

Fortalecimiento Apropiación Social De la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Apoyados en NTIC en el Departamento de Santander

Manual para la Conformación, Asesoría y Seguimiento de los grupos de investigación en el Proyecto
Fractus

Línea de acción Política y Pedagógica

Estrategia No. 2 Acompañamiento, seguimiento, y formación de los grupos de investigación infantiles y juveniles y los proyectos de aula siguiendo la ruta metodológica de la IEP, apoyada en NTIC

**Acompañamiento para el desarrollo de la ruta metodológica para estudiantes siguiendo la IEP
apoyada en NTIC**

Obra derivada del programa ONDAS de COLCIENCIAS

Adaptado por: Joao Alexis Salazar Ortiz - Ednna Lucena Acosta Gil



**FORTALECIMIENTO APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA
TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN APOYADOS EN NTIC EN EL
DEPARTAMENTO DE SANTANDER**

Manual para la Conformación, Asesoría y Seguimiento de los grupos de
investigación en el Proyecto Fractus

Línea de acción Política y Pedagógica

**Estrategia No. 2 Acompañamiento, seguimiento, y formación de los
grupos de investigación infantiles y juveniles y los proyectos de aula
siguiendo la ruta metodológica de la IEP, apoyada en NTIC**

Acompañamiento para el desarrollo de la ruta metodológica para estudiantes
siguiendo la IEP apoyada en NTIC

Obra derivada del programa ONDAS de COLCIENCIAS

Adaptado por:

Joao Alexis Salazar Ortiz

Edna Lucena Acosta Gil.

Bucaramanga, Julio de 2016



CREDITOS

Proyecto: Fortalecimiento de la apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación apoyados en NTIC en el departamento de Santander

Gobernador de Santander
Didier Tavera Amado

Secretario de las TIC de Santander
Herman Ramírez Gómez

Secretaria de Educación Departamental
Ana de Dios Tarazona García

Directora Proyecto
Nepcy Brilla Lache

Representante Legal de TECNOLÓGICA FITEC
Cecilia García Padilla

Autores
Ednna Lucena Acosta Gil
Joao Alexis Salazar Ortiz

Coordinador Convenio 4977 de 2.013-Fractus
Edgar Alfredo Morales Aparicio

Diseño y Diagramación, Dimensión Comunicativa Tecnológica FITEC
Jhon E Garzón Garzón
Mónica Alejandra Coy M.
Juan Manuel Méndez T.

Corrector de Estilo
Martha Isabel Martínez

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción y justificación contextual de la propuesta
- Estrategia 2. Acompañamiento, seguimiento, formación y confirmación de los grupos de investigación infantiles y juveniles y los proyectos de aula siguiendo la ruta metodológica de la IEP, apoyada en NTIC.
 - 1.1. Objetivo del manual
 - 1.2. El manual está dirigido a:
 - 1.3. Descripción de las siglas utilizadas en el manual
2. Los momentos de la investigación como estrategia pedagógica
 - 2.1. Momento pedagógico cero: La planeación como ejercicio colectivo
 - Actividad Uno: Definir los objetivos
 - Actividad Dos: El diagnóstico
 - Actividad Tres: Definición de la ruta metodológica y pedagógica
 - Actividad Cuatro: Plan Operativo corto, mediano y largo plazo, y definición del presupuesto global y detallado respectivo
 - Actividad Cinco: Planeación colectiva por provincia del Departamento de Santander
 - Actividad Seis: Suscripción de las actas de compromisos de los rectores
 - Actividad Siete: Organización colectiva del plan de trabajo con la Instituciones educativas beneficiadas del proyecto a partir de la planeación provincial
 - 2.2. Momento Pedagógico 1. Convocatoria y acompañamiento a la conformación del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema (Génesis del Fractal, ángulos del Fractal, la cuasiautosimilitud del Fractal)
 - 2.2.1 El sentido de la convocatoria
 - 2.2.2 La propuesta de trabajo para el primer momento pedagógico
 - Actividad Uno: Organizar la movilización social de actores que soportará la ejecución del convenio
 - Actividad Dos. Planeación de la convocatoria
 - Actividad Tres: Divulgación de la convocatoria
 - Actividad Cuatro: Lanzamiento público de la convocatoria

Actividad Cinco: Acompañamiento para la conformación de los grupos de investigación; formulación de preguntas, y el planteamiento de los problemas de investigación

Actividad Seis: Selección de los problemas de investigación

Actividad Siete: Divulgación de resultados de la convocatoria

2.3. Momento Pedagógico 2 - Identificación de las líneas de investigación y su fundamentación (La sucesión del Fractal)

Actividad Uno. Identificación de las líneas temáticas de investigación, su fundamentación teórica.

Actividad Dos. Definición del asesor de cada una de las líneas temáticas, los criterios de selección y su contratación.

2.4. Momento Pedagógico 3 – Acompañamiento para el diseño y recorrido de las rutas de indagación (La manifestación del Fractal)

2.4.1. El sentido de la asesoría de línea temática de investigación en Fractus

2.4.2. Propósitos de la asesoría a las sedes y/o instituciones educativas beneficiadas

2.4.3. Tipos de asesoría

2.4.4. Vinculación de los asesores de línea y objetos de su contrato

2.5. Momento Pedagógico 4: Acompañamiento para la dimensión del Fractal

2.5.1. El sentido de la producción de saber y conocimiento en Fractus

2.5.2. Las fases de sistematización

2.5.3. Fundamentación teórica de la sistematización

2.5.4. Proceso de Sistematización

2.5.5. Registrar la experiencia desde el lugar en Fractus, las vivencias y aprendizajes en el proceso de formación, y nuestra misma práctica de sistematización

2.5.6. Producción de saber y conocimiento de la sistematización

2.5.7. Síntesis de la fase de sistematización. Escriba un relato que permita dar cuenta de las cuatro líneas de acción del proyecto

2.6. Momento Pedagógico 5. Acompañamiento para la expansión del Fractal

2.6.1. La Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI)

2.6.2. Eventos de apropiación social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Círculo de Ferias)

2.6.3. Organización logística

- 2.6.4. Inscripción
- 2.6.5. Valoración formativa
- 2.6.6. Documentación, publicación y divulgación de la metodología y lecciones aprendidas.
- 2.7. Momento Pedagógico 6: Acompañamiento para la conformación de la comunidad de práctica, aprendizaje, saber, conocimiento, innovación y transformación (La autosimilitud del Fractal)
 - 2.7.1. Creación, fortalecimiento y desarrollo de la Red de Apoyo de los grupos de investigación
 - 2.7.2. Comunidad Virtual en Fractus
 - 2.7.3. Recursos de la Comunidad Virtual Fractus
 - 2.7.4. Actores de la Comunidad Virtual Fractus
 - 2.7.5. Tipos de formación
 - 2.7.5.1. Formación In Situ
 - 2.7.5.2. Formación mediante eventos provinciales
 - 2.7.5.3. Formación y acompañamiento virtual
- 2.8. Momento Pedagógico 7. Acompañamiento para la partición de Fractus hacia la comunidad.
 - 2.8.1. Pilares de Fractus en la comunidad
 - 2.8.2. Propuesta de trabajo y ruta metodológica para desarrollar en Fractus en la Comunidad (Momento 6)
 - 2.8.3. Principios que guían las búsquedas innovadoras
 - 2.8.4. La ruta metodológica de innovación social
- 3. Bibliografía

1. Introducción y justificación contextual de la propuesta

La presente propuesta, se ubica en la primera etapa del proyecto:

FORTALECIMIENTO APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN APOYADOS EN NTIC EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER, cuyo problema central plantea el *“Deficiente fomento de una cultura ciudadana y democrática de ciencia, tecnología e innovación en la población Colombiana y de una cultura virtual y digital en las instituciones educativas, lo que conduce al bajo nivel de apropiación social de la CT+I y de las TIC en los procesos pedagógicos del Departamento¹”*.

Para dar solución a este problema se define como alternativa de solución: *LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA APOYADA EN TIC, UNA ALTERNATIVA PARA EL FOMENTO DE CULTURA CIUDADANA Y DEMOCRÁTICA EN CT+I Y LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CULTURAL VIRTUAL Y DIGITAL EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS²*, la cual busca: *“Fomentar cultura ciudadana y democrática en CT+I en la población juvenil, maestros y comunidad a través de la IEP como estrategia pedagógica apoyada en NTIC”*(...). Y tiene los siguientes objetivos específicos³:

1. *Establecer el lugar de la Investigación como Estrategia Pedagógica apoyada en NTIC en los currículos de las instituciones educativas participantes.*
2. *Apropiar el espíritu y el pensamiento científico y crítico en los jóvenes a través de la Investigación como Estrategia Pedagógica apoyado en NTIC.*
3. *Formar maestros en la Investigación como Estrategia Pedagógica apoyada en NTIC para resignificar y redimensionar el currículo de la institución educativa, los modelos pedagógicos y la práctica docente.*
4. *Impulsar procesos de generación y uso del conocimiento entre expertos en ciencia y tecnología y las comunidades, para la solución de problemas específicos que*

¹ GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Fortalecimiento apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación apoyados en NTIC en el departamento de Santander. Bucaramanga, 2013, pág. 14

² GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Fortalecimiento apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación apoyados en NTIC en el departamento de Santander. Bucaramanga, 2013, pág. 32.

³ GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Fortalecimiento apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación apoyados en NTIC en el departamento de Santander. Bucaramanga, 2013, pág. 28.

contribuyan al desarrollo social y económico del Departamento de Santander basados en la experiencia del proyecto gubernamental 'Ideas para el Cambio apoyado en NTIC'.

5. *Desarrollar espacios de formación y apropiación social de la ciencia apoyados en NTIC.*
6. *Diseñar, implementar, alimentar y administrar un sistema de información, seguimiento y evaluación permanente apoyado en las NTIC.*
7. *Fortalecer la movilización social de actores del proyecto Fractus y su articulación en la comunidad virtual por medio de las NTIC.*

Los beneficiarios directos de la solución planteada representan el 36,5% de la población de Santander. Los 82 municipios no certificados del departamento tienen 745.179 habitantes de un total departamental de 2.040.932.⁴ La población objetivo es la siguiente:

Aspecto⁵	Población
<i>Instituciones educativas oficiales en municipios no certificados</i>	240
<i>Docentes de instituciones educativas oficiales de los municipios no certificados</i>	2.000
<i>Estudiantes de instituciones educativas de los municipios no certificados</i>	5.000
<i>Grupos de investigación</i>	480

Tabla 1: elaboración autores población objetivo

La estrategia N° 2 de Acompañamiento, seguimiento y formación de los grupos de investigación infantiles y juveniles y los proyectos de aula siguiendo la ruta metodológica de la IEP, apoyada en NTIC se sintetiza mediante un objetivo, cuatro productos o metas y diferentes actividades divididas en seis momentos pedagógicos. El objetivo al que va encaminada esta estrategia coincide y es coherente con el alcance que cada uno de los

⁴ GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Fortalecimiento apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación apoyados en NTIC en el departamento de Santander. Bucaramanga, 2013. P. 25.

⁵ GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Fortalecimiento apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación apoyados en NTIC en el departamento de Santander. Bucaramanga, 2013. P. 26.

componentes que Fractus ha querido desarrollar: “Apropiar el espíritu y el pensamiento científico y crítico en los jóvenes a través de la Investigación como estrategia pedagógica apoyado en NTIC”.

Para llevar este objetivo a cabo y dar cumplimiento al compromiso que nos propusimos, el proyecto Fractus ha consolidado cuatro productos diferentes que serán entregados a la comunidad santandereana, cada uno de ellos orientado hacia el beneficio de la comunidad en general:

- 480 Grupos de investigación de aula
- 480 Proyectos de investigación de aula
- 7 Ambientes de virtuales de aprendizaje
- 7 Redes temáticas, territoriales y de actores conformadas en la Comunidad Virtual.

La Estrategia 2. Acompañamiento, seguimiento, formación y confirmación de los grupos de investigación infantiles y juveniles y los proyectos de aula siguiendo la ruta metodológica de la IEP, apoyada en NTIC, plantea una propuesta metodológica apoyada en TIC que permite que la investigación pueda ser desarrollada en los diferentes escenarios del trabajo educativo de niños y jóvenes, acompañados por adultos acompañantes / coinvestigadores / investigadores. Todo el proceso desde la conformación del grupo de investigación, los avances de las 8 etapas de la ruta metodológica de la Investigación como Estrategia Pedagógica –IEP- apoyada en TIC, se soportan en la comunidad virtual de Fractus.

Las iteraciones del fractal de Fractus

Iteración 1: Génesis del Fractal o también conocida como génesis de la curva de Koch, es donde inicia el primer nodo del fractal, es decir donde se genera el nacimiento del mismo y se crea el primer punto de los polígonos que poco a poco se repetirán, aquí el nodo aumenta un tercio su longitud para en las siguientes iteraciones crecer de forma indefinida, es en el génesis donde se da pie al inicio y conformación de los grupos y al aprendizaje

colaborativo, debe haber algo que todos tengamos en común, una problemática a la que queremos dar solución. Con esta idea resuelta nace nuestra investigación: he aquí la Génesis del Fractal.

Iteración 2: Toda investigación es guiada por una pregunta, un cuestionamiento interno que inquieta nuestra curiosidad, para escoger la adecuada tendremos que plantear diferentes posibilidades hasta que demos con una que aún no haya sido resuelta, a este paso lo llamamos **Ángulos del Fractal**, ellos se generan cuando los nodos comienzan a expandirse y crean nuevas aristas geométricas del Fractal, una a una se van uniendo y generando nuevos ángulos y es aquí donde se trabajan las preguntas del sentido común de los niños, niñas y jóvenes para su discusión, dando inicio al aprendizaje situado y significativo.

Iteración 3: Para continuar, describirán el problema de investigación que van a resolver, a este paso lo llamamos **La Cuasiautosimilitud del Fractal**, ésta exige que el Fractal se vea casi idéntico a diferentes escalas, cuanto más nos aproximamos al Fractal más nos adentramos en él y en el parecido que sostienen las diminutas partes que lo componen con el todo, así podemos definir lo que realmente es un Fractal, aquí somos conscientes de la necesidad de definir y redefinir el problema de investigación que queremos solucionar, si bien en un primer acercamiento no logramos definirlo con precisión, esto se logra en la medida en que nos acercamos cada vez más a él y profundizamos en su contenido hasta concretar sus diferentes características, sus causas y consecuencias, y las personas y el entorno al que afecta, de esta forma damos cabida al aprendizaje problematizador.

El Sistema de Información, Seguimiento y Evaluación Permanente apoyado en NTIC (SISEP) nos permitirá inscribir nuestro grupo de investigación y nuestro problema mediante el acompañamiento de nuestro asesor Fractus, para ello se deberán tener en cuenta tanto las condiciones como las fechas de la convocatoria de Fractus. El Comité Departamental será quien determine e informe sobre los resultados de la convocatoria.

Iteración 4: Para desarrollar esta iteración el asesor Fractus se comunicará con ustedes y los orientará en el diseño de las trayectorias de indagación que seguirán, a este paso se le conoce como **La sucesión del Fractal**, el ritmo con el que crece el Fractal puede ser trabajado en sucesiones temporales específicas, estas sucesiones o intervalos de tiempo pueden desprenderse desde diferentes lugares del Fractal, así como las trayectorias pueden tener diferentes rutas para llegar a un mismo punto, las secciones de un Fractal nos llevan nuevamente hacia el mismo Fractal. Por medio de esta reflexión se construye el aprendizaje por indagación.

De igual forma, en este paso, el asesor de línea los guiará en la construcción del presupuesto de las actividades que hacen parte de las trayectorias del grupo de investigación, para esto deben tener muy en cuenta tanto los materiales y servicios que puedan necesitar, como sus costos, en este paso demostrarán su transparencia y responsabilidad para manejar estos recursos.

Iteración 5: La Manifestación del Fractal, es el momento donde el Fractal se asemeja a una espiral hecha de espirales, es donde se concreta el Fractal en todo su esplendor, ya está completa su composición con el desarrollo de su recorrido. En esta fase la aventura toma forma con el recorrido de las trayectorias de indagación, se transitará cada una de ellas y se concretará cada una de las actividades planeadas, aprenderán mediante la práctica y la experimentación, así como mediante la consulta y la indagación, ejecutarán el presupuesto definido, involucrarán en su investigación a sus padres, su comunidad y los entes, instituciones o empresas que puedan apoyarlos o brindarles asesoría, y lo más importante, podrán poner en juego todas sus destrezas y su curiosidad y ayudar a solucionar el problema que aqueja a su comunidad.

En esta iteración, ya se puede ver el Fractal en toda su dimensión, podrá ser evidente cómo aquellos objetos minúsculas son idénticos entre sí y al todo que constituyen. Para este paso es fundamental el desarrollo y diligenciamiento del diario de campo, esta herramienta la podemos encontrar en el SISEP, allí sistematizarán las cosas que los asombren, las novedades del camino, los procesos que se vayan presentando, sus búsquedas, entrevistas e

indagaciones, y además podrán subir las evidencias del desarrollo de todo el proceso investigativo.

Iteración 6: Esta es la Dimensión del Fractal, que en el caso de las líneas fractales nos va a indicar de qué forma o en qué medida una línea Fractal llena una porción de plano, por ejemplo, esta dimensión nos muestra que si medimos el perímetro de un mismo objeto, por ejemplo las fronteras de Colombia y si para esto usamos reglas de diferentes tamaños tendremos diferentes valores como resultado:

Así como esta característica de los fractales nos lleva a detenernos y reflexionar sobre la relación entre el Fractal y sus réplicas, de igual manera debemos detenernos en nuestro proceso investigativo para redefinir nuestros avances y logros, lo que nos permitirá realizar una reconstrucción del proceso metodológico vivido.

Iteración 7: Aquí se desarrolla la ***Expansión del Fractal***, después de sus primeras iteraciones y de llegar a su clímax este tiende a infinito, se expande sin límite, de esta misma forma y bajo el principio de la comunicación como mediación, los resultados de su investigación se convierten en actividad de apropiación, iniciando con su entorno familiar, el cual alfabetiza con sus resultados, pasando por su comunidad local, institucional, municipal, departamental, nacional e internacional, expandiendo su entorno de impacto sin límites. Durante esta etapa se espera que las actividades de divulgación y proyección social sean realizadas, pues por medio de ellas es que la investigación se visibiliza y se logra dejar huella.

Iteración 8: Otra de las características principales de los fractales es la ***Autosimilitud***, o autosemejanza, es la propiedad de un objeto en el que el todo es exacta o aproximadamente similar a una parte de sí mismo, esto es percibido cuando el todo tiene la misma forma que una o varias de sus partes, va un paso más allá de la Cuasiautosimilitud, pues configura un parecido que ya no es aparente, sino comprobado, la autosimilitud es un aspecto inherente de los fractales, una de sus características primordiales, tal es el caso de las neuronas y sus dendritas, cada una de estas pequeñas ramificaciones que salen de las

neuronas son autosimilares en relación con la neurona, es decir, existe una relación de semejanza muy importante entre sus pequeños autorélicas (Dendritas) y el todo (Neurona).

Por medio de estas dendritas las neuronas se conectan en redes, redes que nos permiten interactuar con nuestro entorno por medio de la recepción de datos que luego son interpretados por el cerebro e interpolados en reacción a estos, como cuando ustedes tocan algo muy caliente o muy frío, su cuerpo lo evade instantáneamente como respuesta, de esta misma forma, el reconocimiento de las redes que se constituyen entre maestras, niños, niñas y jóvenes, así como entre asesores y la comunidad que los rodea, se construyen redes temáticas, territoriales y virtuales, que dan forma a las comunidades de práctica y problematización, este momento permite una retroalimentación que se da tras la interacción con el otro y su comprensión de nuestra investigación.

Iteración 9: La partición del Fractal: Si recordamos la expansión del Fractal este es su resultado, es una secuencia del Fractal que rápidamente se va a infinito, hacia una iteración del Fractal sin final, y al igual que el proceso investigativo ha dejado nuevas preguntas e interrogantes, los cuales son retomadas por los participantes para continuar el proceso, haciendo real aquello de que el conocimiento está en construcción y se desarrolla en espiral, [y las preguntas son la clave de esa dinámica].

El acompañamiento a los grupos de investigación infantiles y juveniles y a sus maestros (as) se hace a través de la asesoría de línea temática, la cual se comprende espacios de acompañamiento, formación, articulación, y producción colectiva de saber y conocimiento⁶. La asesoría combina medios físicos, audiovisuales, presenciales y virtuales, y requiere infraestructura tecnológica tanto de conectividad como de las herramientas. En esa dinámica la producción de los grupos infantiles y juveniles es fundamental y su eje es la “sistematización como un proceso de investigación permanente para producir saber y

⁶MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Ciprián, Jenny E. Manual de apoyo a la gestión y a la construcción del Programa Ondas. Colciencias. Bogotá, Prograf. 2011. P. 127.

conocimiento sobre las prácticas investigativas y las experiencias vividas por los actores del proceso, aceptando las particularidades, miradas y sentidos de estos”⁷.

Los grupos comparten sus resultados con las comunidades inmediatas, que son testigos de la relación de sus miembros más jóvenes con el conocimiento científico y participan en las ferias virtuales.

El acompañamiento realizado por los asesores a los grupos de investigación para recorrer la ruta de la Investigación como Estrategia Pedagógica está organizado en los siguientes 6 momentos pedagógicos, los cuales contienen una o dos etapas de la ruta metodológica de la IEP apoyada en TIC del proyecto Fractus que arriba se señalan:

De acuerdo al marco conceptual de la IEP apoyada en NTIC, el manual está estructurado desde sus diferentes momentos, en los cuales se concretan sus componentes: formación, organización, sistematización, comunicación, acompañamiento, virtualización, evaluación, ambiente y buen vivir y evaluación, los cuales son transversales a todo el quehacer del proyecto, así:

Momento pedagógico 0 - La planeación como ejercicio colectivo

Momento pedagógico 1 - Convocatoria y acompañamiento a la conformación del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema (Génesis del Fractal, Ángulos del Fractal, la Cuasiautosimilitud del Fractal).

Momento pedagógico 2 - Identificación de las líneas de investigación y su fundamentación (La Sucesión del Fractal).

Momento pedagógico 3 – Acompañamiento para el diseño y recorrido de las rutas de indagación (La Manifestación del Fractal).

⁷ MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Ciprián, Jenny E. Manual de apoyo a la gestión y a la construcción del Programa Ondas. Colciencias. Bogotá, Prograf. 2011. P.141.

Momento pedagógico 4 - Acompañamiento para la Dimensión del Fractal.

Momento pedagógico 5 - Acompañamiento para la Expansión del Fractal.

Momento pedagógico 6 - Acompañamiento para la conformación de la comunidad de práctica, aprendizaje, saber, conocimiento, innovación y transformación (La Autosimilitud del Fractal).

Momento pedagógico 7. Acompañamiento para la Partición de Fractus hacia la Comunidad.

