos de tutoría y acompañamiento de la red, el equipo del proyecto garantizará la captura de información y el seguimiento y control de los procesos mediante, actas, grabaciones, video y demás apoyos documentales que permitan registrar el dialogo.

**Tarea 2 (O2A3T2): Desarrollo de informes, consolidación de documentos.**

A partir de la información procesada en los espacios de la red virtuales y presenciales, se documentarán las experiencias para el desarrollo y consolidación de métodos y modelos específicos de trabajo colaborativo entre pares y con niños, niñas y adolescentes, como parte de las memorias del proceso y en búsqueda de facilitar mecanismos de sostenibilidad luego de la finalización del proyecto.

Recursos Necesarios:

- Docentes con habilidades
- Dinamizador (Compilar y escribir un documento de experiencias)
- Plataformas trabajo colaborativo (Zoom, Teams, Google Meet, Cisco Webex)

Medios de Verificación:

- Memorias del proceso de consolidación del modelo
- Informes

**Objetivo 3. Desarrollar espacios de formación y apropiación social del conocimiento.**

Es necesario mostrar la ciencia como una herramienta (incluso como una forma de pensar) cercana a los estudiantes y que pueda ser útil para entender la naturaleza y proponer soluciones a situaciones que se presentan en su entorno inmediato. Muchos de los estudiantes del departamento no tienen acceso a espacios en donde se evidencie la ciencia de forma cercana, por lo cual el proyecto plantea el desarrollo de encuentros científicos.

Los encuentros científicos son el complemento perfecto para la metodología de investigación propuesto en el primer objetivo ya que permite acercar a los estudiantes a las ciencias, la investigación e innovación y permite que sea más notorio las ventajas de desarrollar competencias científicas y de investigación obtienen al aplicar dicha metodología.

Estos encuentros consisten en un espacio en el que los estudiantes se enfrentan a actividades que implican usar las ciencias para resolver problemas de su entorno. En este caso estará compuesto por dos espacios, el primero denominado nodos vivenciales, que plantea un escenario abierto conformado por una serie de retos a los niños, niñas y adolescentes para ser resueltos de forma lúdica y dinámica a partir de elementos disponibles en dicho reto o incluso de su entorno cercano.

Un segundo espacio corresponde a escenarios de fogueo en el que proyectos e iniciativas que han desarrollado en el primer objetivo de este proyecto, serán sometidos a procesos de valoración, para lo cual se contará con espacios de diálogo sobre los alcances de las iniciativas y expertos irán realizando valoraciones sobre la pertinencia e impacto de las soluciones planteadas.

Igualmente se contarán con escenarios de muestra y análisis físicos de ser el caso para estudiar conjuntamente las teorías planteadas. El propósito será aplicar mecanismos de priorización que permitan otorgar apoyos financieros a los proyectos con mejores valoraciones según criterios previamente establecidos y cuyo alcance será el de llevar a nuevos niveles de madurez la iniciativa, así como posibles implementaciones a escala prototipo que permitan un mayor desarrollo.

Responsable:

Coordinador técnico, equipo gestor y asesor

Resultados: Documento resultado de las experiencias para el desarrollo y consolidación de métodos y modelos específicos de trabajo colaborativo entre pares y con niños, niñas y adolescentes.

Medios de verificación:

- Registro fotográfico
- Acta de entrega de apoyos financieros
- Informes de seguimiento

***Actividad 1 (O3A1): Implementar nodos vivenciales de experiencias científicas para la ASCTI con niños, niñas y adolescentes.***

La implementación de nodos vivenciales de experiencias científicas despertará la curiosidad propia del quehacer y pensamiento científico, les permitirá experimentar y estar en contacto con actividades que evidencien principios científicos y aprender en contexto estos principios de investigación e indagación básica. Se espera también que sirva de insumo para que los estudiantes planteen o refuercen las investigaciones y proyectos que han venido desarrollando en la implementación de la metodología de desarrollo de competencias científicas. Se planean las siguientes tareas:

**Tarea 1 (O3A1T1): Desarrollo logístico de encuentros científicos.**

Esta tarea hace referencia a la labor de coordinar con las diferentes autoridades de la institución educativa la realización de los encuentros científicos. En un diálogo con ellos (rectores o directivas

docentes) se definirán las fechas y espacios físicos, previendo las condiciones adecuadas para la realización de las experiencias (al menos un espacio abierto como cancha, parque o plazoleta, uno o dos salones con acceso a electricidad e instalaciones sanitarias, baños, para estudiantes y docentes). Esta programación se establece teniendo en cuenta que se realizará una semana de encuentro en las que la institución abrirá sus puertas para que la comunidad educativa pueda interactuar con la ciencia y conocer avances y desarrollos de los grupos de investigación.

En el espacio de plenaria dispuesto se instalarán de forma temporal, dispositivos digitales (touch screen), pantallas interactivas, juegos mentales, cartografías, se proyectarán videos y cortometrajes de contenidos científicos, y se dispondrán de espacios de juego e interacción guiados.

### **Tarea 2 (O3A1T2):** *Definición de temáticas por nodos.*

En paralelo se contará con nodos o estaciones desarrolladas por temáticas en la que se plantean retos a los participantes, cuya resolución puede tener acceso a recursos educativos que se encuentran en el escenario como tableros digitales y software especializado y otros de naturaleza lúdica correspondiente al entorno de gamificación, para tener mayores elementos de juicio que permitan experimentar en cada estación y solucionar la situación, así como hacer registro fotográfico y digital de sus experiencias y conclusiones a fin de tener insumos que les permitan posteriormente proponer otros retos o incluso proyectos propios de investigación.