En suma, en Fractus los maestros se forman durante el acompañamiento que realizan a los grupos de investigación de aula. Los asesores acompañan tanto el proceso de formación de los maestros como el proceso de investigación de los estudiantes, como se evidencia en la siguiente tabla:

RUTA METODOLÓGICA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO FRACTUS	RUTA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO FRACTUS
MOMENTO 0 LA PLANEACIÓN COMO EJERCICIO COLECTIVO EN FRACTUS	
MOMENTO No. 1 CONVOCATORIA Y ACOMPAÑAMIENTO A LA CONFORMACIÓN DEL GRUPO, LA FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA Y EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
UPI 1: Convocatoria (Organización de los grupos de investigación infantiles y juveniles de aula y la formulación de la pregunta)	Iteración 1: Génesis del Fractal
	Iteración 2: Ángulos del Fractal
UPI 2: Problema de Investigación (Planteamiento del problema de investigación).	Iteración 3: La Cuasiautosimilitud del Fractal

MOMENTO No. 2 IDENTIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y SU FUNDAMENTACIÓN	
UPI 3: La IEP apoyada en NTIC en la escuela (El diseño de las Trayectorias de Indagación)	Iteración 4: La Sucesión del Fractal
MOMENTO NO. 3 ACOMPAÑAMIENTO PARA EL DISEÑO Y RECORRIDO DE LAS RUTAS DE INDAGACIÓN	
UPI 6: Construir Currículo desde nuestra práctica (Recorrido de las trayectorias de indagación)	Iteración 5: La Manifestación del Fractal
MOMENTO No. 4 ACOMPAÑAMIENTO PARA LA DIMENSIÓN DEL FRACTAL	
UPI 4: Formándonos para producir Saber y Conocimiento (Sistematización)	Iteración 6: La Dimensión del Fractal.
MOMENTO No. 5 ACOMPAÑAMIENTO PARA LA EXPANSIÓN DEL FRACTAL	
UPI 5 Empoderándonos con la Apropiación de la Ciencia y la Tecnología (Desarrollo de espacios de ASCTI y de divulgación propios de los grupos)	Iteración 7: La Expansión del Fractal.
MOMENTO No. 6 ACOMPAÑAMIENTO PARA LA CONFORMACIÓN DE LA COMUNIDAD DE PRÁCTICA, APRENDIZAJE, SABER, CONOCIMIENTO, INNOVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN	
UPI 7: El conocimiento. Una producción social colectiva. La interdisciplinariedad una búsqueda	Iteración 8: La Autosimilitud del Fractal
UPI 8: Apropiación social de la experiencia de introducir la IEP apoyada en NTIC en las practicas curriculares	
MOMENTO PEDAGÓGICO 7. ACOMPAÑAMIENTO PARA LA	

PARTICIÓN DE FRACTUS HACIA LA
COMUNIDAD.

**UPI 9: Explorando lo Virtual y lo Digital
en las prácticas curriculares (Comunidad
Virtual y reinicio del ciclo investigativo)**

Iteración 9: La Partición del Fractal

Tabla 2. La ruta metodológica del proyecto Fractus

a. Objetivo del manual

El manual, busca organizar los procedimientos y acciones de la Estrategia No. 2 de Fractus: *Acompañamiento, seguimiento, formación y conformación de los grupos de investigación infantiles y juveniles y los proyectos de investigación de aula siguiendo la ruta metodológica de la IEP, apoyada en NTIC*, así como garantizar la unidad del Proyecto y su ejecución.

El documento se fundamenta en los lineamientos de la IEP apoyada en NTIC y representa un avance en su materialización, a través de sus diferentes momentos, acciones y componentes, en la tarea de formación de una cultura ciudadana y democrática de Ciencia y Tecnología para la población infantil y juvenil del Departamento⁸.

Este manual es una herramienta orientadora para la implementación del proyecto Fractus en las instituciones educativas, los municipios, las provincias y el departamento de Santander, así como en un apoyo para la comprensión de la IEP apoyada en NTIC y su inclusión en la cotidianidad de las diferentes instituciones beneficiadas.

b. El manual está dirigido a:

- Comité Técnico y de Seguimiento.

⁸ Este Manual es una adaptación de: Manjarrés, Ciprián y Mejía. Manual para la gestión y construcción del programa Ondas. Colciencias, Colombia, 2012. La licencia que definió Colciencias para la producción sobre la IEP apoyada en NTIC es libre, como se constata en: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/index.html>, consultado el 18 de enero del 2015.

- Entidad ejecutora y operadora del proyecto en el Departamento: Tecnológica FITEC.
- Dirección del Proyecto.
- Equipo Pedagógico de FITEC, constituidos por los asesores de las instituciones educativas del proyecto Fractus.
- Grupos infantiles y juveniles.
- Asesores del comité de investigación de Tecnológica FITEC.
- Maestros y maestras acompañantes / coinvestigadores.
- Docentes directivos de las Instituciones Educativas.
- Organismos de control del convenio 4977 de 2013.
- Funcionarios de la Gobernación.
- Miembros de la Supervisión y la Interventoría.
- Actores beneficiarios de Fractus en la comunidad.

c. Descripción de las siglas utilizadas en el manual

- IEP apoyada en NTIC: Investigación como Estrategia Pedagógica apoyada en NTIC.
- CT&S : Comité Técnico y de Seguimiento.
- CrD: Coordinador Departamental.
- EP: Equipo Pedagógico.
- EC: Equipo Coordinador.

2. LOS MOMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

2.1. MOMENTO PEDAGÓGICO CERO: LA PLANEACIÓN COMO EJERCICIO COLECTIVO⁹

⁹ <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>. P. 86.

“El momento pedagógico cero busca darle una integralidad a la actividad del Proyecto, garantizando que sus participantes desarrollen desde el inicio del proceso una visión total que les permita obtener el máximo de eficiencia en la utilización de los recursos, y alcanzar con éxito los objetivos propuestos”¹⁰.

“La planeación es útil en los siguientes sentidos:

- a. Permite el engranaje de las diferentes actividades de sus líneas de acción.
- b. Establece un mecanismo continuo de acompañamiento, seguimiento y evaluación de las actividades que se desarrollen.
- c. Minimiza la improvisación en la toma de decisiones y los riesgos inherentes a la misma.
- d. Favorece la clarificación de objetivos y acciones por realizar en cada ente territorial.
- e. Permite verificar en forma continua hechos y tendencias, internas y externas, que afectan el logro de propósitos”¹¹.

En la IEP apoyada en NTIC, la planeación cumple una función formativa, debido a que durante su elaboración se discuten objetivos, se apropian conceptos y se genera nueva información; es decir, aumenta el conocimiento y la sensibilidad acerca del Proyecto, lo cual favorece su desarrollo.

La propuesta de trabajo para el momento pedagógico cero

El proceso para realizar este momento se ejecuta a partir de 7 actividades que interaccionan y se superponen continuamente a lo largo del proceso:

Actividad Uno: Definir los objetivos.

Actividad Dos: El diagnóstico permanente.

Actividad Tres: Definición de la ruta metodológica y pedagógica.

Actividad Cuatro: Plan Operativo corto, mediano y largo plazo, y definición del presupuesto global y detallado respectivo¹².

Actividad Cinco: Planeación colectiva por provincia del Departamento.

Actividad Seis: Suscripción de las actas de compromisos de los rectores.

¹⁰<http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>. P. 87.

¹¹ <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>. P. 88.

¹² <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>. P. 89.

Actividad Siete: Organización colectiva del plan de trabajo con la Instituciones educativas beneficiadas del proyecto a partir de la planeación provincial.

Responsables: En Fractus, la planeación colectiva es liderada por el Equipo Coordinador, siguiendo los lineamientos de la IEP apoyada en NTIC.

Materiales de insumo:

- 1. Ruta metodológica y pedagógica de Fractus.
- 1. Plan operativo Departamental¹³.
- 1 Presupuesto global y detallado.
- 7 Planes operativos provinciales.
- Formato de Actas de Comité Técnico y de Seguimiento.
- Formato Actas de compromiso.
- Formato Actas de Vinculación.

Actividad Uno: Definir los objetivos¹⁴

Los objetivos son una “expresión del deseo”; señalan aquello que se quiere alcanzar, mediante las acciones propuestas en proceso de planeación. Los insumos para proyectar los objetivos son: primero, aquellos previamente definidos en los documentos de política departamental; segundo, los determinados en los lineamientos pedagógicos de la IEP apoyada en NTIC, y tercero, los que resultan de los diagnósticos y sus procesos de acompañamiento, seguimiento y evaluación permanente.

Actividad Dos: El diagnóstico¹⁵

El diagnóstico muestra el estado actual en que se encuentra la ejecución de Fractus, en relación con otro estado deseable, la cual se constituye en el referente para determinar su avance y sus desarrollos, siguiendo los objetivos propuestos.

La importancia del diagnóstico está dada por lo planteado a continuación:

¹³ Incluir el formato de Plan Operativo

¹⁴ Los objetivos generales y específicos están definidos en el Proyecto Fractus y ellos orientaran su ejecución durante el primer año. En el segundo y tercer año se definirán nuevos objetivos para la planeación que permitan cumplir con los objetivos iniciales del proyecto.

¹⁵ <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>. P. 90.

- a. Brinda información acerca de la situación interna y de los obstáculos fundamentales que impiden al Proyecto avanzar, así como de la situación externa y la correlación de fuerzas que inciden en su dinámica interna.
- b. Sus resultados fundamentan la construcción de un plan dirigido a transformar las condiciones identificadas.
- c. Orienta la ejecución del Proyecto hacía la transformación de dichas condiciones.

En este sentido el diagnóstico contiene:

- a. **La descripción de la realidad existente:** Consiste en describir la ejecución de cada una de las 7 estrategias del proyecto Fractus en las sedes educativas, una provincia o el Departamento, tal y como son en la actualidad, teniendo como referentes:

Para este ejercicio se propone la Matriz DOFA para cada una de las líneas de acción

La situación interna de las líneas y los problemas particulares que afronta su ejecución, identificando sus causas.	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	El contexto en el cual se desarrolla cada línea y la manera cómo este y los factores externos inciden en el logro de los objetivos propuestos, definiendo sus causas.
	Hace referencia a las fortalezas internas que tiene el Proyecto y sus actores en los entes territoriales:	Se refiere a las oportunidades que el entorno institucional, provincial, departamental brinda para el desarrollo y consolidación del Proyecto.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Tendencias positivas y negativas del desarrollo histórico de cada una de las 4 líneas de acción y las 7 estrategias del proyecto Fractus en el ente territorial. • Los recursos y medios disponibles para su ejecución. • Los factores más significativos que influyen en su ejecución, y determinan la viabilidad y factibilidad de sus acciones. 		

DEBILIDADES	AMENAZAS
Hace referencia a las debilidades internas que tiene el proyecto y sus actores en la institución, provincia y departamento.	Se refiere a las amenazas que el entorno institucional, provincial y departamental, presenta, para el desarrollo y consolidación del Proyecto.

Tabla 2. Matriz DOFA de las líneas de acción

Actividad Tres: Definición de la ruta metodológica y pedagógica.

La ruta metodológica y pedagógica del proyecto define el camino a seguir para lograr los objetivos propuestos. Por lo tanto, para garantizar el éxito en la ejecución del proyecto, se construye de manera colaborativa una ruta metodológica constituida por 8 unidades pedagógicas integradas –UPI-. En cada una de las UPI se articula el trabajo de las 7 estrategias del proyecto hacia el fomento de una cultura ciudadana y democrática de CTEI desde la infancia.

Actividad Cuatro: Plan Operativo corto, mediano y largo plazo, y definición del presupuesto global y detallado respectivo¹⁶

“El plan es el resultado del proceso de planeación, integrado por el conjunto de instrumentos, proyectos y acciones seleccionados para alcanzar los objetivos y la secuencia a seguir para su aplicación”¹⁷. La planeación colectiva en Fractus, de acuerdo con la extensión geográfica es:

- Departamental
- Provincial
- Institucional

De acuerdo con el horizonte temporal para cada una de las 7 estrategias del proyecto Fractus:

¹⁶<http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>. P. 94.

¹⁷ CASTELLANO B., Herculio. El oficio del Planificador, Vadell Hermanos Editores, Venezuela, 2000. P. 25.

- Corto plazo para un año.
- Mediano plazo para tres años.
- Largo Plazo es la proyección que aportan los Operadores al Departamento para generar la sostenibilidad y continuidad en el ente territorial.

El presupuesto global es la previsión de gastos e ingresos para un determinado lapso de tiempo, por lo general un año, o para una actividad determinada. Se define el presupuesto global de acuerdo con los recursos de los convenios especiales de cooperación, adiciones o adhesiones suscritos con el Departamento, para garantizar la ejecución del Proyecto Fractus.

El presupuesto detallado permite establecer prioridades y evaluar la consecución de objetivos; también es un documento o informe que detalla el costo que tendrá la ejecución del proyecto o de cada uno de sus proyectos y actividades. Ambos son elementos de planeación y control, expresado en términos económico-financieros, dentro del marco de un plan de acción. Es un instrumento o herramienta que promueve la integración de las diferentes líneas de acción del Proyecto. Un buen presupuesto global y detallado dice y describe todos los acontecimientos financieros.

Registros de sistematización:

- **DOFA**
- **Formato de Plan Operativo**
- **Formato Presupuesto global y detallado**
- **Formato de Actas de Comité Técnico y de Seguimiento**
- **Formato Actas de compromiso**

Tabla 3: Registro de sistematización

Actividad Cinco: Planeación colectiva por provincia del Departamento de Santander.

Durante la primera visita de acompañamiento del EP a la institución educativa, se presenta a los maestros(as) el Proyecto y su plan operativo, y se construye con ellos el plan de trabajo de la institución y su cronograma.

Al finalizar esta actividad el Equipo Coordinador (EC) contará con una planeación, en cada una de las instituciones y/o educativas sedes beneficiadas.

El EC, organiza las planeaciones de las instituciones y/o sedes educativas por provincia y realiza una síntesis provincial. Cada una de las síntesis es presentada, complementada y validada. Las planeaciones provinciales quedan aprobadas en acta de comité.

Al finalizar esta actividad, se contará con siete (7) planeaciones provinciales. Estas planeaciones son la base del seguimiento a los avances y/o retrasos del proceso en cada una de las instituciones y/o sedes educativas.

Actividad Seis: Suscripción de las actas de compromisos de los rectores.

En este proceso el EP realiza reuniones provinciales con el propósito de presentar el proyecto Fractus a los rectores de las sedes educativas beneficiadas y lograr sus compromisos con su ejecución. Se comparten los alcances de Fractus, sus metas y su fundamento teórico, así como la importancia de introducir la IEP en las aulas de todo el Departamento.

El compromiso se sella y oficializa por medio de un acta de vinculación suscrita por el rector de cada IE beneficiada.

Actividad Siete: Organización colectiva del plan de trabajo con la Instituciones educativas beneficiadas del proyecto a partir de la planeación provincial.

Una vez los rectores suscriben los compromisos, se inicia el proceso de planeación colectiva en cada una de las sedes educativas, con el propósito de concertar con los maestros y maestras las actividades a desarrollar y el cronograma respectivo, de acuerdo a la ruta metodológica del proyecto Fractus. Esta actividad es liderada por el asesor asignado a la sede educativa, según formato definido previamente.

Una vez organizado el plan de trabajo institucional, el EP de Fractus consolida los planes provinciales, los cuales se publican en la comunidad virtual del Programa.

- **MOMENTO PEDAGÓGICO 1. CONVOCATORIA Y ACOMPAÑAMIENTO A LA CONFORMACIÓN DEL GRUPO, LA FORMULACIÓN DE LA PREGUNTA Y EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA (GÉNESIS DEL FRACTAL, ÁNGULOS DEL FRACTAL, LA CUASIAUTOSIMILITUD DEL FRACTAL)¹⁸**

i. El sentido de la convocatoria

La convocatoria es el inicio del camino para hacer real la política de CT+I y ciudadanía y democrática, en las culturas infantiles y juveniles en el departamento de Santander. Los grupos constituidos por estudiantes de básica y media, con los adultos acompañantes, participan en procesos de selección; son elegidos; y se les asignan y entregan recursos de origen público y privado, los cuales deben ejecutar y dar cuenta de su uso, según criterios de transparencia y eficiencia.

En este momento pedagógico, se invita a los grupos de investigación de aula a participar en el proyecto Fractus. Asimismo, se les orienta, hace seguimiento y se les forma, para que, en compañía de los adultos acompañantes, formulen sus preguntas y planteen el problema de investigación, siguiendo la ruta propuesta en el kit de convocatoria, constituido por la Guía *Tygui y Noa, investigando con Fractus*, y en el cuaderno No. 2 de la Caja de herramientas de la estrategia de formación para maestros y maestras del programa Ondas: “La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica”, la cual está alojada en la biblioteca digital del programa Ondas en Colciencias:

<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/menu.html>.

ii. La propuesta de trabajo para el primer momento pedagógico¹⁹

¹⁸<http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>. P. 93.

¹⁹ Al entrar en pleno la Investigación como Estrategia Pedagógica, altera la organización de la escuela. Anticiparse a este efecto, permitirá tomar la delantera ante la resistencia de los que le temen al cambio, y su reacción pueda ser factor que obstaculice dinámicas coordinadas entre los diferentes agentes. Por tal razón, es necesaria la validación del proceso desde las instancias gubernamentales de la Secretaría de Educación para que avale y propicie estos movimientos entre los actores educativos. Este aspecto es importante tenerlo en cuenta, porque es uno de los indicadores de impacto para medir la penetración y consolidación del Proyecto al interior de la escuela.

El proceso para realizar este momento se ejecuta a partir de las siguientes actividades:

- Actividad Uno:** Organizar la movilización social de actores que soportará la ejecución del convenio.
- Actividad Dos:** Planeación de la convocatoria.
- Actividad Tres:** Divulgación de la convocatoria.
- Actividad Cuatro:** Lanzamiento de la convocatoria.
- Actividad Cinco:** Acompañamiento para la conformación de los grupos de Investigación, la formulación de preguntas y el planteamiento de problemas de investigación.
- Actividad Seis:** Selección de problemas de investigación.
- Actividad Siete:** Divulgación de resultados de la convocatoria.

Cada uno de los momentos pedagógicos de la IEP apoyada en NTIC inicia con un ejercicio de planeación del mismo; por lo tanto, el EC debe reflexionar y argumentar el tiempo de duración tanto del momento como de cada una de las actividades a desarrollar y sus responsables; los recursos económicos, técnicos, humanos y de infraestructura con los que se cuenta, y un cronograma que permita integrar y hacer seguimiento al cumplimiento de los compromisos definidos.

Actividad Uno: Organizar la movilización social de actores que soportará la ejecución del convenio.

Con el fin de garantizar la ejecución del proyecto, es necesario articular actores claves de la región como la Secretaría de Educación departamental y las municipales.

“Se gestionará una directriz departamental por parte de la Secretaría de Educación del Departamento como apuesta visible en el plan de desarrollo del mismo, lo que incidirá directamente en el buen recibimiento de la institución operadora en los diferentes colegios seleccionados para esta estrategia y el trabajo colaborativo entre los delegados institucionales y el comité ejecutor”²⁰.

Responsables: Coordinador Departamental y su equipo pedagógico.

Material pedagógico:

²⁰ GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Fortalecimiento apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación apoyados en NTIC en el departamento de Santander. Bucaramanga, 2013. P 39.

- Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos de la Investigación como Estrategia Pedagógica.
- Manual para la Conformación, Asesoría y Seguimiento de los grupos de investigación en el Proyecto Fractus.
- Tygui y Noa, investigando con Fractus.
- Proyecto *Fortalecimiento apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación apoyados en NTIC en el departamento de Santander.*
- Convenio Gobernación FITEC No. 4977.

El desarrollo propuesto para esta actividad es el siguiente:

Construcción de las articulaciones entre los Operadores y la Gobernación, para lo cual se propone:

- Solicitar al director del Proyecto de regalías aprobado por el OCAD²¹, la definición de mecanismos y la asignación de funcionarios de la Secretaría de Educación y de TIC que interactúen con los Operadores para garantizar su ejecución.
- Socializar el proyecto Fractus en las dependencias de la Gobernación para definir la estrategia de comunicación del mismo, articular sus actividades con las de otras dependencias de la Gobernación y organizar un plan de trabajo conjunto que incluya cronograma, tiempos y espacios, responsables e interlocutores.

Además de los funcionarios de los Operadores, en esta reunión participan funcionarios de la Gobernación, Secretaria de Educación, de TIC, y otros operadores del Proyecto.

- Acordar con la Dirección del Proyecto y el Comité Técnico y de Seguimiento que posibilitarán la toma de decisiones pertinentes y el desarrollo de los convenios que se suscriban para garantizar su ejecución dentro de los lineamientos del Proyecto. Suscripción de las actas respectivas.

²¹ Este proyecto en adelante se denominará Proyecto Fractus.

El o los operadores deben participar en el comité técnico y de seguimiento que organice la Gobernación para hacer acompañamiento a la ejecución de los convenios que se suscriban para garantizar su ejecución.

- Solicitar a la Secretaría de Despacho responsables de la ejecución del Proyecto las directrices (acto administrativo) dirigida a las instituciones y/o sede educativas donde se institucionalice los acuerdos Gobernación- Operadores para garantizar la acogida del Proyecto al interior de la escuela, y favorecer el arraigo de la ciencia, tecnología e innovación como factor de cambio en los municipios no certificados. Para su ejecución se requiere contar con conectividad, instrumentos, portátiles, tiempos y espacios en la institución.
- Aprobación del Director del Proyecto, los supervisores de la Gobernación y los interventores del diseño de la primera visita de Acompañamiento, Formación y Sistematización. Momento Pedagógico I Convocatoria y Acompañamiento para la conformación de los grupos: formulación de la pregunta y planteamiento del problema y de sus materiales de apoyo pedagógico.
- Aprobación del Director del Proyecto, los supervisores de la Gobernación y los interventores del diseño del plan de visitas, cronogramas y recorridos de acompañamiento, soportes de evaluación, del equipo pedagógico a las instituciones educativas beneficiadas y acordarlos con las dependencias de la Gobernación.
- Aprobación del Director del Proyecto y los supervisores de la Gobernación y de la interventoría de la matriz lógica del Sistema de Información, Seguimiento, Monitoreo y Evaluación Permanente de Fractus (SISEP), el levantamiento de la línea de base, sus indicadores e instrumentos de recolección de información previo a su aplicación en la institución educativa.

- Elaboración de una circular de invitación de la Gobernación para la convocatoria de grupos de investigación y/o proyectos de aula.

Organización del Comité Técnico y de Seguimiento del proyecto Fractus

Este comité tiene como objetivo fundamental desarrollar políticas, estrategias y actividades para el fomento de una cultura ciudadana y democrática de CT+I en la población infantil en el Departamento.

Es importante tener presente que a través del trabajo en el Comité Técnico y de Seguimiento se alcanzan los objetivos del proyecto Fractus y se aporta al logro de los siguientes objetivos de la Política Nacional de CT+I en las regiones:

- a. Creación y desarrollo de capacidades regionales en CT+I.
- b. Promoción de la participación ciudadana en la generación y uso de conocimiento en CT+I.

A la luz de los objetivos del Sistema Nacional de CT+I y de Colciencias, como su Secretaría Técnica, estos comités cumplen una función importante en su desarrollo:

- Son los encargados de garantizar los acuerdos y alianzas interinstitucionales que hacen posible su gestión colectiva.
- Dinamizan los procesos de aprendizaje colaborativo, dirigidos a la conformación de comunidad de conocimiento y saber.

El Comité Técnico y de Seguimiento está constituido por representantes de las entidades aportantes, y otras entidades de la región del sector académico, productivo, de investigación interesadas en el tema de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que apoyen el proceso en su región y compartan con los Operadores su misión de democratizar el conocimiento.

Podrán ser representantes a estos comités entidades tales como:

- a. Las secretarías de Educación y TIC departamentales cada una de ellas con sus supervisores.
- b. Interventoría.
- c. Operadores del proyecto Fractus, Unión Temporal Educa Digital y Fundación Tecnológica Fitec.

Los miembros del Equipo Coordinador y Pedagógico solo participarán en este comité en los casos que sean requeridos para tratar temas o consultas específicas.

Organización y formación del Equipo Pedagógico (EP)

- Selección, y contratación del Equipo pedagógico, y su registro en la comunidad virtual y/o en el Sistema de Información Seguimiento y Evaluación Permanente (SISEP).
- Distribución del EP en las instituciones y/o sedes educativas beneficiadas y elaboración de un mapa referenciado con su ubicación.
- Diseño y aprobación de la Estrategia de Autoformación, formación colaborativa, producción de saber y conocimiento y apropiación social para el EP apoyadas en TIC y presentación a la Dirección del Proyecto, la Supervisión y/o Interventoría.
- Formación del EP en los temas que se requieren para ejecutar el proyecto Fractus en las Instituciones y/o sedes educativas:

SESIONES DE FORMACIÓN	TEMÁTICAS
Primer seminario-taller	Conocimiento y apropiación del Proyecto Fractus Formación general de IEP.
Segundo seminario-taller	La IEP apoyada en NTIC en las sedes educativas beneficiadas
Tercer seminario-taller	Apropiación social del conocimiento y

	las ferias de CT+I
Cuarto seminario-taller	El Sistema de Información, Seguimiento, Evaluación Permanente (SISEP)
Quinto seminario taller	Preparándonos para construir currículo desde la práctica de maestras y maestros participantes
Sexto seminario-taller	Sistematización (fundamentación, ruta, instrumentos, articulación de las 7 estrategias, etc.)
Novena sesión	Cierre proceso de formación del EP

Tabla 4. Formación Equipo Pedagógico Fractus (EP)

Duración aproximada 200 horas.

Selección de las instituciones educativas beneficiarias y suscripción de las actas de compromiso

En este proceso el EP realiza reuniones provinciales siguiendo un plan de trabajo que permita cubrir todas las sedes beneficiadas. Tal actividad se lleva a cabo mediante encuentros en donde se presentan: la convocatoria, los parámetros que la rigen, el cronograma que manejará, sus metas y objetivos. Este también será el espacio propicio para que se explique la metodología mediante la cual se conforman, asesoran y se les hace seguimiento a los grupos de investigación, además de la promoción sobre los espacios feriales que Fractus desarrollará.

Apertura de la convocatoria a las sedes educativas
Recepción de propuestas de investigación
Cierre de la convocatoria
Evaluación de las propuesta por el Comité Técnico y de Seguimiento
Comunicación y publicación de los resultados de la

convocatoria
Duración de la ejecución de las investigaciones

Tabla 5. Apertura Convocatoria

Este compromiso se sella y oficializa por medio de un acta de compromiso suscrita con el cuerpo directivo de cada IE. Este compromiso garantizará espacios, momentos y esfuerzos de parte de la institución educativa y de Fractus para sacar adelante la conformación de grupos de investigación y su vinculación con Fractus.

Actividad Dos. Planeación de la convocatoria de los grupos de investigación

Responsables²²: El CrD y el EP acompañados por la Dirección del Proyecto.

Materiales pedagógicos:

- a. Lineamientos pedagógicos de la IEP, ubicados en la biblioteca digital:
<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/menu.html#>
- b. Manual para la Conformación, Asesoría y Seguimiento de grupos de investigación en el Proyecto Fractus
- c. Actas de compromiso

Para la planeación de la convocatoria se utiliza el documento propuesto por Colciencias:

La convocatoria para que grupos de investigación infantiles y juveniles, acompañados por sus maestros, pertenecientes a las instituciones educativas del departamento de Santander no certificadas participen en la primera convocatoria del convenio 4977 de 2013²³:

Sentido de la investigación y contexto de la convocatoria: Analizar y definir el contexto departamental, provincial y municipal en el cual se desarrollen los problemas de investigación que serán apoyados por el Proyecto, así como las vocaciones regionales hacia el conocimiento y las capacidades científicas y tecnológicas, con las que cuenta en esos

²² En el documento, Coordinador Departamental se definirá con la sigla CrD; Equipo Pedagógico: EP.

²³ Para el diseño de los términos de referencia, es necesario tener en cuenta el documento de lineamientos para la convocatoria departamental, que se encuentra descrito en el Manual para la gestión y construcción del proyecto Fractus.

espacios. De igual forma, es necesario reflexionar sobre las realidades geográficas, de forma que las diferentes líneas que se constituyan tengan en cuenta la articulación entre lo temático y lo territorial.

Objetivos: Identificar los propósitos general y específicos de la convocatoria.

Líneas de investigación: Describir las líneas de investigación que se tiene previsto apoyar en esta convocatoria.

Resultados esperados: Describir y cuantificar los resultados que se quieren alcanzar con el desarrollo de la convocatoria: Número de grupos de investigación; de niños, niñas y jóvenes; de maestros y maestras; de instituciones educativas y de municipios; esta información será consignada en la plataforma Fractus.

Cronograma. Determinar el tiempo de duración de cada actividad y las fechas principales de la convocatoria:

- Fecha de apertura
- Fecha de cierre
- Hora de cierre
- Fecha de publicación de resultados

Público a quien va dirigido. Instituciones y/ sedes educativas beneficiadas con el proyecto Fractus.

Organizaciones que participan en la convocatoria: Gobernación de Santander y Tecnológica FITEC.

Comité de selección: Se debe especificar que la selección de los grupos infantiles y juveniles estará a cargo del Comité Técnico y de Seguimiento.

Información adicional: Definir el responsable de la convocatoria en cada una de las entidades que suscriben el convenio; este debe hacer seguimiento a la ejecución de este momento en los diferentes niveles de la organización, y garantizar el acompañamiento a los grupos de investigación interesados en presentarse a la misma. Para ello, es necesario que indique sus datos de contacto: nombre, dirección, ciudad, teléfono, correo electrónico.

Recursos humanos, técnicos, de infraestructura y logísticos: Identificar los recursos humanos, técnicos, de infraestructura y logísticos con los que cuenta el departamento, el distrito o el municipio, para apoyar las investigaciones de los grupos infantiles y juveniles,

y ampliar su cobertura geográfica e institucional y del tipo de investigaciones que apoya (abierta, semipreestructurada y preestructurada).

Valor a financiar: Lo definido en el convenio Gobernación de Santander – Tecnológica FITEC.

Responsables. El Equipo Coordinador.

Definición de los criterios de selección de los problemas de investigación

Se describe a continuación los criterios de selección de los problemas de investigación, acorde a lo definido por el programa Ondas de Colciencias:

Responsables. EC y el EP, definen en la planeación de la convocatoria los criterios para la revisión y selección de los problemas de investigación, de acuerdo con los siguientes criterios:

El primer criterio de selección se refiere a los proponentes, constituidos en grupos de investigación, entendidos como “personas que se asocian para darle solución a un problema compartido y plantearse nuevas preguntas sobre él”²⁴; pueden estar conformados de la siguiente manera:

- a) Estudiantes de las instituciones educativas beneficiadas por el Proyecto, de los mismos o de diferentes grados, desde 1º hasta el 9º, mínimo de 2 a 50 investigadores, acompañados por lo menos por un maestro, si llegaron a ser más de uno pueden ser de diversas disciplinas o áreas del conocimiento.
- b) No se apoya grupos constituidos solo por jóvenes de 10º u 11º. Si existen algunos con trayectoria de varios años, se les debe sugerir vincular al grupo estudiantes de grados inferiores, para garantizar la continuidad de la investigación y el encadenamiento de actores en la institución educativa.

El segundo criterio que se debe tener en cuenta es la elaboración de la pregunta de investigación, es donde se crean nuevas aristas geométricas del Fractal, una a una se van uniendo y generando nuevos ángulos, es aquí donde se trabajan las preguntas del sentido

²⁴ Giraldo G., J, Manjarrés, M. E. & Mejía, M. R. (2007). XUA, TEO Y SUS AMIGOS, en la onda de la investigación. Bogotá D.C.: Editorial Edeco. p. 21. [En línea] Consultado en <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat5/sub1/index.html#/1/> el 10 de febrero de 2017.

común de los niños, niñas y jóvenes para su discusión, dando inicio al aprendizaje situado y significativo, e implica que todas las preguntas son valiosas tanto las que tengan que ver con las problemáticas de su comunidad, como las que buscan respuesta a interrogantes sobre las lejanas galaxias, las que surgen de la observación de los organismos macroscópicos o de aquellos invisibles al ojo humano o microscópicos. Algunas de estas preguntas tienen respuesta de sentido común o del mundo cotidiano y otras, “requieren de un proceso organizado para darles respuestas. Estas son las llamadas preguntas de investigación”²⁵, las cuales deben caracterizarse por:

- a) Que la pregunta les aporte a ellos o a su comunidad algo útil o novedoso”. Aportar conocimiento nuevo. Precisamente, pasar del aprendizaje a la innovación, significa apoyar problemas que en la dinámica de la IEP, los niños, niñas y jóvenes y sus maestros acompañantes, aporten soluciones nuevas a ellos, en la tensión entre conocimiento disciplinar y escolar .
- b) Que la pregunta y problema sean susceptible de ser desarrollados mediante un proceso investigativo y tenga coherencia.
- c) Que la pregunta sea transformadora y pertinente; debe implicar cambios en la calidad de vida de los habitantes de una región o de una comunidad, y debe estar suficientemente delimitada en cuanto a espacio, tiempo y tema.
- d) Que la pregunta contribuya a la solución de problemas existentes en los contextos, transformando o modificando las situaciones problemáticas.
- e) Que la pregunta les aporte a ellos o a su comunidad algo útil o novedoso²⁶²⁷, un conocimiento nuevo. Precisamente, pasar del aprendizaje a la innovación, significa apoyar problemas que en la dinámica de la IEP los niños, niñas y jóvenes, junto con sus maestros acompañantes, le aporten soluciones nuevas a los problemas que les afectan.

²⁵ Giraldo G., J, Manjarrés, M. E. & Mejía, M. R. (2007). XUA, TEO Y SUS AMIGOS, en la onda de la investigación. Bogotá D.C.: Editorial Edeco. p. 28. [En línea] Consultado en <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat5/sub1/index.html#/1/> el 10 de febrero de 2017.

²⁶ MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Ciprián, Jenny E. Manual de apoyo a la gestión y a la construcción del Programa Ondas. Colciencias. Bogotá, Prograf. 2011. p. 97.

- f) Que la pregunta y el problema sean y susceptibles de ser desarrollados mediante un proceso investigativo, y tengan coherencia.

Asimismo la pregunta debe:

- a) Surgir de los niños, niñas y jóvenes, ser innovadora y creativa.
- b) Partir del acumulado de conocimiento en el tema producido en el Programa en su entidad territorial y en el país.
- c) Responderse con los recursos con los que se cuente en la institución educativa, en la comunidad y en la región
- d) Involucrar a su comunidad inmediata en su resolución. Los familiares, vecinos y amigos, quienes tienen experiencia, podrían convertirse en un apoyo importante para la realización de la investigación y para la propagación de sus resultados.
- e) Pertenencia. Que se refleje en el interior de la escuela una problemática que se oriente a la comunidad.
- f) La pregunta de investigación debe poderse resolver en veinte meses, tres para las tres primeras etapas que tienen lugar durante la convocatoria, y diez y siete para las restantes.

El tercer criterio es el planteamiento del problema. El punto de partida de éste es su descripción, es decir, la manera como se manifiesta en la comunidad, y los argumentos que justifican su importancia para cada uno de los miembros de su grupo, su institución, su comunidad y su región. Ello implica una discusión al interior del grupo que posibilita un tipo de elaboración del mismo que trasciende el consignar la información en una rejilla o formato, originándose en este ejercicio unas formas iniciales de producción de saber y conocimiento

Participan en la convocatoria los problemas, no proyectos, que se inscriban en la Comunidad Virtual ubicada en el portal de Fractus, de acuerdo con las fechas de la convocatoria en el Departamento.

Criterios de equidad:

- a) Representación de diferentes municipios.
- b) Representación de las provincias del Departamento.
- c) Representación de instituciones educativas públicas beneficiadas.
- d) Representación de diferentes estratos: 1, 2 y 3.
- e) Instituciones de diferentes ciclos y calendarios.
- f) Instituciones del área rural y urbana.
- g) Investigaciones que han participado anteriormente en otros proyectos.

No se financiarán problemas de investigación presentados por grupos de maestros.

O propuestas cuyo énfasis sea:

- La dotación de equipos o materiales didácticos.
- La construcción de infraestructura.
- El desarrollo de actividades como talleres, convivencias y otro tipo de eventos de intervención que no formen parte del proyecto general de investigación.

Los grupos seleccionados en estos procesos, reciben como apoyo²⁸:

- a. Recursos máximos asignados para cada grupo de investigación equivalentes a seiscientos mil pesos (\$600.000.00) M/Cte.
- b. Asesoría al grupo de investigación para el desarrollo de su investigación en la lógica de la Investigación como Estrategia Pedagógica.
- c. Asignación de materiales pedagógicos del Proyecto Fractus a su institución educativa para desarrollo de las investigaciones apoyadas por Fractus.
- d. Espacios de formación para sus miembros.
- e. Espacios de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Actividad Tres: Divulgación de la convocatoria

Responsable: CrD, EP

- Manual de identidad visual – Fitec.

²⁸ Los recursos asignados a los grupos de investigación no pueden ser utilizados en dotación de equipos o materiales didácticos; construcción de infraestructura, desarrollo de actividades como talleres, convivencias y otro tipo de eventos de intervención que no formen parte del proyecto general de investigación.

(http://fitec.com.co/dimensiones/index.php/frontend/files/get/manual_identidad_corporativa/MANUAL_DE_IDENTIDAD_VISUAL_FITEC.pdf).

- Resumen de los lineamientos pedagógicos de la IEP apoyada en NTIC.
- Plegable del proyecto Fractus.
- Videos de Fractus.
- Canción de Fractus.

a. Medios de divulgación masivos

Una vez el CT&S apruebe los parámetros de la convocatoria y se expida la resolución de aprobación, se realiza su divulgación en los diferentes medios de comunicación masivos virtuales y físicos existentes en el Departamento, permitiendo a la población en general conocer qué es el proyecto Fractus y las ventajas de pertenecer a él; los objetivos para la convocatoria; los términos de referencia de la misma; los requisitos para participar; los contactos y centros de información, así como el cronograma de apertura y cierre. También deberán asegurar que llegue a las instituciones educativas beneficiadas.

Estos medios buscan convocar a los estudiantes, para que en compañía de sus maestros y maestras, u otro adulto acompañante, respondan a la convocatoria departamental. La convocatoria se realiza por los medios más cercanos a la comunidad educativa, dependiendo del contexto. Las campañas radiales locales, y los medios informativos, tanto virtuales como impresos, son los más adecuados en cuanto a su cercanía a la escuela. Como mínimo es necesario utilizar para esta divulgación los siguientes elementos:

A nivel institucional, provincial y departamental:

Responsables: CrD y su EP, con el apoyo de la Oficina de comunicaciones del operador.

- **Portales institucionales:** La convocatoria debe ser publicada en el portal de Colciencias, Gobernación, Municipios, Instituciones Educativas, Operadores, entidades miembros del Comité Técnico y de seguimiento, la Comunidad virtual ubicada en el portal y los portales de las entidades que suscriben el convenio de cooperación y/o, como en Redes Colombia, Facebook y otras redes sociales.

- **Medios de comunicaciones regionales:** La convocatoria debe ser divulgada tanto en los medios masivos institucionales de las entidades participantes como en otros medios, tales como la televisión regional, las emisoras comunitarias y los periódicos locales.
- **Correos electrónicos** con información de la convocatoria, dirigidos tanto a los grupos de investigación que han participado en el Proyecto y otros afines en el Departamento, como a las bases de datos de las instituciones educativas y secretarías de educación departamental, municipal y/o distrital.
- **Material publicitario (afiches, plegables, volantes)**, distribuidos en las instituciones educativas, en las casas de la cultura y bibliotecas en el Proyecto.

Actividad Cuatro: Lanzamiento público de la convocatoria. Sensibilización: *“se realizará una primera fase de sensibilización con los maestros/as y directivos institucionales sobre la incidencia del proyecto y su beneficio a corto plazo”²⁹.*

Responsables: CrD y su EP

Material pedagógico:

- Plegables, afiches, volantes.
- Videos y presentación.
- Canción de Fractus.

El lanzamiento de la convocatoria es importante y necesario, en la medida que opera la gestión política del Proyecto y ayuda a posicionar el proceso de CT+I en el Departamento; por esto es fundamental lograr un acercamiento con todos los actores que hacen parte del entorno de influencia de Fractus, entidad o entidades operadoras del Proyecto, miembros del CT&S, rectores de los colegios, instituciones investigativas y empresariales que estén trabajando o quieran apoyar procesos de Ciencia, Tecnología e Innovación, y maestros interesados en conformar grupos de investigación. Para lograr un mayor cubrimiento, este

²⁹GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Fortalecimiento apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación apoyados en NTIC en el departamento de Santander. Bucaramanga, 2013. P 39

evento de lanzamiento se desarrolla mediante reuniones provinciales que dan cuenta de una interacción más cercana entre los actores de Sistema Departamental de CTel.

Tanto el día del lanzamiento, como en los encuentros institucionales, se presentará el proyecto Fractus y la Guía Investigativa de la Estrategia Pedagógica y Metodológica de Fractus, la cual permite el planteamiento de las preguntas de investigación así como la elaboración de los problemas de investigación, además, da instrucciones paso a paso para acceder a la convocatoria a través del espacio virtual; esta guía es una herramienta útil tanto para los grupos de investigación como para los asesores de sedes e instituciones educativas beneficiadas, dado que en ella se muestra de forma clara y ordenada cómo presentar la pregunta y el problema de investigación, y cómo estos deben ser inscritos de forma virtual ante Fractus.

Planeación del evento:

El EC realiza la planeación de lanzamiento, de acuerdo con los diferentes actores invitados y las dinámicas políticas, económicas y sociales propias del Departamento:

- a. Determinar la fecha, hora y lugar del evento de lanzamiento en el CT&S.
- b. Hacer un listado de instituciones y personas seleccionadas para ser invitadas al lanzamiento de la convocatoria; ingresar la información al espacio virtual para generar las comunicaciones. Entre las personas que se invita, se encuentran:
 - Gobernantes locales (gobernadores, alcaldes, secretarios de educación).
 - Representantes legales de las Entidades Operadoras.
 - Miembros del comité. Son invitados, también, los colegios que ya han participado en el Proyecto.
 - Representantes de instituciones de educación superior.
 - Vicerrectores de investigaciones de las instituciones de Educación Superior y de los Centros de investigación.
 - Representantes de empresas privadas que estén trabajando o quieran apoyar procesos de ciencia, tecnología e innovación en el departamento.
 - ONG e instituciones que trabajen con niñas, niños y jóvenes en las localidades.

- Rectores de las instituciones educativas y/o maestros delegados por los primeros.
- c. Hacer las invitaciones al evento, las cuales deben ir firmadas por el Gobernador o Secretario de Educación y Coordinador del Proyecto.
- d. Coordinar con los representantes de las secretarías de educación y miembros del comité la distribución de las invitaciones y la divulgación del evento entre los representantes de las entidades invitadas, así como entre los rectores de las instituciones educativas localizadas en diferentes municipios de los departamentos.
- e. Identificar los objetivos del evento, entre los que se encuentran:
 - Divulgar el Proyecto en la entidad territorial.
 - Agradecer públicamente a las instituciones del CT&S.
 - Invitar a otras instituciones a vincularse al Proyecto.
 - Dar a conocer el proyecto y los términos de referencia de la convocatoria.
 - Operar la gestión política y ayudar a posicionar el proceso de CT+I en el Departamento.
 - Garantizar el compromiso de los rectores que expresen su interés en que la entidad educativa que dirigen participe en el Proyecto, a través de la suscripción de un compromiso escrito.
 - Convocar, a través de los rectores de las instituciones educativas, a los estudiantes, para que en compañía de sus maestros y maestras se presenten a las reuniones que se harán en sus instituciones educativas y se inscriban en la convocatoria lanzada.
 - Explicar el proceso para participar en la convocatoria.
 - Presentar de manera general los materiales pedagógicos de Fractus.
 - Presentar la comunidad virtual.
- f. Organizar la agenda del evento.
- g. Hacer divulgación en los diferentes medios de comunicación departamentales y municipales, según lo estipulado en la cobertura de la convocatoria.

Con el propósito de ir generando una institucionalidad de Fractus en las instituciones educativas, es importante que a este evento asistan los rectores, los supervisores de educación del departamento y los directores de núcleo, quienes se deben comprometer a:

- Participar en el Proyecto de manera escrita y/o virtual.
- Motivar a los maestros(as) y sus alumnos(as) a participar en la convocatoria.
- Facilitar la llegada de asesores de línea temática, así como el correcto desarrollo de sus visitas.
- Abrir espacios y dar apoyo a las reuniones de Fractus en la Comunidad.
- Flexibilizar los horarios de clase de los grupos, de manera que puedan desarrollar las actividades propias de la investigación en la jornada escolar.
- Facilitar el apoyo logístico y administrativo necesario.
- Gestionar el acceso y uso de los equipos de cómputo y la conectividad brindados por el proyecto por parte de los maestros y sus alumnos.
- Informar ante los operadores cualquier irregularidad en la operación sobre los puntos pactados con Fractus.
- Visibilizar la IEP apoyada en NTIC currículos de las sedes educativas beneficiadas.

Actividad Cinco: Acompañamiento para la conformación de los grupos de investigación; formulación de preguntas, y el planteamiento de los problemas de investigación.

Responsables: CrD, EP

Materiales pedagógicos:

- a. La presentación del proyecto Fractus.
- b. Guía investigativa de la Estrategia Pedagógica y Metodológica de Fractus
- c. El cuaderno de la Caja de herramientas de la estrategia de formación de maestros(as): “La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica” (versión blanco y negro), ubicada en la biblioteca virtual en:
<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat7/sub2/index.html>
- d. Videos.

El desarrollo propuesto para esta actividad es el siguiente:

Duración: Tiempo asignado 6 horas de trabajo en la institución.