#### Recursos Necesarios:

- Auditorios IE, Canchas Múltiples, Salas de sistemas IE
- Docentes con habilidades
- Asesores

#### Responsables:

Coordinador técnico y equipo dinamizador

#### Resultados:

Un encuentro científico por nodo

- Dinamizadores
- Servicios acceso a servidores.
- Plataforma
- Servicios acceso a servidores
- Materiales de bioseguridad.
- Pantallas interactivas

#### Medios de Verificación

- Memorias de los encuentros
- Registro audiovisual

### **Actividad 2 (O3A2):** *Implementar un modelo de valoración y priorización de iniciativas y proyectos para la aceleración a nuevas fases.*

El modelo de valoración propuesto, pretende enfrentar a los niños, niñas y adolescentes en sus grupos y semilleros, a escenarios de retroalimentación con expertos en las diferentes líneas de investigación, que faciliten la generación de nuevos aprendizajes, construcción de autocrítica y re dirección de las iniciativas

en procura de llevarlas a escenarios de viabilidad, el objetivo principal es el aprendizaje y la conexión con investigadores en el área de desempeño. Al final, a partir de criterios objetivos se pretende financiar las iniciativas en mayores niveles de desarrollo. Para esta actividad se cuenta con dos tareas:

**Tarea 1 (O3A2T1):** *Paneles de evaluación.*

Previo a esta fase, el equipo del proyecto habrá determinado un nivel de priorización inicial, partiendo de una meta esperada de 110 iniciativas iniciales, 2 por cada grupo o semillero conformado, a partir de lo cual en comités internos deberán seleccionar las 40 iniciativas más avanzadas y que den cumplimiento a requerimientos mínimos de impacto, pertinencia, relevancia y viabilidad.

Utilizando mecanismos no invasivos, orientados al desarrollo de aprendizajes sobre la línea de investigación y el tema central del proyecto, se conformarán paneles de evaluación con la participación de docentes, asesores y un evaluador externo, que conjuntamente y mediante criterios previamente establecidos valorarán en conjunto con el grupo de investigación de forma reflexiva el estado de avance de la alternativa de solución trabajada y se realizarán las recomendaciones de carácter técnico considerables para que el proyecto avance a un nuevo estado de desarrollo. Si el proyecto lo contempla se evaluarán métricas y comportamientos sobre prototipos, esquemas o análisis que se deseen someter a estudio.

**Tarea 2 (O3A2T2):** *Priorización de iniciativas y proyectos.*

A partir del concepto recibido en el panel de evaluación y de forma posterior en plenaria, se adelantará una revisión conjunta de las iniciativas y proyectos valorados y se determinarán incentivos a fin de fomentar su escalabilidad y maduración de la siguiente forma:

Iniciativas analizadas	Iniciativas priorizadas
40	10

Los incentivos a entregar, podrán ser de dos tipos, los cuales se podrán concertar con los grupos de investigación y docentes, de la siguiente forma:

- Proyectos priorizados para acompañamiento experto hacia una nueva fase de desarrollo, por un monto igual a \$2.000.000
- Proyectos priorizados para ser financiados a una fase de implementación o de investigación aplicada según sea el caso, por un monto igual a \$2.000.000

Una vez definido el tipo de apoyos con cada grupo, se procederá a definir el número de horas y sesiones de trabajo con expertos para el caso a) y para el caso b), se deberá establecer un plan de inversión que pueda ser adquirido por el equipo gestor del proyecto.

**Tarea 3 (O3A2T3):** *Seguimiento a ejecución.*

Cuando se seleccione los ganadores, los estudiantes, guiados por docente y asesor, continuarán con la implementación de la investigación o innovación siguiendo el plan de trabajo presentado y usando los recursos del premio para ello, y serán acompañados por el experto que evaluó las propuestas a fin de garantizar los mejores resultados.

El experto visitará los proyectos una vez al mes, y estará disponible para consultas, resolución de dudas y la orientación en general del proyecto, tanto técnica como operativamente y servirá de garante de uso adecuado de los recursos.

Una vez finalizada la implementación y puesta en marcha de los proyectos, los ganadores deberán presentar sus resultados, mostrando el avance obtenido desde la premiación hasta la finalización, mostrarán en qué se invirtieron los recursos y qué impacto obtuvo su proyecto, mediante un documento y un vídeo corto.

Finalmente, se hará la difusión de los resultados obtenidos, mediante un vídeo de entre 5 y 7 minutos que recoja las mejores experiencias, los resultados obtenidos, las experiencias de docentes y estudiantes, que sirva para tanto para sintetizar el trabajo hecho como para motivar a continuar con espacios de investigación e innovación.

Recursos Necesarios:

- Auditorios IE, Canchas Múltiples, Salas de sistemas IE
- Docentes con habilidades
- Asesores
- Plataforma
- Servicios acceso a servidores
- Materiales de bioseguridad.
- Pantallas interactivas

Responsable:

Coordinador técnico, asesores y expertos

Resultados:

10 proyectos de investigación implementados por los semilleros

Medios de Verificación:

- Informe de la implementación de los 10 proyectos
- Actas de acompañamiento

#### **Objetivo 4. Generar capacidad instalada para la gestión a largo plazo de ambientes de aprendizaje y mecanismos de divulgación de CTel**

Uno de los mayores retos del proyecto será el de dejar capacidad instalada que permita continuar con las dinámicas establecidas con posterioridad a la terminación del proyecto, esto implica que el marco de acciones de sostenibilidad se ancle a alianzas estratégicas de orden departamental capaces de asumir componentes del proceso e interesados en construir vasos comunicantes con las comunidades a partir del trabajo con niños, niñas y adolescentes investigadores.

En el mismo sentido, el proyecto debe estar en la capacidad de arrojar un nivel de información pertinente, organizada y cuantificable que consolide el estado de la apropiación social de la CTel al inicio y fin del proyecto, los cambios introducidos y los aspectos de mejora, así como un repositorio de proyectos e iniciativas que potencien el interés futuro de nuevas alianzas, nuevas fases del proyecto y financiación

de proyectos que apalanquen proyectos de vida en el territorio. Para ello se plantean las siguientes actividades:

***Actividad 1 (O4A1): Establecer un marco de articulación entre actores del SNCTel para el cierre de brechas en CTel.***

A partir de los retos regionales establecidos en la convocatoria a la se presenta este proyecto, se plantea la necesidad de generar espacios de concertación y acuerdos entre el proyecto y entidades del orden gubernamental, privado y no gubernamental, con y sin ánimo de lucro. Para ello se espera desarrollar las siguientes tareas:

***Tarea 1 (O4A1T1): Espacios de concertación.***

Establecer reuniones y espacios de trabajo con las entidades del sector para alinear los esfuerzos y precisar tanto las líneas de investigación en torno a las problemáticas sectoriales, como compromisos orientados a la sostenibilidad del proyecto en escenarios de escalabilidad de iniciativas y proyectos, de forma que se generen beneficios conjuntos y se fomente la promoción de la ASCTI. En igual sentido, se espera concertar la participación de estas organizaciones en los espacios de comunicación de la ciencia como son los encuentros científicos.