- Reuniones con los delegados de las secretarías de educación departamentales, para organizar un cronograma de visitas, y acordar las estrategias de acceso a las sedes y/o instituciones educativas y los medios para transmitirles información.
 - Conformación del Equipo Pedagógico Institucional (EPI).
 - Presentación del Proyecto a estudiantes, maestros y diferentes miembros de la comunidad educativa de las instituciones educativas beneficiadas.
 - Lanzamiento de la convocatoria del proyecto Fractus y del circuito de ferias provinciales, departamentales e internacionales.
1. Taller dirigido a los estudiantes sobre la pregunta como punto de partida y estrategia metodológica.
 2. Presentación de la Plataforma Fractus y registro de los participantes
 3. Revisión de las condiciones e infraestructura tecnológica de la Institución.
 4. Planeación colectiva institucional: Concertación de espacios y tiempos en el horario institucional para el Proyecto Fractus.
 5. Organización de las asesorías virtuales a maestros(as) y estudiantes de las instituciones educativas sobre las tres primeras etapas del proceso investigativo, orientadas a la concreción del problema de investigación con miras a participar en la convocatoria departamental.
 6. Organización y programación del acompañamiento y seguimiento telefónico, virtual y presencial para la conformación de los grupos, formulación de la pregunta y planteamiento del problema.
 7. Comunicación de los datos de contacto y horario de atención.
 8. Asignación de tareas para el próximo encuentro: Manual para la Conformación, Asesoría y Seguimiento de grupos de investigación en el Proyecto Fractus Lectura de autoformación, Guía investigativa de la Estrategia Pedagógica y Metodológica de Fractus, Lineamientos y ruta metodológica de la estrategia No. 1, Lineamientos y ruta metodológica de la estrategia No. 3.

Los asesores organizan y desarrollan actividades de acompañamiento y seguimiento, formación, virtualización, sistematización, organización y comunicación para que estudiantes, acompañados por los (las) maestros(as), constituyan el grupo, formulen las preguntas y planteen el problema de investigación y lo registren en la plataforma Fractus, de acuerdo con lo definido en *Tygui y Noa, investigando con Fractus*.

Formación presencial y/o virtual para los diferentes actores adultos del Proyecto:

En este momento pedagógico, las actividades de formación están dirigidas a dotar a los maestros(as) de las herramientas y conocimientos necesarios para que acompañen a su grupo a desarrollar las tres primeras etapas de la IEP: *Iteración 1: Génesis del Fractal*, *Iteración 2: Ángulos del Fractal*, *Iteración 3: La Cuasiautosimilitud del Fractal*.

Estos procesos, según la propuesta de formación de la IEP apoyada en NTIC, están constituidos por espacios de autoformación, formación colaborativa, producción de saber y conocimiento y apropiación social³⁰.

Los temas de formación para todos los actores del Proyecto son:

- La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica³¹.
- Las tres primeras etapas de investigación:
 - a. La conformación de grupos: *Iteración 1: Génesis del Fractal*.
 - b. La formulación de las preguntas: *Iteración 2: Ángulos del Fractal*.
 - c. El planteamiento del problema: *Iteración 3: La Cuasiautosimilitud del Fractal*³².
 - d. Organización y distribución de recursos humanos, técnicos y financieros.
 - e. El uso del espacio virtual en las tres primeras etapas de investigación.

Actividad Seis: Selección de los problemas de investigación.

La selección de los problemas deberá cumplir una función pedagógica; por tal razón, los grupos deben ser informados sobre las razones por las que fue seleccionado su problema. En el caso contrario, debe comunicárseles los mecanismos y espacios destinados

³⁰ Ver proceso de formación y apropiación de actores Fractus.

³¹ Siguiendo lo propuesto en el Cuaderno No. 1 de la Caja de herramientas de la propuesta de formación de maestros Ondas.

³² Siguiendo *El origen de Fractus desde la Teoría de los FRACTALES*.

para realizar los ajustes.

Responsables: El EP y EC con el acompañamiento del CrD.

Materiales Pedagógicos:

- a. Convocatoria departamental, municipal o distrital.
- b. Guía investigativa de la Estrategia Pedagógica y Metodológica de Fractus.
- c. Manual para la Conformación, Asesoría y Seguimiento de grupos de investigación en el Proyecto Fractus.

El desarrollo propuesto para esta actividad es el siguiente:

Responsable: El CrD, EP y la Director del Proyecto.

- Verificar los grupos de investigación y problemas inscritos en la convocatoria, a través de la plataforma Fractus.
- Realizar una preselección de los problemas de investigación, de acuerdo con los criterios de selección planteados en el documento de la convocatoria.
- Clasificar los problemas inscritos por áreas temáticas, definidas en la convocatoria, o de acuerdo al problema de investigación definido por el grupo.
- El EC selecciona y asigna los evaluadores correspondientes. Es importante que los evaluadores conozcan el proyecto Fractus y sus propósitos, que tengan experiencia con proyectos de investigación, y que posean conocimientos específicos de las siete áreas temáticas, así a cada evaluador le corresponderán los grupos designados para el área temática en la cuál es experto.
- El evaluador, según criterios establecidos (Coherencia, pertinencia, fin social, realizabilidad, delimitación), hace la revisión de los problemas de investigación.
- El CT&S genera un listado de los problemas recomendados por los evaluadores.
- Finalizado el proceso de selección, se comprometen recursos para financiar los problemas de investigación seleccionados.

Actividad Siete: Divulgación de resultados de la convocatoria.

Responsables: CrD, EC

Materiales pedagógicos: Resultados de la convocatoria y conceptos de evaluación.

El desarrollo propuesto para esta actividad es el siguiente:

- a. Con respecto a los problemas de investigación no seleccionados en la convocatoria, se debe generar un banco de problemas de investigación y procesos de acompañamiento, el cual permitirá apoyar posteriormente estas propuestas.
- b. Generar estrategias para que los asesores de sedes y/o instituciones educativas beneficiadas acompañen los grupos de investigación, cuyos problemas hacen parte del banco de problemas, para reformularlos y participar en la siguiente convocatoria.
- c. Remitir las comunicaciones a los grupos con problemas aprobados y no aprobados.
- d. Esta divulgación se realiza a través de cartas dirigidas a los diferentes grupos e instituciones participantes, por medio físico o virtual, o de visitas a las instituciones educativas que participaron en la convocatoria.

Registros de sistematización:

- **Convocatoria.**
- **Agenda y registros audiovisuales, formatos de asistencia al evento de lanzamiento.**
- **Actas de los asesores y coordinadores metodológicos.**
- **Informes de los responsables.**
- **Actas de visita.**
- **Material publicitario de la convocatoria.**
- **Bitácora 2 Los Ángulos del Fractal.**
- **Bitácora 3 La Cuasiautosimilitud del Fractal.**
- **Base de datos de grupos de investigación (inscritos, seleccionados y banco de elegibles).**
- **Actas de selección.**
- **Registro del EPI (Equipo Pedagógico Institucional).**

Tabla 6: Registro de sistematización

○ **MOMENTO PEDAGÓGICO 2 - IDENTIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y SU FUNDAMENTACIÓN (LA SUCESIÓN DEL FRACTAL)**³³

Las investigaciones en Fractus están organizadas en líneas temáticas. *Las líneas temáticas de investigación* son espacios de profundización teórica e investigativa sobre un campo de interés común de grupos interdisciplinarios, capaces de propiciar un diálogo de saberes para la construcción de conocimientos³⁴. Son ejes temáticos que surgen de las preguntas y los problemas de los grupos de investigación, y se constituyen en la base del componente organizativo del Proyecto. Estas permiten el acercamiento, tanto de los niños, niñas y jóvenes con intereses comunes, como de sus maestros y asesores, y posteriormente el de “algunos semilleros universitarios, grupos de investigación, e instituciones y funcionarios de entidades oficiales con sensibilidad investigativa”³⁵.

Las líneas se desarrollan como puntos de encuentro desde los cuales se plantean nuevas relaciones interinstitucionales, campos temáticos para el trabajo académico escolar y articulación con las vocaciones regionales para impulsar procesos productivos a través de las investigaciones y aportes consolidados desde las universidades e instituciones educativas locales y departamentales³⁶.

Los propósitos de las líneas de investigación son:

- Agrupar los problemas de investigación, y organizar y sistematizar el conocimiento local y departamental sobre el campo temático.
- Construir conocimiento en el campo temático y en los procesos metodológicos de la línea, a partir de las investigaciones realizadas.

MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Ciprián, Jenny E. Manual de apoyo a la gestión y a la construcción del Programa Ondas. Colciencias. Bogotá, Prograf. 2011. p. 114.
<http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>.

³⁴ MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Ciprián, Jenny E. Manual de apoyo a la gestión y a la construcción del Programa Ondas. Colciencias. Bogotá, Prograf. 2011. p. 114.
<http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>. p. 106.

³⁵ MEJÍA, Marco Raúl. Entre Documento entre el acumulado y la consolidación, 2014. P. 5.

³⁶ Manual de apoyo a la gestión. P. 107.

- Generar espacios institucionales, locales, municipales, regionales, departamentales y nacionales, de apropiación social del proceso y los resultados de las investigaciones de la línea temática.
- Conformar redes de saber y conocimiento, tanto entre los miembros de la comunidad Fractus como con otras entidades nacionales e internacionales.
- Facilitar los contactos y alianzas con entidades gubernamentales, empresas privadas, centros de investigación, museos interactivos, etc., en el desarrollo de las investigaciones de la línea³⁷.

La propuesta de trabajo para el momento pedagógico

El proceso para realizar este momento se ejecuta a partir de las siguientes actividades:

Actividad Uno. Identificación de las líneas temáticas de investigación, su fundamentación teórica.

Actividad Dos. Definición del asesor de cada una de las líneas temáticas, los criterios de selección y su contratación.

Actividades del proceso

Las actividades asociadas a la definición y fundamentación de las áreas temáticas de investigación, según los actores que las lideran son:

Actividad Uno. Identificación de las líneas temáticas de investigación y su fundamentación teórica.

Responsables: El Equipo Pedagógico de Tecnológica FITEC identifica las líneas temáticas y las presenta al comité técnico para su revisión y aprobación.

Materiales pedagógicos:

- Problemas de investigación y fundamentación teórica de los grupos de investigación.

³⁷ MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Ciprián, Jenny E. Manual de apoyo a la gestión y a la construcción del Programa Ondas. Colciencias. Bogotá, Prograf. 2011.

- Manual para el desarrollo de la estrategia pedagógica de Fractus.
- Lineamientos pedagógicos de Fractus y de la Investigación como Estrategia Pedagógica.
- Guía investigativa de la estrategia pedagógica y metodológica de Fractus.

Las líneas temáticas de investigación del proyecto Fractus

Las líneas temáticas del proyecto Fractus que surgieron del anterior ejercicio fueron determinadas conforme a³⁸:

- Los procesos pedagógicos y metodológicos generados en la práctica de investigación de los grupos, los cuales recogen la experiencia pedagógica; las formas específicas como los niños, niñas y jóvenes gestionan sus investigaciones; las relaciones establecidas entre ellos con los acompañantes y asesores de línea temática, de manera que alimenten sus prácticas educativas.
- Los problemas recurrentes planteados por los grupos de investigación. Estos configuran ejes temáticos comunes, que despiertan el interés de los niños, niñas y jóvenes a la hora de formular problemas de investigación. Esta información se encuentra en las bases de datos y bancos de investigaciones del proyecto Fractus.
- Las problemáticas y potencialidades que dan respuesta a las realidades locales y a sus desarrollos, lo que implica diferenciar los procesos que han desarrollado los grupos de investigación según sus trayectorias de indagación, ritmos y procesos.

Por lo tanto, a partir de la agrupación de los proyectos de investigación inscritos en la convocatoria, se identificaron las siguientes líneas temáticas de investigación:

Ciencias de la computación, robótica, automatización, electrónica: Busca profundizar en los usos de la computación, la automatización y la electrónica, así como en el desarrollo de tecnología, donde lo operativo y sus procedimientos son vistos como algo necesario e integral a sus fundamentos conceptuales, a la vez que genera una apuesta por la

³⁸ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012., pp. 140.

creación, la aplicación y el mejoramiento de nuevas tecnologías, la descripción de fenómenos y comportamientos y la innovación. Su interés está dirigido, especialmente, a profundizar sobre las diferentes dimensiones de la tecnología como una cultura y por lo tanto, la construcción humana (Cultura de la ciencia)³⁹.

Esta línea tiene como objetivos:

1. Desarrollar el espíritu científico y una cultura ciudadana y democrática tanto de CT+I, como de innovación tecnológica en niños(as) y jóvenes.
2. Construir a partir de materias primas, perfeccionar los conceptos y modificar favorablemente el entorno, para edificar una vida más digna y segura.
3. La investigación en esta línea es una estrategia pedagógica que utiliza la electrónica, programación, simulación y prototipado, para elaborar tecnofactos. La línea propicia experiencias de formación, apropiación social y uso crítico de la tecnología.

Los temas de referencia son: modelos a escala, robótica, experimentación, software libre, tecnologías, transferencia tecnológica, endogenización de la ciencia, innovación e Incluye temas como: ciencias de la computación, algoritmos, inteligencia artificial, comunicación e información, computación gráfica, desarrollo de software, lenguajes de programación, sistemas operacionales, robótica y afines.

Historia, memoria y tradición: Reconoce el lenguaje como objeto de estudio y profundiza en los procesos orales, escritos y digitales, a la vez que construye los sentidos sociales, históricos y de construcción del mundo, a partir de estos.

Esta línea contempla el cuestionamiento a las formas como tradicionalmente se ha enseñado la historia; sus actores se inquietan por el reconocimiento y la comprensión de los procesos, de las diversas historias y formas de enseñanza, y de los muchos actores que en ellas han intervenido por ello, no va a arrojar soluciones acabadas o visiones terminadas de

³⁹Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. p. 151

la historia porque busca incentivar y no dejar marchitar el constante cuestionamiento a la realidad⁴⁰.

Esta línea tiene como objetivo:

- Generar un contexto adecuado para el desarrollo del pensamiento científico, integrando tanto los nuevos enfoques pedagógicos, como las memorias plurales y diversas del país, en el proceso de investigación histórica.

Asimismo, permite desarrollar:

- Pensamiento científico y competencias en Ciencias Sociales y Naturales, lenguaje y ciudadanía.
- Hacer las veces de historiadores; realizar todos los pasos de la investigación en Ciencias Sociales.
- Describir procesos, en vez de centrarse exclusivamente en memorizar fechas, personajes o contenidos.
- Acercarse a la Historia que produce la investigación académica, así como la que se enseña en los establecimientos educativos.
- Lograr que los niños, niñas y jóvenes se identifiquen con el pasado y se apropien de él.

Cuenta con temas afines y de referencia como son: la historia social, política, de acontecimientos específicos, la historiografía, las luchas, los movimientos sociales, origen y pasado cultural, la independencia, historia oral y escrita, la enseñanza de ella⁴¹.

Conocimientos culturales y ancestrales, culturas indígenas, afro, rom, medicina alternativa, historia oral de comunidades, culturas afro, cultura y tradición y afines.

⁴⁰ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. p. 146

⁴¹ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P.146

Construir una cultura ambiental y del buen vivir: Busca construir saber y conocimiento alrededor de las percepciones de los niños, niñas, jóvenes y maestros acompañantes, sobre el tema del medio ambiente, su protección y conservación; fomentar la educación ambiental y liderar proyectos productivos en la población infantil y juvenil, en el uso adecuado del medio ambiente, con una comprensión integral de las relaciones con la naturaleza, con el bienestar humano, así como la unidad existente entre las propuestas de desarrollo, el lugar de los humanos y del entorno, generando prácticas que hagan posible una mirada bio-céntrica y del nudo de las relaciones que construyen en estos tiempos la democracia, la ciudadanía y la equidad⁴².

La línea temática de investigación Ambiental y buen vivir tiene como objetivos:

- Construir saber y conocimiento alrededor de las percepciones de los niños, niñas, jóvenes y maestros acompañantes sobre el tema del medio ambiente, su protección y conservación.
- Fomentar la educación ambiental.
- Liderar proyectos productivos en el uso adecuado del medio ambiente, entre la población infantil y juvenil.

Incluye los siguientes temas: Construir una cultura ambiental y del buen vivir, medio ambiente, polución, calidad del aire y del agua, contaminación y calidad de suelos, ingeniería ambiental, gerenciamiento ambiental, reciclaje y afines.

Emergen infinidad de temas de referencia como: el ambiente y su entorno, residuos sólidos, producción de desechos, contaminación, plantas y animales en vía de extinción, recurso hídrico y de tecnologías apropiadas, agricultura orgánica, agroecológica, contaminación, patrimonio cultural y ambiental, biodiversidad, entorno natural, cultural y social de formación comunitaria preservación y calidad de vida y otros afines⁴³.

⁴² Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P. 148.

⁴³ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012., p. 148

Derechos y bienestar infantil y juvenil: Propone apoyar el desarrollo de trabajos investigativos que indaguen por las problemáticas que la población infantil y juvenil presenta frente a la vulneración y protección de sus derechos fundamentales. Los escolares indagan por sus derechos, las legislaciones que los cobijan, el tipo de difusión que se hace a través de los medios y las organizaciones que velan por su protección, para finalmente, construir saber y conocimientos sobre el estado de los derechos; fomentar su educación como sujetos políticos y de derechos, y liderar acciones formativas para el empoderamiento de la población infantil y juvenil en la promoción de su bienestar⁴⁴.

La línea temática de investigación de Derechos y bienestar infantil y juvenil tiene como objetivos:

- Construir saber y conocimiento acerca de las percepciones y reflexiones de los niños, niñas, jóvenes y maestros acompañantes, sobre el estado de sus derechos.
- Fomentar la educación de niños, niñas y jóvenes como sujetos políticos y de derechos.
- Liderar acciones formativas para el empoderamiento de la población infantil y juvenil en la promoción de su bienestar.

Se plantean temas de referencia, como: derechos humanos y la paz; ciudadanía, equidad de género, equidad de género y atención a grupos vulnerables; promoción del respeto a la dignidad humana, ciudadanía, fomento de la sociedad civil, valores democráticos, mediación y resolución de conflictos; derechos fundamentales e infancia: la vida, la libertad y la seguridad física, derechos humanos; violencia y convivencia familiar y escolar⁴⁵.

Sistemas Lógicos y Matemáticas: Esta línea se propuso indagar por cómo la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas contribuyen al desarrollo de la ciencia y la tecnología. En este sentido, interesa la construcción de conocimiento alrededor de intereses,

⁴⁴ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. pp. 145-146

⁴⁵ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. P. 145-146.

concepciones, inquietudes de los escolares y los maestros sobre temas propios de matemáticas y su relación con otras áreas del conocimiento; el apoyo al desarrollo de proyectos de investigación que permitan aprendizajes significativos en matemáticas; identificar la pertinencia de su uso para describir y analizar problemas y fenómenos cotidianos y, el fomento del uso de las matemáticas en relación con el estudio de otras áreas del conocimiento⁴⁶.

La línea temática de investigación de Sistemas Lógicos y Matemáticas tiene como objetivos:

- Establecer las relaciones numéricas de patrones de movilización del comportamiento de fenómenos físicos, químicos, biológicos, sociales y la solución matemática a problemas significativos de los entornos.

Aparecen como temas relacionados: etnomatemáticas, su uso social, algoritmos, lógica aritmética, sistemas binarios, tipos de números, geometría, funciones, modelos, estadísticas, cálculo y otros temas. Asimismo, matemática y física, álgebra, análisis, matemática aplicada, geometría, probabilidades y estadísticas, estructura de la materia, biofísica, magnetismo y electromagnetismo, física nuclear, nanotecnología, óptica, ondas, láser, aerodinámica, acústica y afines⁴⁷.

Electrotecnia y energías para el futuro: La generación de energía, buscó en el incremento de su necesidad el camino de las energías fósiles y se apeló al petróleo, madera, carbón, gas y a la búsqueda en energías no fósiles ya que mantenían una relación más amable con la naturaleza, abriéndose la indagación a fuentes alternativas de energía, que ha derivado en cuestionamientos al modelo de desarrollo, ligado a daños ambientales, que ha vivido gran parte de la humanidad. Surge la búsqueda de procesos de generación de fuentes alternativas de energía⁴⁸.

⁴⁶Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P. 146-147

⁴⁷ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P. 147

⁴⁸ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P. 150.

La línea temática de investigación de Electrotecnia y energía para el futuro tiene como objetivos:

- Profundizar en los usos de la electrónica y sus desarrollos digitales, industriales, así como en la construcción de fuentes alternativas de generación de energía.

Incluye los siguientes temas: Electrónica, electrónica analógica, electrónica industrial, electrónica digital, microprocesadores, automatización industrial, desarrollo de sistemas y procesos electrónicos, controles, microcontroladores, instrumentación y afines.

Generación, transformación y transmisión de energía eléctrica, accionamientos eléctricos, monitoreo y ensayo de equipos eléctricos, conversión y fuentes alternativas de generación de energía eléctrica, energía de combustibles fósiles, desarrollo de vehículos, energías renovables y afines⁴⁹.

Ciencias naturales, biología, zoología, física, microbiología, química y bioquímica:

Se ocupa de las ciencias de la vida y trabaja las relaciones que se establecen a partir de los fenómenos y problemas de que se ocupa, la física, la química y las formas interdisciplinarias que se derivan de ellas. Las ciencias naturales suelen ser asumidas como el conjunto de tres disciplinas: la física, la química y la biología.

Para acercarse a las ciencias naturales se debe empezar por promover una imagen de ciencia donde el estudiante se sienta involucrado, a partir de su propia vivencia y experiencia, en los problemas relacionados con las ciencias naturales y el uso de la tecnología, de tal manera que responda a las necesidades propias de sus entornos naturales, reconociendo la diferencia y fortaleciendo la identidad. La imagen que construyen los

⁴⁹ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P.150

jóvenes de la ciencia será fundamental para atreverse a realizar proyectos de investigación escolar y así favorecer un proceso de transformación real de nuestras sociedades⁵⁰.

La línea temática de investigación de Ciencias naturales, biología, zoología, física, microbiología, química y bioquímica tiene como objetivo:

- Profundizar en la materia, sus componentes y construye capacidad para manejar sus procesos y sus herramientas de cara a producir innovaciones
- Fomentar una construcción de imagen de la ciencia como una actividad humana y cultural que se desarrolla a partir de las capacidades humanas, naturales que poseen los hombres y mujeres y no como verdades absolutas incontrovertibles e independientes de todo contexto.
- Identificar los problemas y las necesidades del propio entorno por parte de la comunidad educativa y con el apoyo de los maestros, universidades y otras instituciones para brindar un seguimiento permanente que genere un efecto recíproco que articula la investigación de las escuelas y colegios con las universidades.
- Promover una imagen de ciencia donde el estudiante se sienta involucrado, a partir de su propia vivencia y experiencia, en los problemas relacionados con las ciencias naturales y el uso de la tecnología, de tal manera que responda a las necesidades propias de sus comunidades.

Allí encontraremos temas de referencia como: electricidad, magnetismo, control biológico, el movimiento, la luz, el calor, los seres vivos, reacciones y principios químicos, destilaciones, máquinas, plantas, fitosanitario, zootecnia, la biología celular, etnobotánicas, germoplasma y muchos otros afines.

Ciencias naturales, biología, zoología, física, microbiología, química y bioquímica, química orgánica, inorgánica, analítica, físico-química general.

Botánica y zoología: Morfología y desarrollo de plantas, fisiología vegetal y animal, evolución vegetal y animal, desarrollo biológico, agricultura, patología y afines.

⁵⁰ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P. 155.

Biología molecular y celular, genética, inmunología, antibióticos, antimicrobianos, bacteriología, virología, bioquímica general, bioquímica estructural, bioquímica de alimentos, metabolismo y afines.

Cultura democrática y emprendimiento: Se ocupa de las investigaciones que buscan dar cuenta de la construcción de lo público y ciudadanía en los contextos infantiles y juveniles, así como del tipo de emprendimientos que se hace necesario realizar para generar innovaciones en las esferas de lo político, social y productivo. Responde a la formación de grupos donde confluyen niños, niñas, jóvenes y maestros de las instituciones educativas con el propósito de buscar una formación integral, a través de la exploración de alternativas que hagan de la investigación empresarial, una fuente de conocimiento y eje central de desarrollo endógeno para la región⁵¹.

La línea temática de investigación de Cultura democrática y de emprendimiento tiene como objetivos:

- Desarrollar en cada integrante del proceso, no sólo competencias innovadoras para la creación de empresa, sino los elementos necesarios para la formación de personas investigadoras, emprendedoras, íntegras y capaces de convertir sueños en realidades.

Cuenta con temas de referencia como: innovación, ética, derechos, democracia, cívica, administración, emprendimiento, calidad de vida, valores, urbanidad, ciudad educadora, participación, creatividad, elecciones, grupos de poder, conflicto y otros temas afines.⁵²

Mundo estético y creación artística: Parte del arte como punto de partida de la investigación, el desarrollo del aspecto humano y estético como necesidad de una

⁵¹ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P. 151

⁵² Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P.151

formación integral. Busca que los niños, niñas y jóvenes utilicen la ciencia, la tecnología y la innovación como herramientas para interactuar con el arte, como una forma de expresión y comunicación de sus sentimientos, imaginación, inventiva, creatividad, experiencias y vivencias, mediante una obra de arte⁵³.

La línea temática Mundo estético y creación artística tiene como objetivos:

- Descubrir talentos y canalizarlos para desarrollar e incentivar la inteligencia.
- Promover expresiones culturales que se encuentren en los lugares en donde estén los grupos de investigación del Proyecto.
- Rescatar y recuperar saberes de sus contextos; e inventar técnicas artísticas o relacionadas con el arte.

Sus temas de referencia: arte y sociedad, los colores, las expresiones artísticas, la creación, los colores en las imágenes, el teatro, la danza, las instalaciones y otros temas relacionados⁵⁴.

Actividad Dos: Definición del perfil del asesor de línea temática, los criterios de selección y su contratación.

Responsables: El CrD y el EC

Materiales pedagógicos:

- Documentos de fundamentación de las líneas temáticas de investigación.
- Manual para la Conformación, Asesoría y Seguimiento de grupos de investigación en el Proyecto Fractus.

El Coordinador Departamental realiza dos reuniones con su EC. En la primera, se leen los documentos de fundamentación de cada una de las líneas; a partir de su discusión se

⁵³ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P. 147.

⁵⁴ Síntesis tomada de: MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012. P.147

define el perfil de los asesores, así como los criterios para su selección, se designa un responsable y se autoriza a convocar públicamente a los aspirantes, para desarrollar esta actividad.

En la segunda, se seleccionan los asesores entre las hojas de vida presentadas y de acuerdo con los criterios definidos previamente. En este proceso no pueden participar parientes hasta tercer grado de consanguinidad de los miembros del comité.

Se sugiere tener como referente el siguiente perfil respetando las diferencias locales:

- Profesionales, preferiblemente con especialización o magíster.
- Profesores pertenecientes a grupos de investigación.
- Técnicos, tecnólogos.
- Experto en un área disciplinar o ser reconocido por la comunidad como experto en el tema (caso de los chamanes indígenas), tener título de maestría o doctorado, o estar en el proceso de formación de estos títulos.
- Expertos en estudios o reconocimientos de saberes o culturas propias (indígenas, líderes, entre otros).
- Personas con experiencia en investigación o con conocimientos sobre investigación, investigación educativa, pedagogía y didáctica, Se acepta a investigadores que tengan alguna experiencia en trabajo con estudiantes.
- Se requiere no pertenecer a la institución educativa que asesora.
- Empatía, motivación, entrega y disponibilidad para el trabajo de asesoría a niños, niñas y maestros, en los diferentes municipios del departamento.
- Relación respetuosa con los maestros(as).

Formación necesaria

- Conocimiento específico: Normalista, licenciado en educación, técnico o profesional de otras disciplinas que tengan un manejo apropiado de los temas de investigación propuestos por los niños del proyecto. Estudiantes de pregrado (últimos semestres), con experiencia investigativa (ser miembro de semilleros de investigación, grupos de jóvenes investigadores o asistente de investigación).
- Conocimiento disciplinar. Ser experto en un área específica de conocimiento, con bases conceptuales sólidas.

- Conocimiento de los lineamientos de la IEP apoyada en TIC: Haber estado en el proceso de formación de la IEP; asistido a los encuentros de formación y socialización de resultados del proyecto.
- Conocimiento del contexto regional, departamental o municipal. Esto le permite estar atento o enfocar los ejes temáticos hacia las necesidades particulares, y estrechar el vínculo con los actores institucionales, las autoridades locales, entre otros.

Experiencia

Específica en investigación, adquirida dentro de grupos de investigación acreditados.

Habilidades y capacidades

1. Capacidad para convocar a los participantes y garantizar en ellos compromiso y responsabilidad.
2. Capacidad de negociación (servir de mediador); ser creativo y propositivo.
3. Ser respetuoso con los niños como sujetos de derecho.
4. Demostrar un alto nivel de tolerancia y de capacidad crítica.
5. Propiciar el trabajo colaborativo.
6. Capacidad para conceptualizar las líneas de investigación de su campo.
7. Capacidad para distribuir los recursos, proyectar y ejecutar el presupuesto destinado a la investigación (manejo contable del proyecto).
8. Capacidad para planear y hacerle seguimiento a las actividades propuestas desde el Comité Técnico y de Seguimiento.
9. Disponibilidad de tiempo para asegurar la realización de los proyectos, según los cronogramas dispuestos.
10. Capacidad de manejo de personal y toma de decisiones asertivas.

Formación

La inducción de este equipo se realiza en el taller de actualización No. 1: Los lineamientos pedagógicos de la IEP apoyada en NTIC, y siguiendo lo definido en el Manual para la ejecución de la línea de acción política.

En este momento pedagógico tiene lugar la inducción de los maestros(as) acompañantes de los grupos de investigación seleccionados y de los directivos docentes de las instituciones educativas a las que pertenecen.

Registros de sistematización:

- **Proceso de selección de asesores.**
- **Contratos de asesores.**
- **Listado de líneas de investigación.**
- **Fundamentación inicial de las líneas de investigación.**

Tabla 7: Registros de sistematización

- **MOMENTO PEDAGÓGICO 3 – ACOMPAÑAMIENTO PARA EL DISEÑO Y RECORRIDO DE LAS RUTAS DE INDAGACIÓN (LA MANIFESTACIÓN DEL FRACTAL)⁵⁵**

Durante este momento pedagógico los maestros y los niños y niñas son formados en la Investigación como Estrategia Pedagógica –IEP- apoyada en TIC para desarrollar una reflexión sobre el proceso; en la que se brinda el espacio para que sus miembros argumenten sus decisiones, debatan sus ideas y transformen sus postulados iniciales, esto con el fin de desentrañar el sentido a la indagación, y así determinen el recorrido, definan las trayectorias de las respuestas y generen nuevas preguntas que garanticen la continuidad de los procesos de investigación. Se generan espacios de diálogo y construcción colectiva del conocimiento.

UPI 1: Organización de los grupos de investigación infantiles y juveniles de aula y la formulación de la pregunta

Los docentes de los grupos de investigación de aula y los grupos de investigación infantiles y juveniles de aula, acompañados por el asesor, a partir del taller de la pregunta

⁵⁵ Tomado de: Manual de apoyo a la gestión y a la construcción del programa Ondas: <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>. P. 125-133.

realizan el ejercicio de conformar el grupo y formular la pregunta, los cuales son registrados en las Bitácoras B01 y B02.

Iteración 1: Génesis del Fractal: Los estudiantes, acompañados por el o los docentes, y bajo las orientaciones del asesor de FITEC, conforman los grupos de investigación infantiles y juveniles de aula, y definen, en una negociación interna, los roles que desempeñarán sus miembros, símbolos o elementos de identidad que consideren necesarios.

Las actividades que se plantean en esta etapa son:

- Definición del grupo de investigación
- Conformación del grupo de investigación
- Registro del grupo de investigación en la en la Bitácora B01.

Iteración 2: Ángulos del Fractal: En un ejercicio colaborativo y el primer acercamiento a la investigación. Los grupos de investigación de aula, acompañados por el asesor de FITEC, transforman preguntas del común en una pregunta de investigación que orientará su proyecto en Fractus. Las actividades que se plantean en esta etapa son:

- a. Definición de lo que significa una pregunta de investigación
- b. Ejercicios para formular preguntas de investigación
- c. Selección la pregunta de investigación
- d. Formulación de la pregunta de investigación
- e. Registro de la pregunta de investigación en la Bitácora B02.

UPI 2: Planteamiento del problema de investigación

Los docentes de los grupos de investigación de aula y los grupos de investigación infantiles y juveniles de aula, acompañados por el asesor sénior, plantean el problema de investigación y lo registran en la Bitácora B03 La Cuasiautosimilitud del Fractal.

Iteración 3: La Cuasiautosimilitud del Fractal: Todas las preguntas de investigación deben tener un contexto problémico que las argumente, un alcance y una población a impactar. Los grupos de investigación de aula acompañados por sus docentes y el asesor de Fractus plantean el problema de investigación, con lo cual completan las etapas correspondientes a la convocatoria. Las actividades que se plantean en esta etapa son:

1. Descripción del problema del problema de investigación.
2. Identificación de la población impactada con la solución del problema.

3. Delimitación del problema de investigación.
4. Registro del problema de investigación en la Bitácora B03.

Los grupos infantiles y juveniles diligencian las Bitácoras: 3 el problema de investigación, para los grupos de investigación infantil y juvenil en la plataforma Fractus. El asesor de línea registra los avances del trabajo de grupo de investigación en el formato de seguimiento-visita Fractus S002 y formato control de asistencia G001 al Taller y con fotografía y otros.

UPI 3: El diseño de las Trayectorias de Indagación

Los docentes de los grupos de investigación de aula y los grupos de investigación infantiles y juveniles de aula, acompañados por el asesor sénior, definen las Trayectorias de Indagación y las plasman en la Bitácora 05 La Sucesión del Fractal, igualmente definen su presupuesto de investigación y lo colocan dentro de la Bitácora 04 Presupuesto de Investigación.

Iteración 4: La sucesión del Fractal: Todas las actividades investigativas que el grupo quiera establecer estarán definidas por las trayectorias de indagación, las cuales serán consignadas la bitácora 5 de Fractus, como contribución al fortalecimiento de la propuesta de investigación como una experiencia de trabajo interdisciplinar que permite introducir la IEP apoyada en NTIC en sus prácticas educativas y en las curriculares institucionales. El grupo de investigación también definirá un presupuesto para sus actividades, en la bitácora 5 consignará los recursos aportados por Fractus, los de otros aportantes y su finalidad.

Las intervenciones y conclusiones son registradas por el maestro del EPI desinado para ello en la memoria de la UPI, S006.

El asesor de línea registra los avances del trabajo de grupo de investigación en el formato de seguimiento-visita Fractus S002 y formato control de asistencia G001 al Taller y con fotografía y otros.

UPI 6: El recorrido de las trayectorias de indagación

Los docentes de los grupos de investigación infantiles y juveniles de aula liderados por su maestro o maestra recorren las trayectorias de investigación diseñadas en la UPI 3,

además realizan la ejecución del presupuesto, actividades que sistematizan dentro del diario de campo.

Iteración 5: La Manifestación del Fractal: En esta iteración se desarrolla la mayor parte de las actividades investigativas del grupo de aula, estas irán definidas por las trayectorias de indagación que se desarrollaron en la Bitácora 5, igualmente estas irán definidas por tres ejes principales, actividades de consulta, actividades procedimentales o de práctica y actividades de divulgación o de socialización de las investigaciones.

En la segunda parte de la plenaria el grupo de investigación de aula muestra sus avances en el recorrido de las trayectorias de indagación, que puede estar registrado en el diario de campo, S004, como contribución al fortalecimiento de la propuesta de investigación como una experiencia de trabajo interdisciplinar que permite introducir la IEP apoyada en NTIC en sus prácticas educativas y en las curriculares institucionales. Las intervenciones y conclusiones son registradas por el maestro del EPI designado para ello en la memoria de la UPI, S006.

UPI 4: La sistematización en el grupo de investigación

Los maestros y los niños, niñas y jóvenes de los grupos de investigación hacen un alto en el camino investigativo para reflexionar sobre los avances que han desarrollado, para redefinir el problema y la pregunta de investigación de acuerdo a los resultados que han obtenido e igualmente se inscriben y preparan para afrontar los espacios de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (ASCTI). Los grupos de investigación de aula, acompañados por sus docentes acompañantes / coinvestigadores y el asesor Junior de FITEC organizan sus producciones en un ejercicio de reflexión en el cual retoman la sistematización de su investigación, para ello retoman el formato Informe de investigación grupos de aula, S003.

Iteración 6: La Dimensión del Fractal: Todo proceso investigativo necesita espacios de reflexión que permitan una retroalimentación, para esto es necesario una pause que permita visualizar todo el camino recorrido y el aun por recorrer, de esta forma se actualizan y corrigen objetivos y rutas a tomar. En la segunda parte de la plenaria el grupo

de investigación de aula muestra sus avances en la investigación en una simulación de la presentación del proyecto en la feria y sobre la organización de la misma. Para ello el grupo prepara los siguientes registros:

- Formato resumen de la investigación en Fractus, S008
- Inscripción de grupos de investigación y maestros(as) a ferias, S013
- Diario de campo, S004
- Poster

UPI 5: Desarrollo de espacios de ASCTI y de divulgación propios de los grupos

Los niños, niñas y jóvenes acompañados por los docentes acompañantes / coinvestigadores de las instituciones educativas, son visitados por los asesores de FITEC para continuar con el recorrido de sus investigaciones. Variables para selección de los grupos que participarán en Fractus para el cambio.

Iteración 7: La Expansión del Fractal: Los espacios de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación se dan cabida en esta fase, allí participarán los grupos que mejor hayan desarrollado su proceso de convocatoria, para esto desarrollarán tanto la inscripción como el póster, así como la ponencia/informe y el resumen, además este es el momento propicio para desarrollar los procesos de divulgación y socialización de la investigación de cada uno de los grupos de investigación.

Identificar criterios y procesos para la continuidad de los grupos que continuarán con Fractus.

Seleccionar en las ferias quiénes inician el proceso de Fractus en la Comunidad.
Diligenciar: Ponencia/informe de investigación, resumen, formato de inscripción y póster.
Evidenciar avances y resultados por medios de la sistematización de las actividades educativas por medio del diario de campo.

UPI 7: El conocimiento. Una producción social colectiva. La interdisciplinaridad una búsqueda

Los grupos de investigación hacen parte de las redes temáticas de Fractus, definidas estas por el área de temática de los grupos en cuestión, participan en ellas y se

retroalimentan de las opiniones y comentarios de sus pares, y además reciben orientación y acompañamiento del asesor de línea temática.

Iteración 8: La Autosimilitud del Fractal: Los niños, niñas y jóvenes acompañados por los docentes acompañantes / coinvestigadores de las instituciones educativas, son visitados por los asesores de FITEC para elaborar el informe de investigación S003, resumen de la investigación, S008 y organizar la propagación de sus resultados. Adicionalmente reciben asesoría para realizar los registros en la comunidad de Fractus. Mediante su participación en el espacio para la Comunidad en Fractus de la plataforma virtual reciben asesoramiento de expertos quienes analizan todo el proceso investigativo de forma detallada, finalmente les ofrecen soluciones que retroalimentarán el proceso investigativo.

UPI 8: Apropiación social de la experiencia de introducir la IEP apoyada en NTIC en las prácticas curriculares

Los grupos de investigación hacen parte de las redes temáticas de Fractus, definidas estas por el área de temática de los grupos en cuestión, participan en ellas y se retroalimentan de las opiniones y comentarios de sus pares, y además reciben orientación y acompañamiento del asesor de línea temática.

Iteración 8: La Autosimilitud del Fractal: Los niños, niñas y jóvenes acompañados por los docentes acompañantes / coinvestigadores de las instituciones educativas, son visitados por los asesores de FITEC para elaborar el informe de investigación S003, resumen de la investigación, S008 y organizar la propagación de sus resultados, Adicionalmente, reciben asesoría para realizar los registros en la comunidad de Fractus. Mediante su participación en el espacio para la Comunidad en Fractus de la plataforma virtual reciben asesoramiento de expertos quienes analizan todo el proceso investigativo de forma detallada, finalmente les ofrecen soluciones que retroalimentarán el proceso investigativo.

UPI 9: Comunidad Virtual y reinicio del ciclo investigativo

El grupo de investigación de aula en una de las estaciones donde presentarán los avances realizados hasta ese momento y sus proyecciones, basados en el resumen de la investigación en Fractus, S008.

Las intervenciones y conclusiones son registradas por el maestro del EPI designado para ello en la memoria de la UPI, S006.

Iteración 9: La Partición del Fractal: Los niños, niñas y jóvenes acompañados por los docentes acompañantes / coinvestigadores de las instituciones educativas, son visitados por los asesores de FITEC, para preparar la presentación de sus avances en la investigación en las ferias provinciales, departamental, nacional e internacional.

Los grupos de investigación se sumergen en la Comunidad Virtual por medio de las diferentes herramientas que ella ofrece, interactúan entre ellos y así desarrollan sus capacidades y habilidades en cuanto al manejo y apropiación de las NTIC.

Se presenta el Informe de investigación y el Informe financiero (De ejecución del presupuesto del grupo de investigación). Se reinicia el ciclo investigativo mediante la búsqueda de una nueva investigación a realizar junto a la IEP y a Fractus.

En este contexto, a continuación, se desarrolla el sentido de la asesoría y el rol del asesor en Fractus.

- El sentido de la asesoría de línea temática de investigación en Fractus

El acompañamiento tiene el fin de propiciar en los niños, niñas y jóvenes acercamientos a sus zonas próximas de desarrollo y aprendizaje, y lograr que en los diferentes eslabones de la estructura pedagógica se dé un efecto cascada de transferencia de conocimiento, capaz de producir nuevas maneras de asumir la formación de una cultura ciudadana y democrática de CT+I.

Este componente incluye, además, la retroalimentación de los actores del proceso, de forma que se convierta en la base para la producción colectiva y el aprendizaje colaborativo

desde los diferentes actores, niveles de conocimiento, experiencias y experticias en el tema. Estas características le otorgan unidad al Proyecto Fractus y permiten su construcción desde múltiples voces, miradas y sentidos.

Su propósito es generar el empoderamiento de cada uno de los actores en el papel que desempeña, haciendo que sus potencialidades emerjan y se desarrollen, a partir de un campo de relación horizontal que propicie la confianza tanto en sus capacidades y habilidades como en su desarrollo, así como en la adquisición de nuevos aprendizajes (situado, problematizador, colaborativo, de indagación crítica, negociación cultural y diálogo de saberes).

El acompañamiento es realizado por diferentes actores de la cadena de formación del Proyecto: del maestro al grupo; del asesor a los maestros y al grupo; de los Equipos Pedagógicos a los asesores, y del Equipo Coordinador a su Equipo Pedagógico.

El acompañamiento que realiza el asesor al grupo de investigación se denomina *asesoría de investigación*. Ésta se constituye en la estrategia para dar contenido disciplinario al problema de investigación, a la vez que construye, desde la IEP, la ruta metodológica para resolver dicho problema.

La asesoría se desarrolla en un ambiente dinámico, participativo y flexible, donde se intenta modificar los esquemas de la educación tradicional (maestro poseedor del conocimiento), dando lugar a la “construcción colectiva de conocimiento” y a la relación horizontal asesor - niños(as) y jóvenes - maestros(as). En esta relación el diálogo de saberes, la negociación cultural y el juicio crítico se consolidan como fundamento de aprendizaje.

La asesoría depende de algunos factores clave inherentes no solo a la temática que la configura o a los grupos de investigación, sino a las especificidades del contexto, a las necesidades particulares de las regiones y a las condiciones de desarrollo de las mismas.

En este contexto, la asesoría de línea temática se concibe como:

- **Un espacio de acompañamiento.** Ayuda a los grupos de investigación y adultos acompañantes a definir y recorrer la ruta metodológica de la Investigación como Estrategia Pedagógica, IEP; a organizar la línea temática y las redes, así como la construcción colectiva de saber y conocimiento, en una perspectiva inter y transdisciplinaria, propiciando los nuevos aprendizajes antes señalados y su desarrollo profesional y persona.
- **Un espacio de formación.** Los asesores facilitan los procesos de aprendizaje con respecto a sí mismos y a los otros, que tienen lugar durante el recorrido de la ruta metodológica de la IEP; asimismo, propician y mantienen el interés investigativo en la línea y en las redes presenciales y virtuales.
- **Un espacio de articulación.** Los asesores son articuladores tanto de los procesos de autoformación como de formación colaborativa entre el grupo de investigación y sus maestros(as) acompañantes; y constituyen, de manera colectiva y desde las lógicas de los grupos, las propuestas metodológicas. De esta forma se da paso a una producción y apropiación social del saber y el conocimiento.
- **Un espacio de producción colectiva de saber y conocimiento.** En la lógica del aprendizaje colaborativo, y en coherencia con la propuesta de sistematización de Fractus, la reflexión de la práctica investigativa de maestros(as), niños(as) y jóvenes (contenido y procesos), que acompaña y realiza el asesor de línea durante su asesoría, en una perspectiva de negociación cultural, contribuye a la construcción de una comunidad de aprendizaje, donde todos los actores producen saber y conocimiento sobre las diferentes líneas temáticas (investigaciones abiertas, semiestructuradas o preestructuradas).
- **Un espacio de apropiación.** En Fractus la apropiación, es un espacio de formación que incluye eventos y escenarios para propagar y debatir los alcances y resultados de las investigaciones, los desarrollos de los grupos, el proceso de formación, así

como sus problemas o fortalezas. Con ello se busca que otros miembros de la comunidad de los contextos en donde se están realizando estos trabajos se sensibilicen y se formen en el tema.