**Recursos Necesarios:**

- Espacios de reunión
- Asesores
- Plataforma.
- Aulas virtuales
- Plataformas trabajo colaborativo (Zoom, Teams, Google Meet, Cisco Webex)

**Responsables:**

Coordinador técnico y dinamizadores

**Resultados:**

Ruta de articulación para la continuidad de iniciativas

**Medios de Verificación**

- Actas con los compromisos y acuerdos firmados
- Registro audiovisual

***Actividad 2 (O4A2): Consolidar un repositorio de recursos educativos y de iniciativas y proyectos de CTel con potencial de escalamiento.***

Con el objetivo de concentrar información pertinente, organizada y cuantificable que consolide el estado de la apropiación social de la CTel, se pretende desarrollar un repositorio de recursos educativos y de iniciativas y proyectos a modo de banco, desde el cual se puedan administrar los avances, nuevas fases y maduración de proyectos, así como la participación y consolidación de los grupos en el tiempo, conectando estas capacidades con actores interesados en el fomento de las vocaciones científicas en el departamento, para lo cual se precisan las siguientes tareas:

**Tarea 1 (O4A2T1):** *Espacios de concertación.*

Desarrollar un contenido tipo cloud que, de forma organizada, permita el almacenamiento de información, previa definición de criterios, codificaciones y accesos a fin de conectar a los participantes a través de este mecanismo con la información del repositorio y generar diálogos de interés.

**Tarea 2 (O4A2T2):** *Gestor de conocimiento.*

Desarrollar un mecanismo tipo gestor de conocimiento que bajo la lógica de proyectos permita a los usuarios complementar y actualizar las iniciativas y a partir de técnicas y lenguajes unificados facilitar una línea continua de nuevos desarrollos y fases del proyecto, así como su posible financiación mediante alianzas. Podrá contener las siguientes líneas descriptoras del contenido.

Módulos (Contenidos de desarrollo de las iniciativas)

- Componente de identificación
- Componente técnico - relación de productos - actividades
- Componente de costos
- Componente de indicadores
- Componente de maduración de investigación (Método científico - validación)

Recursos Necesarios:

- Docentes
  - Asesores
  - Servicios acceso a servidores.
  - Plataforma
  - Servicios acceso a servidores
  - Plataformas trabajo colaborativo (Zoom, Teams, Google Meet, Cisco Webex)
- Responsables:  
Coordinador técnico y equipo asesor
- Resultados:  
Sistema de gestión de conocimiento implementado.

Medios de Verificación:

- Informe de consolidación del repositorio

**Actividad 3 (O4A3):** *Realizar un proceso de seguimiento, monitoreo y evaluación de resultados*

Esta actividad corresponde a una estrategia de seguimiento y evaluación de tipo técnico, administrativo y financiero sobre los avances y procesos de ejecución de todo el proyecto cuyo propósito será documentar el desarrollo y realizar análisis y reflexión sobre el proceso de implementación y el logro de los objetivos que se pretenden alcanzar, por tanto, incluye el diseño de instrumentos de monitoreo para la toma de decisiones sobre el avance del proyecto, así como sobre los procesos de desarrollo de vocación científica en el departamento.



Para su desarrollo se cuenta con las siguientes tareas:

**Tarea 1 (O4A3T1):** *Seguimiento y monitoreo.*

Dentro del equipo gestor del proyecto se precisará con claridad un perfil que entre otros aspectos deberá adelantar las actividades de desarrollo de informes, consolidación de información y consolidación de entregables de carácter descriptivo y propositivo, que de forma periódica consignen los análisis por diferentes actores, las lecciones aprendidas y el desarrollo de proyectos con enfoque de vocación.

**Tarea 2 (O4A3T1): Evaluación de resultados.**

Bajo la lógica de proyectos se realizará una evaluación de resultados, que determine con claridad el estado del arte de la apropiación social en relación a las vocaciones científicas, aclarando en términos de impacto, relevancia, pertinencia y eficiencia, lo logrado desde el proyecto, valorando el mejoramiento de indicadores a nivel departamental y reportando un diagnóstico final sobre la implementación del proyecto.

Descripción	Alcance
<b>Seguimiento técnico y marco de relacionamiento del proyecto con el entorno institucional</b>	Como un proceso adicional, se plantea hacer un estudio de observación, análisis y seguimiento que parte del diagnóstico y cierra con proyectos de investigación, en el objetivo de determinar la evolución de los participantes, así como determinar los impactos y valoración de resultados del proyecto, a fin de establecer posibles modelaciones sobre las acciones de tipo técnico y pedagógico a desarrollar en los territorios, y articular estos procesos con ofertas institucionales existentes con otros sectores fuera de las instituciones educativas.

Responsable:

Coordinador técnico y equipo gestor del proyecto

Resultados:

Sistema de monitoreo implementado

Medios de Verificación:

- Informes de monitoreo

**Actividad 4.** Realizar la administración del proyecto.

El proyecto contempla un componente administrativo orientado a articular los procesos y tiempos del Sistema General de Regalías a fin de hacer eficiente los procesos contractuales, financieros, adquisiciones, reporte de información, entre otras actividades requeridas.

**Actividad 5.** Desarrollar actividades de apoyo a la supervisión

Teniendo en cuenta el tipo de proyecto y la naturaleza de la propuesta, se considera requerido precisar un mecanismo de seguimiento y control al uso de los recursos públicos a través de la figura de interventoría, que adelante labores de seguimiento y reporte de información sobre el cumplimiento de metas y objetivos del proyecto.