- **Un espacio de negociación cultural y diálogo de saberes.** Se realiza a través de la interlocución de los diferentes actores del proceso, en igualdad de condiciones y reconociendo sus diversidades, lo cual permite la construcción de una cultura ciudadana y democrática de CT+I, basada en el trabajo colaborativo y el aprendizaje problematizador. En este trabajo participan niños(as), maestros(as) acompañantes coinvestigadores, asesores de línea temática, entes gubernamentales o instituciones de carácter público y privado.
 - **Un espacio propiciador de la interculturalidad.** En un país de regiones y de una diversidad étnica y cultural como lo es Colombia, el proyecto propicia la endogenización de la IEP, de acuerdo con las particularidades del territorio.
 - **Un espacio para la conformación o consolidación de las líneas de investigación y redes temáticas, territoriales, de actores y virtuales,** permite la orientación, reflexión y producción de conocimiento relacionado con los intereses específicos de los grupos de investigación, cuyo marco es el respeto por los contextos regionales y los diferentes modos de abordar investigación⁵⁶. Estas búsquedas en lo organizativo, harán real la producción de saber y conocimiento sobre el proyecto como una construcción colectiva, gestando las posibilidades para que sus actores se reconozcan como sujetos constructores de una cultura ciudadana y democrática de CT+I, a través de la Investigación como Estrategia Pedagógica.
- **Propósitos de la asesoría a las sedes y/o instituciones educativas beneficiadas**

La asesoría está orientada a:

⁵⁶ Construcción Colectiva. Programa Ondas. Vaupés, XII Comité Nacional, 9 – 11 de septiembre de 2009. P.6.

- a. Fomentar el espíritu científico de los grupos de investigación y demás actores de la comunidad educativa.
- b. Desarrollar habilidades comunicativas, de investigación y capacidades cognitivas, sociales y afectivas, valorativas y de acción.
- c. Formar sujetos críticos, de una cultura ciudadana inmersa en el campo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación⁵⁷ (componente de formación); articular los espacios de formación colaborativa, autoformación, producción y apropiación de saber y conocimiento. La realización de talleres paralelos destinados tanto a niños como a maestros en el proceso de formulación de las preguntas, en los cuales se promueve la negociación cultural de saberes y de lenguajes para la definición del problema⁵⁸ (componente de formación).
- d. Cualificar el quehacer del maestro(a) como acompañante coinvestigador e investigador, siguiendo lo propuesto en los lineamientos de la estrategia de formación de maestros(as) de Fractus. La formación de maestros desde la motivación y el trabajo con los niños⁵⁹.
- e. Acompañar la ruta de la Investigación como Estrategia Pedagógica (componente de acompañamiento).
- f. Motivar la conformación de líneas y tejer redes de conocimiento entre la población infantil y juvenil, junto con sus acompañantes, con especificidad en su línea (componente de organización).
- g. Incentivar la asistencia y/o participación de los grupos de investigación en eventos de CT+I como parte de su formación (componente de comunicación).

⁵⁷ Las formas de asesoría. Documento de relatoría departamento de Arauca. XII Comité Nacional, 7 al 9 de septiembre de 2009.

⁵⁸ Referido en el documento de la Guajira y Boyacá para el XII Comité Nacional, 9 -11 de septiembre de 2009.

⁵⁹ Construcción Colectiva. Programa Ondas, Boyacá, XII Comité Nacional, 9 – 11 de septiembre de 2009, p. 3.

- h. Producir y acompañar la producción de saber y conocimiento sobre su línea temática y la Investigación como Estrategia Pedagógica (componente de sistematización).
- i. Apoyar el acompañamiento, la formación, la organización de la línea y la producción colectiva de conocimiento en los Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación, MTIC (componente de virtualización).
- j. Generar las dinámicas de producción colaborativa de saber y conocimiento, con el rigor que permita su visibilidad nacional e internacional (componente de sistematización).

- **Tipos de asesoría**

Desde las formas particulares de abordar la Investigación como Estrategia Pedagógica, sus momentos, componentes y ruta metodológica, el papel de los actores participantes, el perfil del (la) maestro(a) y el material de apoyo pedagógico, se han ido configurando los siguientes tipos de asesorías. Esta tipología se realiza con el propósito de mostrar las posibilidades y alcances de la asesoría:

Asesoría metodológica: Cuando su actividad principal es orientar el proceso de diseño, planeación, organización e interpretación, desarrollo de la investigación y análisis de la información bajo los lineamientos pedagógicos. El asesor se apoya en el o la docente del área del conocimiento afín con el tema o la pregunta de investigación⁶⁰.

Asesoría pedagógica: Acompañamiento al grupo de investigación y al adulto acompañante, generando una reflexión sobre el proceso; cuando se brinda el espacio para que sus miembros argumenten sus decisiones, debatan sus ideas y transformen sus postulados iniciales. Busca que los estudiantes, maestros y maestras encuentren sentido a la

⁶⁰ Construcción colectiva. Programa Ondas Zona Caribe (Bolívar, la Guajira), XII Comité Nacional, 9 – 11 de septiembre de 2009.

indagación, determinen el recorrido, definan las trayectorias de las respuestas y generen nuevas preguntas que garanticen la continuidad de los procesos de investigación (fortalecimiento del equipo como semillero). En la relación adulto – niños/as estos últimos son los protagonistas. Se generan espacios de diálogo y construcción colectiva del conocimiento⁶¹.

Asesoría mixta: En ella se acompañan las investigaciones tanto en lo metodológico como en lo pedagógico; combina, por lo tanto, los dos tipos de asesoría antes mencionados.

Asesoría técnica especializada: Hace referencia a aspectos conceptuales propios de cada problema de investigación; el asesor recurre a expertos, fuentes documentales, participación en eventos que puedan aportar elementos teóricos en la investigación⁶². Cuando el asesor es un experto en el tema de investigación, puede ser una persona con vinculación ocasional al proyecto y estar desarrollando proyectos agrícolas, eléctricos o de otra índole en la región y no ser, por lo tanto, necesariamente pedagogo⁶³. Estos asesores, especialistas en el tema o conocedores del objeto de estudio disciplinar, pueden tener vínculos con universidades locales cuyos docentes hacen aportes específicos a las líneas de investigación de las escuelas, por ser afines a estos⁶⁴.

Asesoría colectiva de los grupos de cada una de las líneas: Allí se articulan los procesos de las líneas temáticas y se consolidan alianzas; en ella confluyen los grupos, maestros, entidades y organizaciones⁶⁵ que trabajan en el ámbito local alguno de los ejes temáticos de las líneas, en actividades como talleres o conferencias. Los asesores se reúnen periódicamente para discutir o crear las estrategias de acompañamiento, formación de maestros y fundamentación de líneas temáticas.

⁶¹ Construcción colectiva. Programa Ondas Zona Caribe (Bolívar, la Guajira), XII Comité Nacional, 9 – 11 de septiembre de 2009.

⁶² Construcción colectiva. Programa Ondas, El papel del asesor Ondas. Bolívar, XII Comité Nacional, 9 – 11 de septiembre, p. 3.

⁶³ En algunas regiones, por su condición geográfica, la realizan en su mayor parte los docentes de las instituciones (Amazonas, Guainía, Vaupés)

⁶⁴ Ver base de datos de las Universidades que apoyan el proyecto, Colciencias – Programa Ondas, 2008.

⁶⁵ Cardique, Aguas de Cartagena y EPA, Fiscalía, Policía de infancia y adolescencia, y Bienestar Familiar en Cartagena.

Asesoría especializada de apoyo: Desarrollada por profesionales vinculados a entidades del Estado o privadas que ejecutan proyectos en los territorios y conocen el tema que se investiga. Quienes asesoran a los grupos de investigación tienen conocimiento de las dinámicas de la región o del municipio, y presentan un carácter exclusivo, puesto que están en proyectos de desarrollo regional en la zona, por lo general.

- **Vinculación de los asesores de línea y objetos de su contrato**

La duración de las investigaciones es de 18 meses (de febrero a noviembre durante dos años consecutivos), incluyendo el tiempo utilizado en la etapa 1, 2 y 3 que tienen lugar durante la convocatoria.

Tabla 8: tiempo de las investigaciones

El objetivo del contrato es:

- a. Garantizar empatía, motivación y disposición para el trabajo con niños, niñas y maestros, en los diferentes municipios del departamento/región y generar una dinámica y construir un ambiente para posicionar la Investigación como Estrategia Pedagógica en las instituciones educativas que acompaña, teniendo como punto de partida el Proyecto Educativo Institucional, PEI.
- b. Articular y organizar los espacios de autoformación, formación colaborativa, producción de saber y conocimiento, y apropiación de los maestros(as) de las instituciones educativas que asesora, siguiendo tanto la estrategia de formación de estos actores en su departamento, como los lineamientos definidos en el ámbito nacional. Guiar, motivar y formar al maestro en el proceso investigativo, brindándole elementos metodológicos, instrumentales y conceptuales, tanto en investigación disciplinar, como en la investigación como estrategia pedagógica.
- c. Colaborar con la Coordinación departamental para el diseño y realización de eventos de socialización, talleres de capacitación, ferias de CTeI y demás actividades y estrategias que requieran y se planeen para los grupos de investigación.

- d. Realizar un proceso de acompañamiento y seguimiento de las etapas de investigación que desarrollan los grupos infantiles y juveniles, así como hacer seguimiento al cumplimiento de las actividades previstas en la investigación. Desde allí la pregunta, sometida a indagación, adquiere un carácter contextual, interdisciplinario, pertinente, complejo y sistémico.
- e. Apoyar el desarrollo de las áreas de conocimiento y fundamentar las líneas de investigación en las instituciones o la región.
- f. Servir de puente de comunicación entre las instituciones educativas, grupos de investigación, entidades vinculadas al programa, y empresas.
- g. Organizar una red de apoyo para las investigaciones de la institución educativa, con la cual se garantizan o promueven los diferentes tipos de asesoría antes señalados:

- Asesoría metodológica
- Asesoría mixta
- Asesoría pedagógica
- Asesorías grupales
- Asesorías especializadas de apoyo
- Asesoría técnica especializada
- Asesoría colectiva de los grupos de cada una de las líneas
- Asesoría virtual

○ **MOMENTO PEDAGÓGICO 4: ACOMPAÑAMIENTO PARA LA DIMENSIÓN DEL FRACTAL⁶⁶**

▪ **El sentido de la producción de saber y conocimiento en Fractus**

La sistematización es un componente de la estrategia pedagógica de Fractus⁶⁷, el cual se concibe en sus Lineamientos pedagógicos como un proceso de investigación permanente

⁶⁶<http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat10/sub1/index.html#/10/zoomed>. P. 141.

para producir saber y conocimiento sobre las prácticas investigativas y las experiencias vividas por los actores del proyecto, aceptando las particularidades, miradas y sentidos de estos.

Sistematizar es “[...] registrar, de manera ordenada, una experiencia que deseamos compartir con los demás, combinando el quehacer con su sustento teórico, con énfasis en la identificación de los aprendizajes alcanzados en dicha experiencia”. Es “[...] un proceso intencionado de producción participativa de conocimientos teóricos y prácticos, desde y acerca de las prácticas de transformación emancipadora, con el propósito de que esta pueda, de la mejor manera, lograr sus finalidades de contribuir al desarrollo creciente de la fuerza y de las capacidades de los sectores populares para que, conformándose como sujetos colectivos, puedan ser verdaderos protagonistas en la identificación y resolución de sus necesidades y anhelos, tanto cotidianos como históricos, superando las relaciones y mecanismos de subordinación que se oponen a esta transformación”⁶⁸.

Para Oscar Jara “la sistematización es aquella interpretación crítica de una o varias experiencias que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explica la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo”⁶⁹.

La sistematización en Fractus es entendida como el proceso de generación de conocimiento y saber, a partir de las prácticas y los significados que los actores otorgan a sus experiencias como participantes del proyecto; por tanto, son múltiples las miradas y múltiples las voces desde dónde se produce saber y conocimiento. La intención política de esta apuesta epistemológica y metodológica apunta al desarrollo de su comprensión, a

⁶⁷ El planteamiento de este momento es una síntesis de la propuesta de sistematización que elaboró Fractus para la orientación de los niños, niñas, jóvenes y maestros que harán parte de él, este documento se encuentra alojado en el portal de Fractus en la sección de publicaciones:

http://fractussantander.net/repodoc/index.php/frontend/files/get/ruta_metodologica_y_lineamientos_de_la_estrategia_de_sistematizacion_fractus/Rutametodologicaylineamientosdelaestrategiasistematizacionfractus.pdf.

⁶⁸ EIZAGUIRRE, Marlén; URRUTIA, Gorka y ASKUNZA, Carlos. La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas. Guía para la sistematización de experiencias. Bilbao, Alboan-Hegoa, Universidad de Deusto, 2004. pp. 13 y 14. Documento en línea: <http://www.alboan.org/archivos/1viendo.pdf>; citado por MANJARRÉS, María E. et al. Caja de herramientas para maestros(as) Ondas No.4. Op. Cit. p. 25.

⁶⁹ JARA, Oscar. La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas. Guía para la sistematización de experiencias de transformación social. San José de Costa Rica. Editorial Alforja, mayo de 2004.

empoderar a los actores de sus prácticas, a generar conciencia sobre estas y a movilizarlos hacia la transformación de sus realidades, a partir de la reflexión crítica, el diálogo y la discusión.

▪ **Proceso de Sistematización**

Organización del ejercicio de sistematización

“El ejercicio de sistematización se nos facilita cuando podemos programar y organizar adecuadamente el desarrollo del proceso, incluyendo nuestra preparación personal y la previsión de herramientas necesarias para recoger la información de lo que va aconteciendo en el acompañamiento de los grupos”⁷⁰.

Para la organización del proceso de sistematización, es necesario programar y organizar el recorrido a seguir; para esto se propone el siguiente proceso. Realice además la planeación, con cronograma, instrumentos de apoyo a la sistematización y responsables:

a. Planee la sistematización

“La planeación es importante porque hace explícito el proceso de sistematización, es decir, orienta el [camino] a seguir”⁷¹. Por lo tanto, antes de iniciar con la sistematización es necesario realizar las siguientes actividades:

- a. Preparar colectivamente un planificador.
- b. Definir unos altos en el recorrido de la trayectoria que permitan mirar retrospectivamente lo sucedido.
- c. Preparar un plan de trabajo.
- d. Aclarar ideas y precisar metas y objetivos del trabajo de sistematización.
- e. Contar con una agenda y directorio.

⁷⁰ Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas. Sistematización. Cuaderno No. 4, p. 22. Colciencias, Bogotá, 2007.

⁷¹ Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas. Sistematización. Cuaderno No. 4, p. 27. Colciencias, Bogotá, 2007.

- f. Ubicar fases que al final permitan hacer reflexiones parciales.
- g. Identificar las fuentes de datos e información que se utilizarán.
- h. Revisar los factores externos y los internos.

b. Prepárese para la sistematización

Es importante la disposición que tenemos para reflexionar sobre la práctica y para apropiarse de esta “como una tarea que debemos cumplir o realizarla como una aventura intelectual que nos permitirá crecer como investigadoras(es)”⁷². Por ello, es ineludible la disposición y la preparación para realizar el proceso de sistematización.

Nos planteamos una serie de preguntas objetivas y subjetivas que permiten evaluar nuestra disposición para iniciar este ejercicio de sistematización en Fractus.

c. Prevea los instrumentos de apoyo a la sistematización y los formatos auxiliares

”La sistematización tiene como insumo básico los registros de actividades, de procesamiento de información, y de las anotaciones personales, comentarios e ideas que nos vayan surgiendo a lo largo del proceso de investigación tanto de los grupos infantiles y juveniles como de los de maestros que participan en el proceso de formación aquí propuesto”⁷³.

Estos instrumentos pueden ser físicos y virtuales; se pueden utilizar los que el proyecto propone u otros que se crean necesarios:

- Instrumentos para graficar el proceso de acompañamiento.
- Instrumentos para registros individuales de información.
- Instrumentos para registrar las reuniones y/o actividades grupales.
- Instrumentos para procesar lecturas de documentos.

⁷² Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas. Sistematización. Cuaderno No. 4, p. 30. Colciencias, Bogotá, 2007.

⁷³ Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas. Sistematización. Cuaderno No. 4, p. 31. Colciencias, Bogotá, 2007.

- Instrumentos para recoger información de las personas.
- Instrumentos para el registro de preguntas iniciales⁷⁴.
- Registros audiovisuales.

Formatos auxiliares:

- Formatos auxiliares de registro de actores e instituciones.
- Formato de seguimiento y/o acompañamiento presencial o virtual.
- Organigrama.
- Formato para registrar actividades de apropiación.
- Formatos de planeación, seguimiento y evaluación de espacios de formación.
- Formato para registrar información de los grupos de investigación.
- Formato de informe técnico y socialización, parcial y final.
- Formato de informe financiero, parcial y final.
- Formato para elaborar el plan de acción, para el presupuesto global y detallado, y para los indicadores y su seguimiento.
- Formato de chequeo de avance en los momentos pedagógicos y las líneas.
- Formato de informes de indicadores estadísticos del proyecto.
- Formato de información financiera de la Entidad Coordinadora.
- Formato de registros de líneas temáticas de investigación y asesores.
- Formato de registro del Comité Técnico y de Seguimiento.
- Formato de entrega de materiales.
- Formato de convocatoria.

d. Organiza un archivo físico y virtual

Organizar un archivo de las bitácoras diligenciadas de la ruta metodológica de la Investigación como Estrategia Pedagógica, de los instrumentos de apoyo a la sistematización diligenciados por los maestros y maestras, los asesores de línea, debidamente organizado y codificado.

⁷⁴ Ver anexo 1. Caja de herramientas de la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas. Cuaderno No. 4, p. 95.

Estos se codifican con un número consecutivo, según fueron ubicados, y las letras iniciales en mayúsculas del nombre del instrumento utilizado. Se organizan por fecha, tema o subtemas de acuerdo con el problema de investigación. Utilice una numeración secuencial. Por ejemplo: F.B. No. 1 – tema (Ficha Bibliográfica No. 1 – Los residuos en las fuentes hídricas).

- **Registre la experiencia desde el lugar en Fractus, las vivencias y aprendizajes en el proceso de formación, y nuestra misma práctica de sistematización.**

En este proceso de recuperación de información es necesario apoyarse en las diferentes técnicas, instrumentos y formatos existentes para registrar la experiencia del quehacer en Fractus, sin perder detalle, para ello se tienen en cuenta criterios como:

- a. La decisión del grupo y de algunos de sus miembros para iniciar el ejercicio de sistematización.
- b. Discutir y acordar los ejes conductores desde los cuales se organiza y sistematiza la información.
- c. Seleccionar las herramientas y técnicas para el desarrollo de la actividad sistematizadora.
- d. Realizar una división y organización del trabajo, así como el cronograma del proceso de sistematización.

En este sentido, cada actor tiene un espacio y un momento donde desarrolla su proceso de registro. Para todos ellos, la sistematización se extiende hasta el momento pedagógico de constitución de redes y comunidades de saber y conocimiento.

- **Producción de saber y conocimiento de la sistematización.**

La producción de saber y conocimiento de la sistematización de los diferentes actores vinculados al proyecto se inicia con la organización de la experiencia plasmada en los registros físicos y virtuales, con los cuales se generan discusiones y reflexiones que permitan construir enunciados basados en el ejercicio de cada uno de sus papeles dentro del proyecto.

Su objetivo principal se desarrolla a través de los procesos de discusión y de reflexión, para generar saber y conocimiento de la práctica de los maestros y maestras, los(as) asesores(as) de línea temática, el Equipo Pedagógico Departamental, Municipal o Distrital.

La producción de saber y conocimiento de la sistematización, se desarrolla a través del siguiente proceso:

- a. La organización y análisis de la información recogida.
- b. La categorización de la información.
- c. La reflexión y contrastación sobre las líneas de fuerza/categorías seleccionadas.
- d. La producción de saber y conocimiento, convirtiendo la práctica en experiencia.

Para comprender nuestras vivencias y convertirlas en experiencia debemos reconocernos en ellas, abstraer su esencia, y lograr su reconstrucción. De tal manera que en la reflexión se observen los factores que intervienen en la práctica, y producir a través de esta hallazgos conceptuales que permitan trascender el pensamiento y el lenguaje cotidiano; es así como podemos descubrirnos como productores de saber y conocimiento.

- **La organización y análisis de la información recogida.**

Es importante tener claro los ejes que se acordaron colectivamente al inicio del proceso; estos se convierten en nuestros indicadores para la organización y clasificación de la información, y hacen más fácil y ágil el análisis. Los ejes o categorías permiten observar

las relaciones existentes entre los diferentes grupos de análisis en que se ha clasificado la información.

Para realizar este ejercicio, es importante formular buenas preguntas sobre la información acumulada. “Las respuestas a estas preguntas y las conclusiones o reflexiones que surjan de este ejercicio, se registran en nuestro cuaderno de notas”.⁷⁵

Es importante que conozcamos la bibliografía que fundamenta a Fractus, para que podamos aclarar aspectos que surgen de la experiencia y sus contradicciones. Asimismo, podemos profundizar con otro material bibliográfico algunos aspectos de nuestra sistematización que no están claros y sobre los cuales consideramos que se necesita ahondar.

- **La categorización de la información**

Las categorías son las dimensiones o aspectos del proyecto que queremos sistematizar. Para la construcción de categorías o ejes temáticos que orientan la organización de la información, se tiene cuenta:

- e. La información almacenada.
- f. Los propósitos del ámbito departamental y nacional que el proyecto asume para la producción de saber y conocimiento.
- g. Otras que emergen de la frecuencia de repetición de los temas y de la voz de los actores, desde la experiencia vivida en el lugar que ocupamos en Fractus.

Al finalizar cada fase de sistematización, “se hace necesario un trabajo de reconstrucción individual y colectiva de todo el proceso vivido, y de revisión detallada de la práctica, a la luz de unas categorías que darán cuenta de la misma”⁷⁶.

- **La reflexión y contrastación sobre las líneas de fuerza/categorías seleccionadas.**

⁷⁵ Ver anexo 1. Caja de herramientas de la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas. Cuaderno No. 4, p. 70.

⁷⁶ Ver anexo 1. Caja de herramientas de la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas. Cuaderno No. 4, p. 71.

El ejercicio de construcción de saber y conocimiento es un proceso colaborativo. Hemos construido una categorización y nos abocamos a realizar un primer texto sobre alguna línea de fuerza que nos interese particularmente. Para poder avanzar en la sistematización, nos colocamos en distintos lugares de observación de nuestro trabajo. ¿Qué preguntas podemos hacerle a nuestro texto, si queremos que aporte en términos de saber y conocimiento? ¿Qué aspectos ya han sido elaborados por otras(os) investigadoras(es)? ¿Sobre qué aspectos de la línea de fuerza seleccionada queremos hacer énfasis: la descripción, la explicación, la conceptualización, o alguno de los aspectos de la propuesta metodológica?⁷⁷.

Realizar un proceso de interlocución entre las líneas de fuerza y/o categoría, para encontrar “contrastes y retroalimentación, que nos permitan llegar a algunas conclusiones importantes sobre los procesos desarrollados, aun cuando los puntos de partida, las observaciones y los enfoques, desde donde se realizaron las sistematizaciones, sean distintos”⁷⁸.

Desde esta perspectiva, la sistematización es una construcción y producción de saber que se teje con la gramática propia de la práctica; a medida que emerge, va a producir los enlaces con ese proceso de teorización que no está fuera de ella, ni le viene como prestada, sino que le da forma y es constitución activa de su propia organización. Por ello, es una construcción activa desde las voces de los actores y en su propio tono y narrativa. No es solo dar cuenta de qué se hace, sino también de sus sentidos y significados⁷⁹.

Podemos compartir nuestra sistematización con nuestros compañeros de otros departamentos, de tal manera que se amplíe nuestra visión y podamos llegar a conclusiones y reflexiones. También, contrastamos nuestras líneas de fuerza/categorías de análisis con la teoría, la práctica y nuestra experiencia como investigadores. Esa relación entre el conocimiento que se produce y la teoría existente en esos procesos, es lo que da sentido y

⁷⁷ Ver anexo 1. Caja de herramientas de la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas. Cuaderno No. 4, p. 74.

⁷⁸ Ver anexo 1. Caja de herramientas de la estrategia de formación de maestros y maestras Ondas. Cuaderno No. 4, p. 75.

⁷⁹ MEJÍA, Marco Raúl. La sistematización como proceso investigativo o la búsqueda de las epistemes de las prácticas. Medellín. Maestras y maestros gestores de nuevos caminos. Cuadernillo No. 52, octubre de 2009.

estructura a la práctica convertida en teoría como fundamento de la sistematización, lo cual permite afirmar que ella es una forma de investigación que produce saber y conocimiento.

- **La ruta de sistematización en Fractus**

El ejercicio de sistematización requiere de las experiencias y los significados que los actores poseen de su proceso práctico; esto implica la reflexión grupal e individual, y la construcción de categorías que permitan la producción de saber y conocimiento. Durante la reflexión, se tiene en cuenta la influencia de las categorías iniciales y las emergentes, la singularidad de los actores, el contexto político, cultural y socioeconómico; se trata de dar cuenta del saber que resulta del proceso de investigación. Esta reflexión puede asumirse⁸⁰ como investigación cualitativa de la experiencia y a lo largo de ella.

La ruta de sistematización como componente del SISEP, está compuesta por 9 fases organizadas en la secuencia de los momentos pedagógicos y de acuerdo a las 7 estrategias de FRACTUS, en relación con el registro o producción que los actores involucrados en su desarrollo. Se definen los propósitos de las fases, qué se sistematiza y los instrumentos requeridos para ello. Adicionalmente, con el fin de consolidar los resultados del proceso de sistematización se presentan dos cortes, con un informe de mitad de tiempo y uno al final del proyecto. A continuación se presenta una síntesis de la ruta:

RUTA DE ACOMPAÑAMIENTO	RUTA DE SISTEMATIZACIÓN	RUTA METODOLÓGICA DE FRACTUS (UPI)	RUTA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIÓN
MOMENTO PEDAGÓGICO 1	FASE 1 DE SISTEMATIZACIÓN	UPI 1: Convocatoria	Iteración 1: Génesis del Fractal
			Iteración 2: Ángulos del Fractal

⁸⁰ Sobre este aspecto se presentan más adelante de forma breve en este cuaderno otras formas de sistematizar. Cfr. MEJÍA J., Marco Raúl. Cuadernos de sistematización de la experiencia de habilidades para la vida. Fe y Alegría Colombia - Ayuntamiento de Madrid. Bogotá, 2004.

	FASE 2 DE SISTEMATIZACIÓN	UPI 2: Problema de Investigación	Iteración 3: La Cuasiautosimilitud del Fractal
MOMENTO PEDAGÓGICO 2.	FASE 3 DE SISTEMATIZACIÓN	UPI 3: La IEP apoyada en NTIC en la escuela	Iteración 4: La Sucesión del Fractal
MOMENTO PEDAGÓGICO 3.		UPI 6: Construir Currículo desde nuestra práctica	Iteración 5: La Manifestación del Fractal
MOMENTO PEDAGÓGICO 4.	FASE 4 DE SISTEMATIZACIÓN	UPI 4: Formándonos para producir Saber y Conocimiento	Iteración 6: La Dimensión del Fractal.
MOMENTO PEDAGÓGICO 5.	FASE 5 DE SISTEMATIZACIÓN	UPI 5 Empoderándonos con la Apropiación de la Ciencia y la Tecnología	Iteración 7: La Expansión del Fractal.
MOMENTO PEDAGÓGICO 6.	FASE 6 DE SISTEMATIZACIÓN	UPI 7: El conocimiento. Una producción social colectiva. La interdisciplinaridad una búsqueda	Iteración 8: La Autosimilitud del Fractal

		UPI 8: Apropiación social de la experiencia de introducir la IEP apoyada en NTIC en las practicas curriculares	
MOMENTO PEDAGÓGICO 7.		UPI 9: Explorando lo Virtual y lo Digital en las prácticas curriculares	Iteración 9: La Partición del Fractal

Tabla 8. Ruta de Sistematización en Fractus

INFORME FINAL

Elaborado por los equipos pedagógicos y coordinador de FITEC con la síntesis de los resultados de los momentos pedagógicos con el estado de la información del proceso de formación e investigación como estrategia pedagógica. IEP apoyada en NTIC a la escuela para fomentar cultura ciudadana y democrática en CTeI en la población juvenil, maestros y comunidad y de los virtual y lo digital en las instituciones educativas.

- **Síntesis de la fase de sistematización. Escriba un relato⁸¹ que permita dar cuenta de las cuatro líneas de acción del proyecto:**

En estas preguntas y propuestas temáticas se busca sistematizar y elaborar los registros y formatos de apoyo a la sistematización, recogidas durante el proceso y contenidos en el numeral 1.1. (Temas para sistematizar) de este documento.

El (la) Coordinador(a)

Diligencie el informe técnico departamental.

⁸¹ Este cuenta hechos y situaciones significativos ocurridos en un periodo de tiempo y muestra a los actores en sus relaciones y en los escenarios donde se desarrollan los procesos. Asimismo, los tiempos donde estos acontecen, lo que permite tener una visión global del camino recorrido; la manera como se ha ido organizando y los resultados que se van dando. Se usa para reconstruir el proceso en sus dinámicas, en sus subjetividades e interacciones de los diversos actores.

Los (las) maestros(as)

Fase 1 de sistematización

- Desde su percepción, realice un balance de la experiencia de niños(as) y jóvenes en la formulación de preguntas y planteamientos de problemas de investigación.
- Explique la manera en que se hacen visibles los aprendizajes colaborativo y situado en estas actividades.

Fase 2 de sistematización

- a. ¿Cuáles serían las actividades de la fase 2 en las cuales se hace visible en niños(as) y jóvenes la construcción del espíritu científico?
- b. Explique cómo en el proceso de indagación se hacen visibles los aprendizajes problematizador y por indagación en la fase 2.

Fase 3 de sistematización

- Caracterice las particulares de la forma infantil y juvenil de producción de saber y conocimiento, y la manera como se da el diálogo de saberes y la negociación cultural en esta fase.

Fase 4 de sistematización

- Retome las elaboraciones de las fases anteriores y elabore un ensayo sobre la Investigación como Estrategia Pedagógica y sus aportes para el proceso de aprendizaje en su institución, haciendo visible las diferentes formas de aprendizajes y el uso de las NTIC y los procesos de propagación y apropiación realizados por los grupos.

Fase 5 de sistematización

Espacios de apropiación social del conocimiento. Ferias Propósito: registro de información de la producción en los espacios de apropiación social del conocimiento.

Fase 6 de sistematización

Elementos curriculares que permiten la introducción de la IEP apoyada en NTIC al currículo Propósito: registro de información de elementos curriculares que permiten la introducción de la IEP apoyada en NTIC al currículo.

El (la) Asesor(a)

- A partir de su experiencia vivida, fundamente la enseñanza de su área de conocimiento desde la perspectiva de la IEP, haciendo explícitos sus aprendizajes, situado, colaborativo, problematizador y por indagación, en una perspectiva de negociación cultural y diálogo de saberes.
- Realice una caracterización de las diferentes tendencias de investigación reconocidas por Usted en los grupos asesorados, así como las estrategias de apropiación desplegadas por ellos.
- Haga una valoración de la vinculación de Fractus al proceso de formación de recurso humano para CT+I en su departamento.

○ **MOMENTO PEDAGÓGICO 5. ACOMPAÑAMIENTO PARA LA EXPANSIÓN DEL FRACTAL⁸²**

El acompañamiento a la Iteración 8: La Expansión del Fractal se realiza siguiendo lo definido en el componente 5, estrategia de apropiación y formación social de la ciencia, tecnología e innovación para los jóvenes y maestros acompañantes apoyada en las NTIC, donde se concibe a la apropiación como un ejercicio colectivo y de empoderamiento de los diferentes actores de los procesos, y propone, entre otras, las siguientes acciones:

- Identificación y adquisición de los recursos humanos y tecnológicos que se requieren para desarrollar la estrategia de apropiación apoyada en NTIC, para hacer visible y compartir.
- Espacios de apropiación social de CT+I.
- Espacios y herramientas para intercambio de información.

⁸² Tomado de MANJARRÉS, M. E., & SALAZAR ORTIZ, J. A. (2017). Las Ferias Infantiles y Juveniles de CT+I en Fractus Línea de acción Política y Pedagógica Estrategia No. 5 Apropiación y Formación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación para los jóvenes y maestros acompañantes apoyada en las NTIC.

- **La Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI)**

Para construir un país abierto a las nuevas realidades de la ciencia y el conocimiento, las cuales exigen el desarrollo y el fomento de capacidades y condiciones para que sus ciudadanos afronten efectivamente los cambios de estos tiempos. Ello requiere la generación de un conocimiento científico y tecnológico que atienda las necesidades de la población y resuelva sus problemas teniendo en cuenta las potencialidades naturales y culturales, así como las particularidades regionales.

Igualmente, es urgente construir una democracia plena, lo que solo será posible si la mayoría de los colombianos accede a los procesos de generación de conocimiento y participa en ellos a través de mecanismos que les permitan interesarse, comprenderlos, validarlos y reconocerlos operando en su vida cotidiana, es decir formarse una opinión al respecto y participar como ciudadanos de este tiempo en la toma de decisiones sobre su vida, sobre problemas que los afecten directa o indirectamente y sobre todos los aspectos de la existencia en que inciden la ciencia, la tecnología y la innovación y el uso de las TIC.

En este contexto, la apropiación no es únicamente información ni divulgación; es, ante todo un proceso de carácter reflexivo e intencionado, y de diálogo, negociación e intercambio entre sujetos situados en contextos específicos, con intereses, necesidades y preguntas propias, donde el conocimiento científico y tecnológico circula, se enfrenta a la brecha digital y en el uso de las TIC, se cuestiona, se aplica, se transforma o se construye incorporándolas a las dinámicas sociales de cada contexto y atendiendo a sus necesidades, intereses y potencialidades.

La apropiación es también formación, en cuanto desarrolla el espíritu científico y favorece el aprendizaje, el mejor uso de la tecnología, el reconocimiento de la realidad virtual y del lenguaje digital, al igual que la adquisición de capacidades y de sus nuevas habilidades, así como la construcción de una ciudadanía crítica y participativa. En este sentido, es un acto de redistribución para construir una democracia más incluyente.

Igualmente, es un ejercicio permanente de interculturalidad, en cuanto habla de la relación entre ciencia, tecnología y culturas locales.

Esta comprensión amplía las dinámicas de producción de conocimiento más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales, incluyendo a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil. Esta ampliación integra apropiación e innovación en un mismo plano, bajo el principio de construcción social del conocimiento.

En este contexto, la apropiación no es únicamente información ni divulgación; es, ante todo, un proceso de carácter reflexivo e intencionado, y de diálogo, negociación e intercambio entre sujetos situados en contextos específicos, con intereses, necesidades y preguntas propias, donde el conocimiento científico y tecnológico circula, se cuestiona, se aplica, se transforma o se construye incorporándose a las dinámicas sociales de cada contexto y atendiendo a sus necesidades, intereses y potencialidades .

- **Eventos de apropiación social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Circuito de Ferias)**

Para desarrollar estos espacios de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Fractus propone un circuito de ferias: provinciales, departamentales, regionales, nacionales e internacionales.

Provincial

En ellas participan los grupos infantiles y juveniles de los municipios que hacen parte de la provincia, ellos son seleccionados mediante un proceso de valoración desarrollado por expertos en CTeI, quienes toman como base para la valoración los registros desarrollados por cada grupo (Bitácoras y diarios de campo). También participan grupos pertenecientes a clubes de ciencias, organizaciones juveniles o entidades que fomenten o desarrollen actividades de CTI. La valoración en este espacio territorial es prerequisite para participar en las ferias departamentales.

Departamental

En ellas participan los grupos infantiles y juveniles que han sido seleccionados en las ferias provinciales mediante un proceso de valoración, además de otros grupos que los organizadores de la feria consideren pertinente tener en cuenta; entre ellos, invitados nacionales e internacionales que participan en calidad de expositores.

Regional

En ellas participan los grupos infantiles y juveniles que han sido seleccionados en las ferias departamentales mediante un proceso de valoración y otros grupos que sus organizadores consideren pertinente tener en cuenta, entre ellos invitados internacionales. La valoración obtenida en esta es decisiva para participar en la feria nacional. El proyecto Fractus se vinculó al circuito de ferias de Ondas mediante la participación en las ferias regional y nacional de Ondas.

Nacional

En ellas participan los grupos infantiles y juveniles que han sido seleccionados en las ferias regionales y otros grupos que sus organizadores consideren pertinente tener en cuenta, que participan en calidad de expositores o conferencistas. Solo pueden valorarse los grupos que resulten seleccionados en las ferias regionales.

Internacional

Son exposiciones públicas de trabajos científicos y tecnológicos realizados por niños, jóvenes y adultos, en las que participan distintos países. Los ganadores de las ferias departamentales de CTI que se hagan acreedores a asistir a ferias internacionales deben cumplir los requisitos y disposiciones especiales que indiquen este documento y el Comité Organizador de cada una de las ferias internacionales. Participan en este tipo de ferias

representantes de los grupos infantiles y juveniles seleccionados en las ferias departamentales.

▪ **Organización logística**

Consiste en consolidar las articulaciones y la movilización de los aliados del proceso ferial, definiendo claramente las responsabilidades logísticas de cada uno y sus implicaciones en la implementación de la agenda aprobada.

Su compromiso radica en la planificación, la organización, la ejecución y la evaluación logística de los espacios y los recursos físicos, humanos y tecnológicos necesarios antes y durante el desarrollo de la feria, teniendo en cuenta la logística de transporte y hospedaje de los participantes del evento ferial. Su dinámica es mucho más activa durante la feria, debido a que debe controlar todas las variables de movilización y desarrollo de cada uno de los actos programados en la agenda.

Se recomienda que, al finalizar cada día de feria, se evalúen el avance de las actividades y las dificultades o ajustes que deban hacerse con el fin de llevar a feliz término la totalidad de actos planeados y obtener resultados de impacto en lo concerniente a la ASCTI.

▪ **Inscripción**⁸³

- La inscripción a la feria deberá efectuarse ante el Comité Organizador con un mes de anticipación entregando el formato de inscripción y el informe de investigación, impreso por duplicado y en formato electrónico y elaborado de acuerdo con los lineamientos preestablecidos por la feria.

⁸³ Documentos consultados:

- Argentina. Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2009
- *Expociencia Infantil y Juvenil. Feria Colombiana de la Innovación*, Bogotá: Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), 2009
- Uruguay. Ministerio de Educación y Cultura, División de Ciencia y Tecnología, Programa de Popularización de la Cultura Científica, *Manual*, Uruguay, 2008
- Explora Conicyt, Chile, 2009.

- La firma del formato de inscripción implica la aceptación del reglamento de participación, montaje y valoración. Bajo ningún concepto se puede modificar la planilla de inscripción.
- Para confirmar la inscripción, el Comité Organizador le remitirá al grupo de investigación y a la institución educativa un correo en que informará el número de inscripción, el cual es único e identificará la investigación.

Sugerencias para elaborar y presentar pendones o carteles⁸⁴

Un cartel pretende llamar la atención y suministrar suficiente información acerca de la investigación al público en general y hacer que los valoradores se interesen y se hagan una idea del proyecto y sus resultados. Al respecto es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones. El pendón o cartel:

- *Será concreto y reflejará el trabajo realizado.*
- *Tendrá un título atractivo* que exprese en pocas palabras el contenido de la investigación y capte la atención del observador ocasional para que este desee saber más.
- *Contendrá fotografías.* Muchas investigaciones implican elementos que seguramente no pueden exponerse en la feria pero son una parte importante del proyecto. Por lo tanto deben tomarse fotografías de las partes/fases importantes de su experimento para usarlas en su demostración. Las fotografías u otras imágenes visuales de humanos que se utilicen en el desarrollo del proyecto deben tomarse con su consentimiento.
- *Estará bien organizado visualmente.* Es importante que el pendón o cartel tenga una presentación lógica y sea fácil de leer. La letra tiene que ser legible. No es conveniente reproducir extractos del informe: deben, en cambio, sintetizarse las ideas principales. Si se elabora en computador, el tamaño de la letra debe ser de 18

⁸⁴ Costa Rica. Ministerio de Ciencia y Tecnología, Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia, Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

puntos para que el texto sea legible a un metro de distancia. Un vistazo debe permitirles a los visitantes y, en particular, a los valoradores localizar rápidamente el título, los experimentos, los resultados y las conclusiones.

- *Será llamativo.* Hay que buscar que el cartel se destaque, que presente de forma vistosa los títulos, gráficos y diagramas. Preste atención especial a los títulos de gráficos, cuadros y diagramas para garantizar que sean los apropiados.
- *Debe estar bien presentado y construido.* El pendón o cartel debe cumplir con las limitaciones de tamaño y las reglas de seguridad del caso. Asegúrese de que sea estable, ya que tiene que permanecer en exhibición.
- *Debe nombrar a las instituciones que apoyan.* En el pendón o cartel es necesario darles reconocimiento a las entidades que apoyan las investigaciones. Para ello es necesario colocar allí el logotipo de cada institución (es importante cerciorarse de que los logos estén actualizados).
- *Debe tener protección en caso de desplazamiento.* En caso de que el pendón o cartel deba transportarse por vía terrestre o aérea, guárdelo en un portapendón o en un artefacto de material resistente que lo proteja.

▪ **Valoración formativa**

*Selección del grupo valorador*⁸⁵

- El Comité Organizador de la Feria seleccionará un grupo de personas que valoren las investigaciones y los grupos de acuerdo con los niveles, categorías y áreas temáticas.
- Los valoradores serán profesionales y científicos, con trayectoria reconocida en investigación, pedagogía y procesos de formación. Mínimo dos por cada área y categoría de la feria. Esta invitación se considerará un aporte a la construcción y la

⁸⁵ Documentos consultados:

- *Premio Eureka Cruz-Díez*, Asociación Civil Eureka, Venezuela, 2009
- Feria de Ciencia, Tecnología e Innovación Explora, Medellín, 2009
- Cuadernillo de trabajo
- Explora Conicyt, Chile, 2009.

apropiación social de conocimiento, lo que implica un trabajo ad honórem. A estas personas se les proporcionarán almuerzos, refrigerios y transporte terrestre.

- El Comité Organizador realizará una reunión previa con el grupo de valoradores para explicar claramente el programa, el método de evaluación, el contexto de la feria, sus objetivos y el objetivo formativo de la valoración que se desarrollará durante ella. Así mismo se les explicarán los formatos y puntajes que se utilizarán para esta tarea. Esta reunión se llevará a cabo por lo menos ocho días antes de la inauguración de la feria.
- Los criterios de valoración y los puntajes serán los mismos para todos los trabajos, independientemente del área y de la instancia de valoración.

Las características del perfil del valorador son estas⁸⁶:

- Buen comunicador: de discurso agradable y capaz de escuchar pacientemente
- Paciente: dotado de empatía hacia los alumnos, dispuesto a enseñarles y a aprender de ellos.
- Dotado de visión objetiva: apto para discernir, desde lo racional, la calidad económica y social real de las investigaciones.
- Dotado de sensibilidad subjetiva: capaz de valorar, desde la dimensión cualitativa, las habilidades y destrezas y la construcción y la reconstrucción de las actitudes en el proceso.
- Comprometido: capaz de dimensionar lo que representa para el alumnado, en sus distintos niveles de escolaridad, la elaboración y la participación de las investigaciones de la feria.
- Dotado de calidad humana y capacidad de asombro: suficientemente sensible para valorar con respeto y aprecio las acciones del alumnado.

⁸⁶ Documentos consultados:

- Argentina. Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2009, p. 16
- Cuadernillo de trabajo
- Explora Conicyt, Chile, 2009.

- Maestro en sus actuaciones: apto para corregir al alumnado, en forma constructiva, para que su aprendizaje no solo sea para su proyecto sino para su vida futura, en los niveles personal, profesional y ciudadano.
- Dotado de altos valores éticos y de gran solvencia moral e independencia de criterio: capaz de declararse impedido para juzgar un proyecto en que participe un estudiante con quien puedan existir conflictos de intereses (relación familiar, de amistad o de jerarquía con este o su familia), lo que permitiría objetar su participación como valorador del proyecto.
- Dotado de amplios conocimientos: es decir, profundo conocedor del tema por valorar.
- Dotado de experiencia en investigación: poseedor de una visión global de este tipo de procesos de construcción y producción de nuevos conocimientos.

Instancias y proceso de valoración⁸⁷

Comisiones por áreas o líneas temáticas

Actividades:

- *Lectura y análisis de los informes de investigación o ponencias, y de los resúmenes de investigación.* En esta lectura es importante tener en cuenta los ítems relacionados en los formatos de valoración.
- *Visita a los puestos.* Los valoradores que visiten cada puesto escucharán la exposición de los alumnos, formularán preguntas y solicitarán, para analizar y ampliar la información sobre la investigación, la carpeta o diario de campo. Los valoradores se identificarán con un carnet y firmarán una planilla en el puesto, lo que garantizará que se evalúe a todos los grupos.
- *Valoraciones finales.* Los valoradores diligenciarán los documentos que contendrán los puntajes y las sugerencias para cada grupo de investigación, teniendo en cuenta

⁸⁷ Documentos consultados:

- Argentina. Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2009, p. 16
- Explora Conicyt, Chile, 2009.

el puntaje del informe o ponencia, del resumen, del diario de campo y de la visita al puesto. De ello se dejará constancia en una planilla firmada por todos los integrantes.

Devolución

- *Al grupo infantil y juvenil.* En reunión con los alumnos los valoradores presentarán la valoración realizada, destacando los logros alcanzados por los grupos y tratando de estimularlos para que continúen profundizando en el tema. También presentarán sugerencias y pautas que les permitan mejorar, instándolos a continuar en la misma línea en búsqueda de resultados novedosos.
- *Al docente.* Los valoradores expondrán los fundamentos de la valoración realizada y las sugerencias para que mejoren en su labor de acompañamiento/coinvestigación.

*Instrumentos de valoración*⁸⁸

- Se les entregarán a los valoradores el formato de inscripción, el resumen de investigación, el informe de investigación o ponencia, y los diarios de campo para que cuenten con información suficiente para realizar una valoración formativa.
- El Equipo Valorador hará llegar al grupo de investigación un breve comentario escrito sobre su trabajo en la casilla *Observaciones*. El mismo tenderá a orientar a los niños y jóvenes investigadores sobre instancias futuras. También podrá contener sugerencias para el docente acompañante/coinvestigador, las cuales deben consignarse explícitamente.
- A cada valorador se le entregarán un listado de los grupos de investigación (que contendrá el nombre del municipio, del departamento, del grupo de investigación y de la investigación).