## 16. CADENA DE VALOR

Objetivo específico	Producto	Medido a través de	Cantidad / Meta	Actividades asociadas al producto
Desarrollar habilidades y competencias investigativas, científicas, tecnológicas y de innovación en el departamento	Servicio de apoyo para el fomento de las vocaciones científicas en CTel	Número de niños, adolescentes y jóvenes	1100	Diseñar el marco de competencias investigativas, a partir de un diagnóstico participativo con niños, niñas y adolescentes
				Implementar herramientas para un entorno gamificado que permita a los niños, niñas el desarrollo de habilidades científicas
				Identificar y formular iniciativas y proyectos con niños, niñas y adolescentes para solución de problemas a partir de CTel.
Implementar redes de trabajo colaborativo para el desarrollo de experticias en investigación y creación que fomenten la CTel	Servicios para fortalecer la participación ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación	Número de estrategias	1	Crear espacios virtuales de intercambio de recursos y conocimientos entre docentes y asesores para el desarrollo de capacidades.
				Realizar encuentros presenciales para el intercambio de experiencias entre docentes y asesores de la región para el desarrollo de capacidades científicas.
				Consolidación de un modelo regional para la orientación y promoción de las vocaciones científicas territoriales.
Desarrollar espacios de formación y apropiación social del conocimiento	Servicios de apoyo para el fomento de la apropiación social de la CTel	Número de personas	1171	Implementar nodos vivenciales de experiencias científicas para la ASCTI con niños, niñas y adolescentes.
				Implementar un modelo de valoración y priorización de iniciativas y proyectos para la aceleración a nuevas fases.
Generar capacidad instalada para la gestión a largo plazo de ambientes de aprendizaje y mecanismos de divulgación de CTel	Servicios de apoyo para el fortalecimiento de procesos de intercambio y transferencia del conocimiento	Número de estrategias	1	Establecer un marco de articulación entre actores del SNCTel para el cierre de brechas en CTel.
				Consolidar un repositorio de recursos educativos y de iniciativas y proyectos de CTel con potencial de escalamiento.
				Realizar un proceso de seguimiento, monitoreo y evaluación de resultados
				Realizar la administración del proyecto.
				Desarrollar actividades de apoyo a la supervisión

## 17. RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS

- 1100 niños, niñas y adolescentes con participación certificada en proyectos para promover el desarrollo y fortalecimiento de sus vocaciones en ciencia, tecnología e innovación.
- 71 mediadores fortalecidos, para orientar el desarrollo y fortalecimiento de vocaciones en ciencia, tecnología e innovación de niños, niñas y adolescentes del departamento.
- 1100 de niños, niñas y adolescentes participando en proyectos para promover el desarrollo y fortalecimiento de sus vocaciones en ciencia, tecnología e innovación
- 11 kits de materiales entregados.
- Evaluación de seguimiento de resultados. publicada.
- Transformar las concepciones y percepciones sobre la ciencia, la tecnología y la innovación, así como de las actividades propias del quehacer científico.
- Desarrollar capacidades y habilidades relacionadas con la investigación, la creación y la innovación.
- Participación de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes en la generación de conocimiento y la construcción de redes de ciencia, tecnología e innovación.
- Generación de experiencias de aprendizaje que fomenten las vocaciones científicas de niños, niñas, adolescentes y jóvenes.
- Fortalecer las capacidades en los niños, niñas, adolescentes y jóvenes en las áreas STEAM

## 18. PRODUCTOS ESPERADOS

<i>Código Producto</i>	<i>Producto</i>	<i>Medido a través de</i>	<i>Indicador de producto</i>	<i>Unidad de medida</i>
3904024	Servicio de apoyo para el fomento de las vocaciones científicas en CTel	Número de niños, adolescentes y jóvenes	Número de niños y jóvenes con vocaciones científicas fortalecidas	Numero
3904016	Servicios para fortalecer la participación ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación	Número de estrategias	Estrategias de fomento de la participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación implementadas	Número
3904023	Servicios de apoyo para el fomento de la apropiación social de la CTel	Número de personas	Personas sensibilizadas	Número
3904020	Servicios de apoyo para el fortalecimiento de procesos de intercambio y transferencia del conocimiento	Número de estrategias	Estrategias de intercambio de conocimiento científico-tecnológico con otros saberes implementados	Número

## 19. CRONOGRAMA

Objetivo específico	Producto	Actividad	Mes												10	11	12	13	14	15
			1	2	3	4	5	6	7	8	9									
Desarrollar habilidades y competencias investigativas, científicas, tecnologías y de innovación en el departamento	Servicio de apoyo para el fomento de las vocaciones científicas en CTel	Diseñar el marco de competencias investigativas, a partir de un diagnóstico participativo con niños, niñas y adolescentes																		
		Implementar herramientas para un entorno gamificado que permita a los niños, niñas el desarrollo de habilidades científicas																		
		Identificar y formular iniciativas y proyectos con niños, niñas y adolescentes para solución de problemas a partir de CTel.																		
Implementar redes de trabajo colaborativo para el desarrollo de experticias en investigación y creación que fomenten la CTel	Servicios para fortalecer la participación ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación	Crear espacios virtuales de intercambio de recursos y conocimientos entre docentes y asesores para el desarrollo de capacidades.																		
		Realizar encuentros presenciales para el intercambio de experiencias entre docentes y asesores de la región para																		

Objetivo específico	Producto	Actividad	Mes															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		el desarrollo de capacidades científicas.																
		Consolidación de un modelo regional para la orientación y promoción de las vocaciones científicas territoriales.																
Desarrollar espacios de formación y apropiación social del conocimiento	Servicios de apoyo para el fomento de la apropiación social de la CTel	Implementar nodos vivenciales de experiencias científicas para la ASCTI con niños, niñas y adolescentes.																
		Implementar un modelo de valoración y priorización de iniciativas y proyectos para la aceleración a nuevas fases.																
Generar capacidad instalada para la gestión a largo plazo de ambientes de aprendizaje y mecanismos de divulgación de CTel	Servicios de apoyo para el fortalecimiento de procesos de intercambio y transferencia del conocimiento	Establecer un marco de articulación entre actores del SNCTel para el cierre de brechas en CTel.																
		Consolidar un repositorio de recursos educativos y de iniciativas y proyectos de CTel con potencial de escalamiento.																
		Realizar un proceso de seguimiento, monitoreo y evaluación de resultados																
		Realizar la administración																

Objetivo específico	Producto	Actividad	Mes															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		n del proyecto.																
		Desarrollar actividades de apoyo a la supervisión																

## 20. CRONOGRAMA FINANCIERO

Objetivo específico	Actividades asociadas al producto	AÑO 0	AÑO 1
Desarrollar habilidades y competencias investigativas, científicas, tecnologías y de innovación en el departamento	Diseñar el marco de competencias investigativas, a partir de un diagnóstico participativo con niños, niñas y adolescentes	\$ 58.364.308	\$ 0
	Implementar herramientas para un entorno gamificado que permita a los niños, niñas el desarrollo de habilidades científicas	\$ 639.263.816	\$ 0
	Identificar y formular iniciativas y proyectos con niños, niñas y adolescentes para solución de problemas a partir de CTel.	\$ 28.164.308	\$ 0
Implementar redes de trabajo colaborativo para el desarrollo de experticias en investigación y creación que fomenten la CTel	Crear espacios virtuales de intercambio de recursos y conocimientos entre docentes y asesores para el desarrollo de capacidades.	\$ 56.328.616	\$ 0
	Realizar encuentros presenciales para el intercambio de experiencias entre docentes y asesores de la región para el desarrollo de capacidades científicas.	\$ 248.264.308	\$ 0
	Consolidación de un modelo regional para la orientación y promoción de las vocaciones científicas territoriales.	\$ 28.164.308	\$ 0
Desarrollar espacios de formación y apropiación social del conocimiento	Implementar nodos vivenciales de experiencias científicas para la ASCTI con niños, niñas y adolescentes.	\$ 50.824.308	\$ 22.660.000
	Implementar un modelo de valoración y priorización de iniciativas y proyectos para la aceleración a nuevas fases.	\$ 28.164.308	\$ 30.000.000
Generar capacidad instalada para la gestión a largo plazo de ambientes de aprendizaje y mecanismos de divulgación de CTel	Establecer un marco de articulación entre actores del SNCTel para el cierre de brechas en CTel.	\$ 17.716.258	\$ 10.448.050
	Consolidar un repositorio de recursos educativos y de iniciativas y proyectos de CTel con potencial de escalamiento.	\$ 180.944.001	\$ 37.384.615
	Realizar un proceso de seguimiento, monitoreo y evaluación de resultados	\$ 227.327.792	\$ 56.328.616
	Realizar la administración del proyecto.	\$ 282.019.070	\$ 70.504.768
	Desarrollar actividades de apoyo a la supervisión	\$ 135.872.184	\$ 33.968.046

## 21. ANÁLISIS DE RIESGOS

Número	Categoría	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Medidas de mitigación
1	Administrativo	Cambio en políticas regionales	Raro	Mayor	Mantener comunicación con las entidades gubernamentales y revisar constantemente las posibles nuevas políticas.
2	Administrativo	No exista identificación y apropiación del proyecto por las instituciones educativas	Probable	Mayor	Gestión y firma de un convenio interinstitucional e intersectorial de compromiso de las Instituciones Educativas Oficiales.  Sesiones de socialización y sensibilización frente a las estrategias del evento.  Diseñar pruebas e instrumentos de evaluación que permitan medir en diferentes niveles, la asimilación de las estrategias generadas por el proyecto.
3	Operacional	Exceder el tiempo propuesto en el cronograma para el desarrollo de los componentes debido a nuevas medidas de aislamiento o solicitud de cuarentena restrictiva	Raro	Moderado	Realizar seguimiento a cada una de las actividades periódicamente y reprogramar mediante metodologías como Fast tracking las actividades que se lleguen a parar
4	Operacional	Rotación de personal asignada al proyecto por Incapacidad o retiro	Raro	Moderado	Hacer una eficiente selección de talento humano Definir un procedimiento para cambio o sustitución del profesional(s)
5	Operacionales	Baja capacidad para realizar actividades	Probable	Moderado	Hacer una eficiente selección de talento humano. Establecer posibles perfiles que pueda
6	Operacionales	Defectos en los equipos o software adquiridos	Raro	Menor	Elegir un proveedor confiable Generar pólizas de garantía de calidad
7	Operacionales	Problemas con conectividad en la zona intervenida	Probable	Mayor	Ampliar y fortalecer la cobertura en zonas que el POT permite realizarlo
8	Financiero	Recursos económicos insuficientes para dotar las Instituciones Educativas, debido a variaciones de precios de mercado como consecuencia de nuevas medidas sanitarias en lo referente a la compra y entrega de equipos.	Probable	Mayor	Generar alianzas estratégicas con los proveedores seleccionados para que se garantice desde el inicio del proyecto la disponibilidad de equipos y precios acordados en el presupuesto del proyecto.

9	Operacionales	problemas de orden público que se puedan identificar en las regiones de influencia del proyecto.	Moderado	Moderado	Trabajar en coordinación con la gobernación y las instituciones del departamento para mitigar los riesgos de orden público.
10	Financieros	fluctuaciones en los precios de las divisas	Moderado	Moderado	Tener en cuenta en a la hora de comprar los diferentes insumos la fluctuación de los precios de las divisas para la compra de los diferentes elementos
11	Biológico	Pandemia por COVID-19.	Probable	Moderado	Generar espacios alternativos para el desarrollo de las actividades que tenga afluencia de público

## 22. INDICADORES DE GESTIÓN

Indicador	Medida / meta	Fecha de entrega de acuerdo al cronograma
Informes técnicos y financieros de ejecución presentados	Número / 5	Mes: 3, 6, 9, 12 y 15

### 23. SOSTENIBILIDAD

El proyecto de fortalecimiento de las vocaciones científicas en los niños, niñas, jóvenes y adolescentes del departamento de Bolívar en el marco de la CTel fortalecerá el pensamiento crítico promoviendo la indagación, el espíritu crítico, la comprensión de fenómenos económicos, naturales y sociales a partir de la realización inicial de un diagnóstico participativo entre los estudiantes, docentes y docentes administrativos a partir del equipo técnico especializado que facilitará el abordaje del proceso y las herramientas.

La apropiación de herramientas en ciencia y tecnología inicialmente en los docentes permitirá la generación y uso del conocimiento científico a partir de la gamificación y prácticas educativas que junto al compartir de vivencias entre los docentes y administrativos docentes puedan contribuir a la generación de capacidades en ciencia, tecnología e innovación.

La sostenibilidad del proyecto se garantiza en la medida que se contempla la formación de docentes y directivos docentes de los establecimientos educativos del departamento, generando capacidades para la transferencia de estos conocimientos a los niños, niñas y jóvenes de los colegios para generar curiosidad en los mismos y sean ellos los que generen las soluciones a través de alternativas viables a los problemas de su entorno.

Por tal motivo todos los procesos de formación, capacitaciones, actualizaciones y entrenamientos especializados que los dinamizadores realizan a los docentes redundan positivamente en la población, ya que su permanencia en el sistema educativo permite un amplio retorno en términos de desarrollo de conocimiento en el departamento.

Por otro lado, será por medio de la estructuración de procesos que incentiven la investigación por parte de niños, niñas y jóvenes del departamento, a partir del uso de técnicas, estrategias y reglas de juegos, para mejorar el aprendizaje en los estudiantes en cuanto al pensamiento científico, encaminado a, la observación, planteamiento de hipótesis, experimentación, análisis, conclusiones, y a los hechos y vivencias de la comunidad.

A partir de esta etapa el equipo técnico implementará las guías y herramientas que podrán instalarse en los servidores de las instituciones educativas, necesarios para implementar y dar continuidad al proyecto en el tiempo que este se desarrolle y después haciendo posible que las habilidades científicas puedan proyectarse en el tiempo.

Además, al priorizar las sedes beneficiadas mediante convocatoria pública, parte del proceso de la selección de las mismas contempla la firma de actas de responsabilidad y compromiso de administración, custodia y sostenibilidad de los bienes entregados. Esta acta será firmada por cada uno de los rectores.





## 24. ASPECTOS ÉTICOS

- No aplica

## 25. IDONEIDAD Y TRAYECTORIA DE LA ENTIDAD PROPONENTE Y DEMÁS PARTICIPANTES

### DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

ENTIDAD PRESENTADORA	NOMBRE PROGRAMA/PROYECTO	TOTAL APROBADO CTeI
<b>BOLÍVAR</b>	DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA ACUICULTURA EN EL CARIBE COLOMBIANO	5.169.694.998,00
<b>BOLÍVAR</b>	FORMACIÓN DE TALENTO HUMANO DE ALTO NIVEL: CRÉDITOS CONDONABLES "BOLÍVAR GANA CON CIENCIA"	36.370.648.388,00
<b>BOLÍVAR</b>	ANÁLISIS DE LOS FACTORES CLAVE DE COMPETITIVIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO MODELO DE TERRITORIO INTELIGENTE EN LA REGIÓN CARIBE Y SANTANDERES - "DIAMANTE CARIBE Y SANTANDERES"	3.000.000.000,00
<b>BOLÍVAR</b>	IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA PARA EL USO Y APROPIACIÓN DE LA CULTURA COMO GENERADORA DE CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN SOCIAL, A TRAVÉS DE LABORATORIOS SOCIALES DE INVESTIGACIÓN Y CREACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR	8.287.244.597,00
<b>BOLÍVAR</b>	FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA REGIONAL DE CTEI MEDIANTE EL FOMENTO A LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAS MIPYMES DEL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR	26.757.451.662,00
<b>BOLÍVAR</b>	FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO DE ALTO NIVEL PARA LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN - MAESTRÍAS DE INVESTIGACIÓN PARA DOCENTES DEL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR	11.892.773.900,00
<b>BOLÍVAR</b>	DESARROLLO DE UN PROGRAMA PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA PRODUCTIVA ACUÍCOLA DEL ZODES DIQUE DEL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR	13.909.762.728,00
<b>BOLÍVAR</b>	FORTALECIMIENTO DEL TEJIDO EMPRESARIAL MEDIANTE EL AUMENTO DE LAS CAPACIDADES DE INNOVACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR"	25.234.717.847,00
<b>BOLÍVAR</b>	FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES EN CTEI MEDIANTE LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR	20.025.933.000,00
<b>BOLÍVAR</b>	DESARROLLO DE UNA PROPUESTA SOSTENIBLE DE TURISMO CIENTÍFICO EN EL SISTEMA INTERNO DE CUERPOS DE AGUA LAGUNARES DEL DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR	9.700.796.274,50
<b>BOLÍVAR</b>	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES INSTALADAS DE CYT DEL LABORATORIO UNIDAD DE INVESTIGACIÓN MOLECULAR -UNIMOL ADSCRITO A LA U. DE CARTAGENA PARA ATENDER PROBLEMÁTICAS ASOCIADAS CON AGENTES BIOLÓGICOS DE ALTO RIESGO PARA LA SALUD HUMANA EN EL DPTO DE BOLÍVAR	7.354.793.919,00

## FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DEL VALLE

A continuación, se presenta la experiencia que posee la Fundación Universidad del Valle (FUV) en temas relacionados con Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel). En este sentido se considera que la FUV tiene la suficiente idoneidad técnica para ejecutar en alianza con la Gobernación, el presente proyecto.

La Fundación Universidad del Valle es una entidad descentralizada del segundo orden Departamental, de carácter mixto con participación mayoritaria del Estado. Con ámbito de operación a nivel nacional e internacional y ejecutora de los recursos del Sistema General de Regalías.

En los 27 años de operación, la Fundación ha ejecutado 533 proyectos, entre los cuales se destaca la ejecución de 36 proyectos designado como ejecutor del sistema general de regalías en los últimos 4 años, ejecutando recursos por un valor aproximado de \$ 200 mil millones de pesos. Se cuenta con experiencia en la ejecución de proyectos en los departamentos del Valle del Cauca, Cauca, Putumayo, Caldas, Guainía, Guaviare, Arauca, Bolívar, Cesar, Cundinamarca y Choco, A nivel internacional se han desarrollado proyectos con la Universidad de Washington, el Banco Interamericano de Desarrollo BID, la Corporación Andina de Fomento CAF, Programa para las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, Organización Mundial de la Migración OIM, Organización Panamericana de la Salud OPS, Organización Mundial de Salud OMS, Instituto Lincoln, no solamente en el territorio Colombiano, sino en otros países como Panamá y Ecuador. A nivel nacional se han desarrollado proyectos con el Ministerio de Transporte, Aeronáutica Civil, INVIAS, Ministerio Defensa, Ministerio del Interior, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Educación, DanSocial, Corporación Autónoma Regional del Río Magdalena (CORMAGDALENA), Corporación Autónoma Regional del Cesar (CORPOCESAR), Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, Departamento del Valle del Cauca, Departamento del Choco, Departamento Nariño, Departamento de Putumayo, Municipio Caldas, Municipio Jurado, Municipio Cantagallo, Municipio Roldanillo, Municipio Bahía Solano, Municipio El Cerrito, Municipio Palmira, Municipio Buenaventura, Municipio Cali, Municipio Jamundí, Municipio Miranda, Municipio Corinto y Alcaldía de Bogotá.

La Fundación Universidad del Valle ha sido designada como ejecutora de proyectos de ciencia, tecnología e innovación por parte de la ACTel del SGR, teniendo un Índice de Gestión de Proyectos de Regalías a 2020 de 83, estando en la categoría de alto. A continuación, se listan los proyectos donde se ha sido ejecutor directo:

1. Formación de capital humano de alto nivel en maestrías para la investigación, el desarrollo y la innovación en el Valle del Cauca.  
Valor: \$1.199.778.293  
BPIN: 2018000100084  
Acuerdo: 72 del 13 de febrero de 2019, título I, Artículo 8
2. Implementación de un sistema integral de gestión del conocimiento y apropiación social de la CTel que promueva soluciones de vivienda sostenible en el departamento del Valle del Cauca.  
Valor: 4.650.400.000

- Acuerdo: 87 del 31 de diciembre de 2019, título III, Artículo 21
3. Implementación de la oferta: alianzas y sistemas de innovación en el departamento del Valle del Cauca.  
Valor: 3.632.612.820  
BPIN: 2018000100018  
Acuerdo: 70 del 26 de octubre de 2018, Título I, Artículo 5
  4. Desarrollo de una propuesta de turismo científico de naturaleza en el departamento del Valle del Cauca.  
Valor: 1.221.228.256  
BPIN: 2017000100059  
Acuerdo: 72 del 13 de febrero de 2019, Título I, Artículo 9
  5. Fortalecimiento institucional del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca.  
Valor: \$1.060.000.000  
BPIN: 2017000100063  
Acuerdo: 67 del 14 de junio de 2018, Título I, Artículo 4
  6. Investigación y Desarrollo en el sector aeronáutico del Valle del Cauca.  
Valor: \$ 2.635.000.000  
BPIN: 2017000100043  
Acuerdo: 75 del 17 de mayo de 2019, Título I, Artículo 8
  7. Investigación y Desarrollo de accidentes ofídicos en el Valle del Cauca.  
Valor: \$ 1.605.607.954  
BPIN: 2017000100064  
Acuerdo: 65 del 12 de marzo de 2018, Título I, Artículo 9
  8. Investigación para la sostenibilidad de la pesca artesanal del departamento del Chocó.  
Valor: \$15.071.697.462  
BPIN: 2018000100045  
Acuerdo: 83 del 12 de noviembre de 2019, Título II, Artículo 17

Adicionalmente la Fundación Universidad del Valle tiene dentro de sus ejes estratégicos declarados los siguientes: i) cambio climático, ii) generación de bienes públicos, iii) ciencia, tecnología e innovación, iv) desarrollo social y v) desarrollo económico. Contando con un equipo de trabajo de más de 130 funcionarios con las calidades académicas y de experiencia requeridas para la ejecución de este tipo de proyectos. Finalmente, por acta de constitución y estatutos la Fundación Universidad del Valle tiene el respaldo científico y técnico de los docentes de la Universidad del Valle.



## **25. ANÁLISIS DE LICENCIAS Y PERMISOS**

Para la ejecución del proyecto no se requieren licencias ni permisos.

## 26. RESUMEN DE FUENTES DE FINANCIACIÓN

Entidad	Fuente de recursos	Valor
Departamento de Bolívar	Asignación para la Ciencia, Tecnología e innovación - SGR	\$2.209.071.005
Fundación Universidad del Valle	Propios	\$33.640.675

- • **Valor total de recursos solicitados al ACTel – Sistema General de Regalías:** DOS MIL DOSCIENTOS NUEVE MILLONES SETENTA Y UN MIL CINCO PESOS M/CTE (\$2.209.071.005)
- • **Valor total contrapartida:** TREINTA Y TRES MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS M/CTE (\$33.640.675)
- • **Valor total de la propuesta:** DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS MILLONES SETECIENTOS ONCE MIL SEISCIENTOS OCHENTA PESOS M/CTE (\$2.242.711.680)

## 27. ESTUDIO DE NECESIDADES

Como parte de las necesidades se escoge como bien o servicio a demandar las estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel que de acuerdo a los documentos oficiales que maneja el Observatorio Colombiano De Ciencia Y Tecnología dentro de sus documentos oficiales como lo es el documento de Indicadores de ciencia y tecnología de 2018 y los proyectos ejecutados por parte de Minciencias como el proyecto ondas, refleja las estrategias pedagógicas en CTI que fomentan una cultura científica.

Con base en lo anterior y haciendo una proyección o pronóstico lineal del incremento o disminución de las estrategias a lo largo de los años, se tiene que dentro de la oferta de estrategias pedagógicas que se encuentran en el departamento se relaciona la estrategia ondas. De acuerdo a ello se tiene la siguiente oferta y demanda del servicio.

Año	Oferta	Demanda
2016	0	5
2017	1	5
2018	0	4
2019	0	4
2020	0	4
2021	0	4
2022	0	4
2023	0	4
2024	0	4
2025	0	4
2026	0	4

## 28. INGRESOS Y BENEFICIOS

Como parte de los beneficios o ingresos que tiene contemplado el proyecto dejar en el departamento y más específicamente el ahorro en los costos de los contenidos y herramientas de aprendizaje para los estudiantes, se encuentra el ahorro anual que tienen los estudiantes y los profesores en contenidos y herramientas de aprendizajes .

De acuerdo a lo anterior se tiene que el proyecto pretende beneficiar a 1.171 personas entre estudiantes y profesores por un valor de \$1.233.483,44 a partir del periodo 1 de ejecución del proyecto manteniéndose este valor para el periodo 2.

Por lo anterior se tiene el siguiente cuadro de ingresos o beneficios.

Año	Cantidad de empresas	Valor Unitario	Valor Total
0	0	\$ -	\$ -
1	1.171	\$1.233.483,44	\$1.444.409.108,24
2	1.171	\$1.233.483,44	\$1.444.409.108,24

## 15. REQUISITO ESPECIFICO FORMACIÓN E INSERCIÓN DE CAPITAL HUMANO DE ALTO NIVEL

De acuerdo a los requisitos específico “7.3.2.2 Formación e inserción de capital humano de alto nivel”, establecido en el sector Ciencia, Tecnología e Innovación.

a. La formación como un elemento necesario para alcanzar el objetivo del proyecto.: Mediante la metodología Learn by Doing (Aprender haciendo), el entrenamiento en innovación y desarrollo tecnológico está comprendido en dos objetivos primordiales:

- Ampliar el panorama y visión en cuanto al uso de las tecnologías de la información para fortalecer el sector y desarrollar mejores productos, servicios y procesos.
- Utilizar información generada mediante la inteligencia tecnológica para identificar y promover asertivamente el desarrollo tecnológico.

b. La articulación de los tiempos del proceso de formación con el tiempo de ejecución del proyecto.: El entrenamiento está diseñado para 40 horas presenciales en donde 20 horas se dedicarán a la parte de Innovación y 20 horas al desarrollo tecnológico. La idea de entrenamiento supone que dichas habilidades y competencias deben ser puestas en práctica una y otra vez de manera consciente, sistemática y reflexiva. Para ello, se proponen espacios en los que se genere conocimiento no en el que se repliquen conceptos

c. Identificar el perfil del beneficiario, las características del programa de formación que se va a financiar, la estimación del valor del apoyo a otorgar y las actividades que realizará en el marco del proyecto: 20 empresas participantes en el proyecto (40 personas) y diez personas más entre los actores del sector y personal de la Gobernación que desee realizar los entrenamientos.

La generación de conocimiento tecnológico que se da a partir de los entrenamientos especializados, así como los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico responde a las necesidades económicas y sociales del departamento, lo que permitirá su introducción, ocasionando gracias a la articulación propiciada por el desarrollo del proyecto una nueva dinámica económica que permitirá en el corto, media y largo plazo, continuar conectado la oferta y demanda de servicios de innovación para seguir fortaleciendo las capacidades del tejido empresarial.

Como el proyecto plantea la generación de capacidades en 10 personas que hagan parte del sector gobierno, esto permitirá darles una continuidad y seguimiento a las empresas con las capacidades instaladas en innovación y sea complementado por una política desde el gobierno departamental para su continuidad en el tiempo. Adicionalmente, permitirá que desde el gobierno departamental, con sus nuevas capacidades adquiridas, pueda desarrollar nuevos programas y proyectos no solo para las empresas participantes del proyecto sino a todo el tejido empresarial del departamento, fomentando nuevas dinámicas y formas de interacción.

## 29. BIBLIOGRAFÍA

- CONPES 3988 - Consejo Nacional de Política Económica y Social. Tecnologías para aprender: Política nacional para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales.
- Departamento Nacional de Planeación. 2021
- Banco Interamericano de Desarrollo-BID. (2016). Servicios sociales para ciudadanos digitales. Obtenido de Oportunidades para América Latina y el Caribe: <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>.
- Molina, A. (s.f.). Enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad y diferencia cultural. Consultado en [http://die.udistrital.edu.co/lineas/ensenanza\\_de\\_las\\_ciencias\\_contexto\\_y\\_diversidad\\_cultural](http://die.udistrital.edu.co/lineas/ensenanza_de_las_ciencias_contexto_y_diversidad_cultural).
- Molina, A., Bustos, E., H., Pérez, M<sup>a</sup>., R., Suarez, O., Castaño, N., C. (2016a). Enseñanza de las ciencias de la naturaleza, contexto y diversidad cultural
- Ministerio de Educación. (2016). La Educación en Colombia, Revisión políticas nacionales de educación.
- REDUCA. (2020). Red Latinoamericana por la Educación. Obtenido de [http://www.educacion2020.cl/sites/default/files/informe\\_reduca\\_colombia](http://www.educacion2020.cl/sites/default/files/informe_reduca_colombia).
- Icfes 2019 análisis resultados pruebas saber 2018, <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/521556/Edicion%2024%20la%20prueba%20saber%2011%202017%20y%20la%20distribucion%20sociodemografica%20de%20los%20estudiantes%20evaluados.pdf>
- Krishnaratne, S., White, H., & Carpenter, E. (2013). Quality education for all children? What works in educating in developing countries. International Initiative on Impact Evaluation, WP 20. Recuperado de [http://www.3ieimpact.org/media/filer/2013/09/10/wp\\_20.pdf](http://www.3ieimpact.org/media/filer/2013/09/10/wp_20.pdf)
- Constitución Política de Colombia 1991. [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion\\_politica\\_1991.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html)

- Ministerio de Educación Nacional (2015). COLOMBIA, LA MEJOR EDUCADA EN EL 2025: Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355154\\_foto\\_portada.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355154_foto_portada.pdf)
- Ministerio de Ciencia, tecnología e innovación. Apropiación social de la CTel <https://minciencias.gov.co/cultura-en-ctei/apropiacion-social/definicion>
- Ministerio de Ciencia, tecnología e innovación. Vocaciones científicas <https://minciencias.gov.co/viceministerios/talento/vocaciones>
- Campos, Y. C. (2000). Biblioteca Digital Conevyt Mexico. Obtenido de <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/coleccion/documentos/somece/77.pdf>
- DANE. (2019). Educación Formal, Tecnologías de la información y las Comunicaciones TIC.
- DANE. (04 de Junio de 2020). DANE. Obtenido de Sedes educativas según sector y nivel educativo, por secretaría: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/educacion/poblacion-escolarizada/educacion-formal>
- Díaz Cruzado, J., & Troyano Rodríguez, Y. (2013). The potential of gamification to educational scope. Obtenido de En III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: respuesta en tiempos de incertidumbre Sevilla, España: Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación: <http://hdl.handle.net/11441/59067>
- Kapp, K. M. (2012). The Gamification of Learning and Instruction. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Kuhm, T. S. (1962). LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS. Chicago: Fondo de ciencia y cultura
- PNUD. (2018). Objetivos del Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- REDUCA. (2020). Red Latinoamericana por la Educación. Obtenido de [http://www.educacion2020.cl/sites/default/files/informe\\_reduca\\_colombia.pdf](http://www.educacion2020.cl/sites/default/files/informe_reduca_colombia.pdf) República, P. d. (17 de 03 de 2020). Decreto 417.