⁸⁸ Argentina. Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2009, p.17.

Proceso de valoración

Del informe de investigación y el diario de campo

El Comité Organizador entregará, con por lo menos ocho días de anticipación, lo siguiente:

- Un listado de los grupos asignados.
- Una copia física y una digital del resumen, del informe o ponencia y del diario de campo de los grupos asignados a cada valorador.
- Copia física y magnética de los formatos de valoración que se utilizarán durante la feria.

Las valoraciones deberán entregarse al Comité de Evaluación y Calificaciones designado para ello, a más tardar el día anterior a la finalización de la feria, con el fin de que se las tabule.

En el puesto

1. Con el listado y los formatos de valoración a mano, los valoradores se acercarán a los puestos de cada grupo infantil y juvenil para analizar lo siguiente:
 - Mediante observación: los materiales expuestos, los carteles y la presentación visual de cada proyecto.
 - Les pedirán a los grupos que les presenten el proyecto en forma sintética y valorarán los demás aspectos del proyecto presentados en el formato.
 - Entregarán los formatos totalmente diligenciados a los miembros del Comité de Evaluación y Calificaciones delegado para ello.

Durante la valoración de la exposición en los puestos, los valoradores contarán con un máximo de quince minutos para entrevistarse con cada grupo de investigación.

El Equipo Valorador no se detendrá a ver videos u otros materiales audiovisuales de larga duración.

Al finalizar la visita a los puestos

- a) Una vez visitados todos los puestos que le correspondan, cada Equipo Valorador procederá a valorar las investigaciones con base en la visita al puesto y la lectura del diario de campo, el resumen de investigación y el informe de investigación o ponencia.
- b) Los puntajes parciales y totales se organizarán en una matriz que manejará un delegado nombrado por el Comité de Evaluación y Calificaciones. El cómputo allí realizado generará los resultados que se presentarán en el acto de clausura de la feria.
- c) Después del juzgamiento, los comités de premiación y de valoración se reservan el derecho de declarar desierta la premiación.
- d) El fallo de los evaluadores es inapelable.
- e) En caso de haber empate en la puntuación final de los grupos, el desempate se hará, en primer momento, de acuerdo a la puntuación obtenida en el Formato S014 VALORACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, si el empate persiste, será necesario remitirse al Formato S015 VALORACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN Y EL DIARIO DE CAMPO.
- f) No obstante, si aun así no se salda este resultado, y si existe empate en todos los ítems, se hará una nueva evaluación de estos grupos con nuevos jurados, sin embargo, el resultado de esta calificación no modificará el resultado anterior, solo servirá para la definición de los puestos en empate.
- g) Los valoradores volverán a dialogar con los alumnos y el docente orientador sobre el proyecto para retroalimentar y fundamentar sus anotaciones y visión general del proyecto, *lo que constituirá el momento más fecundo del aprendizaje*. También aquí quedará registrada la firma de los evaluadores.

Puntajes

Puntajes: Rango de los puntajes: entre 0 y 100 puntos.

Se evalúan:

1. El resumen de investigación, y el informe de investigación y/o ponencia.
2. Los diarios de campo.
3. La exposición del grupo, el folleto y/o pendón, y el puesto.

El total del puntaje es el resultado del cómputo.

S012 (VALORACIÓN CONVERSATORIO CON LOS MAESTROS/ VALORACIÓN PONENCIA DEL MAESTRO) + S014 (VALORACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN) + S015 (VALORACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN Y DEL DIARIO DE CAMPO)

Premiaciones y acto de clausura

En el acto de clausura de la feria se desarrollará una agenda que permita realizar gestión política y consolidar el espacio de apropiación de la feria. Para ello es necesario tener en cuenta:

- a) Invitados.
- b) Autoridades locales.
- c) Representantes de las entidades que organizan, apoyan o patrocinan la feria.
- d) Grupos de investigación que han participado en la feria, con sus maestros o adultos acompañantes/coinvestigadores.
- e) Representantes institucionales de entidades interesadas en el apoyo, desarrollo y apropiación de la CTI (municipales, departamentales, nacionales, internacionales).
- f) Directivos docentes.
- g) Invitados internacionales.
- h) Premios, menciones y reconocimientos.

En cada ámbito de las ferias se escogerán los grupos con mención especial, que representarán al programa así:

En ferias provinciales: Cinco grupos por provincia, cada uno con dos (2) niños o jóvenes expositores y un (1) maestro acompañante, seleccionados por los evaluadores, pueden representar al Proyecto Fractus de su provincia en las ferias departamentales.

En ferias departamentales: Tres grupos, dos (2) niños o jóvenes expositores y un (1) maestro acompañante, seleccionados por los evaluadores, pueden representar al Proyecto Fractus de su departamento y país en las ferias regionales y en las internacionales.

En ferias regionales: A través de la participación junto al programa Ondas se elige un grupo, dos (2) niños o jóvenes expositores y un (1) maestro acompañante, seleccionados por los evaluadores, que pueden representar al Proyecto Fractus/Ondas de su región en las ferias nacionales.

En ferias nacionales: A través de la participación junto al programa Ondas se elige un grupo, dos (2) niños o jóvenes expositores y un (1) maestro acompañante, seleccionados por los evaluadores, pueden representar al Proyecto Fractus en las ferias y actos internacionales y se tendrán en cuenta en el proceso de selección de lo mejor en educación.

Si se ha prometido entregar premios en dinero o en especie a los grupos con mención especial, aquellos deberán gestionarse como patrocinio de empresas públicas y privadas o entidades que compartan los objetivos del Proyecto Fractus.

El Comité Departamental fijará las normas para el establecimiento y el disfrute de los premios que se otorguen.

2.6.6. Documentación, publicación y divulgación de la metodología y lecciones aprendidas.

En esta etapa se darán a conocer los resultados y las experiencias generadas del proceso de implementación de las ideas de soluciones dentro de la estrategia de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI). El objetivo es

brindar a la comunidad en general, referentes importantes de cómo la ciencia y la tecnología pueden contribuir al desarrollo humano y social de los colombianos. Desde la publicación del libro de Lecciones Aprendidas, Fractus busca visibilizar tanto sus aciertos como los obstáculos y los aspectos que pueden corregirse en una futura operación del proyecto mediante una retroalimentación necesaria y consecuente con el objetivo de fomentar cultura ciudadana y democrática en CT+I en la población juvenil, maestros y comunidad a través de la IEP como estrategia pedagógica apoyada en NTIC.

Este documento da cuenta de cada una de sus 7 estrategias, en él se exponen su planeación, su puesta en práctica y finalmente la retroalimentación acerca de cada uno de sus pasos, desde la ruta metodológica de cada una de estas estrategias propone ajustes en su ejecución que permitan cumplir con las metas señaladas. Además contrasta los indicadores proyectados contra los concretados, desde diferentes perspectivas desentraña las trayectorias que se fijaron, para paso a paso desarrollar procesos de aprendizaje en cuanto a la mejor forma de desarrollarlo.

La documentación, publicación y divulgación de la metodología y lecciones aprendidas permite que todos los actores que hacen parte de Fractus conozcan el proceso del desarrollo del proyecto a cabalidad, allí se ven reflejados los componentes pedagógico, tecnológico y metodológico mediante los cuales se orientó su ejecución. Así mismo, conlleva a la divulgación de los proyectos de investigación participantes, sus investigaciones y las áreas temáticas en que están categorizados, también sus avances y aportes a la comunidad, a la ciencia, a la tecnología y a la educación. Dentro de la ASCTI cumple un logro importante en cuanto a la sistematización del proyecto, y desde allí se piensa su replicación, meta inicial de Fractus mediante la metáfora de la teoría de los fractales.

- **MOMENTO PEDAGÓGICO 6. ACOMPAÑAMIENTO PARA LA EXPANSIÓN DE FRACTUS A LA CONFORMACIÓN DE LA COMUNIDAD DE PRÁCTICA, APRENDIZAJE, SABER, CONOCIMIENTO, INNOVACIÓN Y TRANSFORMACIÓN (LA AUTOSIMILITUD DEL FRACTAL)**

La comunidad virtual en Fractus es entendida como la estrategia pedagógica, que al vincular la IEP permite articular el quehacer docente, organizado en grupos, líneas, redes temáticas, territoriales y de actores y en comunidad de aprendizaje, práctica, saber, conocimiento y transformación, para constituirse como una propuesta sólida capaz de orientarse a mediano y largo plazo en las diferentes tensiones que se dan entre las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y sus efectos en la educación, la investigación y la escuela (Gobernación de Santander, 2013).

Por ello, la virtualización en la IEP se concreta en la construcción de espacios virtuales con apoyo de las herramientas de las TIC, útiles no sólo para complementar procesos formativos e investigativos y ampliar su accionar, sino para superar algunas de las barreras y limitaciones espaciales y temporales, propias del acompañamiento, el seguimiento, la formación, la comunicación, la evaluación y la producción colectiva de conocimiento, entre otras actividades, habitualmente desarrolladas de forma presencial.

La propuesta de construcción de una comunidad virtual que dé soporte a la comunidad de aprendizaje, práctica, saber, conocimiento y transformación, parte de las necesidades de los diferentes actores y de ello, principalmente, los jóvenes investigadores, maestros y maestras acompañantes/co-investigadoras, asesores de línea, coordinadores departamentales, comités departamentales y socios, organizados en grupos, líneas, redes temáticas, territoriales y de actores y su interacción a través de herramientas organizadas en los componentes de la IEP: formación, producción, colaborativa-sistematización, evaluación, acompañamiento, comunicación e innovación y recursos para la investigación de orden bibliográfico, laboratorios, herramientas de investigación y de apoyo a la sistematización, entre otros.

La Investigación como Estrategia Pedagógica busca incorporar el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación NTIC para potenciar el acompañamiento y las actividades investigativas, formarse colaborativamente/autoformarse, dar a conocer sus trabajos, compartir conocimiento y experiencias de manera abierta, establecer redes y

comunidades de y conocimiento y reflexionar sobre la experiencia de virtualidad y las relaciones mediadas por ellas. La comunidad Fractus es necesaria como punto de encuentro, trabajo, articulación y visibilización para los diversos usuarios de Fractus y para el programa mismo.

Principalmente, los diferentes usuarios de la comunidad (jóvenes investigadores, maestros y maestras acompañantes y coinvestigadores) buscan encontrar herramientas de apoyo en su recorrido de la ruta metodológica de la IEP. Estas herramientas deberán apoyar los procesos de aprendizaje al interior de los grupos (aprendizaje colaborativo, situado, problematizador, por indagación crítica y la negociación cultural) y el desarrollo de los componentes de la IEP: formación, organización, comunicación, virtualización, sistematización, acompañamiento y seguimiento, evaluación, innovación, ambiente y buen vivir. Además los actores que acompañan el proceso de los grupos de investigación: asesores de línea, coordinadores departamentales, comités departamentales y socios, también necesitan espacios que visibilicen las líneas de investigación y los trabajos consolidados por sus grupos de investigación y el panorama nacional en ese campo.

Por último, se necesita que la comunidad virtual apoye el desarrollo de las líneas de acción (política, jurídico financiera, pedagógica y de internacionalización), y la interacción de los socios a nivel local, nacional e internacional que comparten la misión de fomentar cultura, ciudadana y democrática de CT+I en la población infantil y juvenil de Colombia a través de la IEP.

- **Creación, fortalecimiento y desarrollo de la Red de Apoyo de los grupos de investigación**

Está compuesta por todas aquellas instituciones o personas que pueden aportar al proceso de formación y acompañamiento de los grupos infantiles y juveniles y sus maestros (as), desde las especificidades de sus disciplinas, acciones o estrategias institucionales. Para ello se constituye una red que permita potenciar la apropiación de conceptos y las múltiples miradas que frente a un tema pueden tener los y jóvenes y sus maestros (as), entre ellos los

científicos, los saberes populares, las entidades dedicadas a la temática de investigación abordada, los técnicos de las entidades del Estado, los empresarios, entre otros.

Para el desarrollo de la comunidad, se proponen las siguientes actividades:

1. Construcción de espacio de trabajo virtual con los diferentes actores e instituciones participantes en la comunidad
2. Administración comunidad virtual

▪ **Comunidad Virtual en Fractus**

La Comunidad Virtual Fractus se concibe como una red de interacciones entre espacios, actores y conocimiento, se aloja dentro de la plataforma virtual de Fractus y allí todos los actores, así como sus interacciones se encuentran registrados. La Comunidad Virtual Fractus nace con el objetivo primordial que atraviesa todo el desarrollo del proyecto, fomentar el “Fortalecimiento y Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Apoyados en NTIC en el Departamento de Santander”, esta comunidad virtual es el medio para asegurar que Fractus haya cumplido con su cometido. Allí se verán reflejados los procesos de aprendizaje y formación desarrollados por los maestros, niños, asesores y demás actores de Fractus.

Desde este objetivo que se propuso para la Comunidad Virtual Fractus se desprendieron otros engranajes que consolidaron dicho proceso, la conformación de grupos mediante la IEP y su inclusión en el currículo, el acompañamiento y seguimiento continuo que la visitas In Situ no posibilitan, la articulación de las NTIC dentro de aula de clase como herramienta de aprendizaje y comunicación entre el docente y sus alumnos, y no como obstáculo intergeneracional. La sistematización y el desarrollo de saberes y conocimiento que permiten la retroalimentación, la interacción misma entre actores que posibilita un intercambio de ideas y de concepciones culturales que transforman al individuo.

La Comunidad Virtual Fractus se erige como un paso primordial y necesario de la educación en Santander hacia la virtualidad, que da más autonomía al estudiante, le enseña a ser independiente desde la responsabilidad, y además permite que desarrolle muchas de

sus potencialidades como nativo digital. Desde recursos tan dinámicos como el AVA Estudiantes les permite aprender mientras juegan, y si bien el aprendizaje es un proceso riguroso también debe permitirse estos espacios que buscan conquistar el apego del estudiante hacia la educación, no viéndola como un mero proceso de recepción de aprendizaje, sino como un espacio interactivo donde varios actores confluyen simultáneamente, su familia, su comunidad, sus maestros, sus compañeros, todos hacen parte de la plataforma y de la Comunidad Virtual Fractus.

▪ Recursos de la Comunidad Virtual Fractus

La plataforma de Fractus engloba diferentes recursos, cada uno con una finalidad diferente:

- Formativos:

Foro provincial: Espacio donde por medio de preguntas se orienta a los maestros hacia la indagación y consulta, en total fueron 8 preguntas orientadores. Permite la interacción entre los diferentes usuarios registrados mediante la construcción colectiva, la complementación y el intercambio de saberes.

AVA (Ambiente Virtual de Aprendizaje) Maestros: Espacio formativo que sirvió como refuerzo clave de las visitas In Situ, contenía material de apoyo y las actividades evaluativas que permitieron dar cuenta del proceso satisfactorio desarrollado por cada maestro, cuyas 3 unidades son:

Unidad 1 (UPI 1) Conociendo a Fractus, cuyas actividades consistían en un foro de presentación así como un foro de dudas e inquietudes, además de los siguientes recursos formativos: Saludo de bienvenida, Vídeo motivacional, ¿Que es FRACTUS?, Convocatoria para equipos pedagógicos institucionales que lideraran el proyecto FRACTUS, El papel de las ferias en la IEP, Cómo realizar el Taller de la pregunta, Xua, Teo y amigos en la onda de la investigación. (Programas ONDAS), cada uno orientado a que los maestros conocieran las diferentes aristas en las que se desarrolla el proyecto Fractus.

Unidad 1: (UPI 1) "Conociendo a FRACTUS"

Propósitos:

1. Comprender el proyecto Fractus y sus 7 estrategias.
2. Prerrequisito de los maestros y maestras de la Instituciones y de los grupos de investigación.

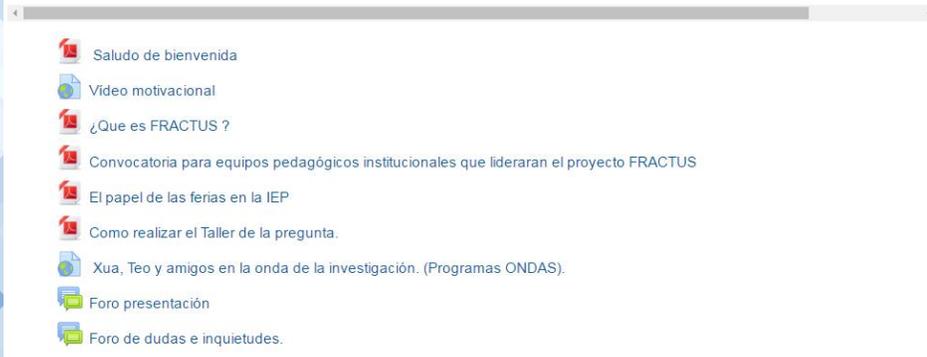


Imagen 1: *Conociendo a Fractus*

Unidad 2 (UPI 2) Hablemos de culturas, que cuenta con la actividad del cuento, en donde se debe crear un relato relacionado con la IEP y con la investigación que cada grupo está desarrollando todo bajo unas pautas definidas por medio de una plantilla. En esta unidad también existe un foro con el siguiente interrogante a ser resuelto: ¿De qué manera el proyecto Fractus puede impactar la cultura escolar? Además se contó con los siguientes recursos que funcionaron como complemento de las visitas In Situ: Vídeo hagamos un buen trato, “Hagamos un buen trato con la cultura ciudadana”, “Articulando la cultura científica al currículo” y “Para profundizar”.

Unidad 2: (UPI 2) "Hablemos de Culturas"

Propósitos:

1. Consolidar el equipo pedagógico institucional EPI y los grupos de investigación.
2. Comprender la IEP y la estrategia metodológica y pedagógica de formación de maestros.
3. Auto-formación, formación colaborativa, producción de saber y apropiación social de maestros apoyados NTIC.



Imagen 2: Hablemos de culturas

Unidad 3 (UPI 3) Utilizando las NTIC, Construyendo cultura en CT+I, cuyo objetivo fundamental fue el formar a los maestros en cuanto a las diferencias entre práctica educativa y práctica curricular, así como la necesidad de hacer el paso de la investigación desde la primera hacia la segunda, así convertirla en un *hábitus* y en parte de la cotidianidad del quehacer docente. Para evaluar este aprendizaje se pidió que cada maestro desarrollara una síntesis en la que plasmara este aprendizaje por medio de sus propias palabras, como material de apoyo se usaron los recursos: ¿Qué es la práctica educativa?, Síntesis: Las Prácticas de Gestión Curricular, corazón de la dinámica de formación en la escuela, Síntesis practica curricular y Guía de la investigación y de la innovación del programa ONDAS, cada uno de los cuáles daba una visión diferente de este fenómeno educativo. En esta unidad también se contó con un foro, que estuvo orientado por la pregunta: ¿Qué transformaciones socioculturales se observan en su medio con la utilización de NTIC?



Propósitos:

Apropiar la fundamentación de la IEP apoyada en NTIC para fomentar cultura ciudadana y democrática en CT+I y una cultura virtual y digital en la Institución Educativa (contexto, pedagogías, fundadas en investigación, dimensiones, componentes, aprendizajes y su ruta metodológica)



- ¿Qué es la práctica educativa?.
- Síntesis: Las Prácticas de Gestión Curricular, corazón de la dinámica de formación en la escuela.
- Síntesis practica curricular
- Guía de la investigación y de la innovación del programa ONDAS. Colciencias, 2007, 43 páginas.
- Foro
- Síntesis Practica Curricular e Investigación Educativa

Imagen 3: Utilizando las NTIC

AVA (Ambiente Virtual de Aprendizaje) Estudiantes: Espacio formativo donde niños, niñas y jóvenes jugaron mientras aprendieron más sobre la IEP, así como sobre los grupos de aula y la misma investigación que iban adelantando, en él también se encontraron los 6

pergaminos galácticos que son las actividades evaluativas del proceso formativo desarrollado por los estudiantes.

- *Interactivos (Comunicativos):*

Blog: Espacio informativo donde se registró cada uno de los eventos en que Fractus participó, además desde allí se dieron las pautas y directrices en diferentes procesos, así como también alojó los resultados de los diferentes espacios feriales, así como los del concurso del cuento Fractus y del proceso de creación y construcción de OVA (Objetos Virtuales de Aprendizaje). Este espacio permitió la interacción de los diferentes actores con cada una de sus publicaciones informativas.

Repositorio: El repositorio digital de contenidos es un archivo centralizado donde se almacena y mantiene la información digital de una organización. Fractus contó con tres recursos de este tipo, cada uno destinado para un fin diferente: Investigación, Comunidad y Documentos. Este no permite la interacción, solo la consulta, además su uso es restringido.

- *Producción de saber y conocimiento (Sistematización):*

Wiki: Espacio de producción de saber y conocimiento donde los maestros líderes de cada sede educativa beneficiada sistematizó la memoria de cada una de las visitas In Situ, en total fueron 7, que realizó el asesor en su establecimiento. Permitted la construcción colectiva así como la edición de la memoria en sí.

Diario de Campo (SISEP): Este recursos estuvo alojado dentro del Sistema de Información, Seguimiento y Evaluación permanente SISEP. En estos diarios de campo los alumnos contaron cuáles avances obtuvieron en cada actividad y cómo estos los iban acercando hacia la solución de la pregunta que se plantearon, así como qué cosas nuevas habían aprendido y conocido durante su desarrollo, las reflexiones e ideas que surgieron, tanto grupales como individuales, además del aspecto subjetivo en el que afectó a los alumnos el cumplimiento de estas tareas, y finalmente la consignación de las fuentes bibliográficas que se tuvieron en cuenta para dar solución a la pregunta planteada por el grupo de investigación. Si bien era el alumno quien desarrollaba dicho texto su sistematización estuvo a cargo del maestro coinvestigador.

Cuaderno de Notas (SISEP): El cuaderno de notas está alojado en el Sistema de Información, Seguimiento y Evaluación permanente SISEP, allí los maestros, mediante preguntas orientadoras tanto individuales como colectivas, sistematizan sus aprendizajes frente a la IEP y los diferentes pasos para su apropiación e inclusión en su currículo, pasando desde las definiciones de las prácticas educativas y curriculares, la apropiación social del conocimiento, y los mismos objetivos de la comunidad virtual y la virtualidad en sí. En total cada maestro debió desarrollar 9 entradas del cuaderno de notas.

▪ **Actores de la Comunidad Virtual Fractus**

En la Comunidad Virtual de Fractus se dio espacio a 5 tipos de actores:

Asesores de Línea Temática Junior y Sénior y Coordinadores: Son quienes formaron, orientaron y guiaron a los maestros y estudiantes durante todo el proceso que desarrolló Fractus, fungieron como maestros en las diferentes AVA y respondieron dudas e inquietudes en cuanto al uso de la plataforma y a cada una de las actividades.

Estudiantes (Niños, niñas y jóvenes), Maestros, Integrantes de la Comunidad: Fueron el objetivo de la plataforma, a quienes se formó, también fueron los que produjeron y sistematizaron saber y conocimiento que por medio de sus interacciones e intercambios darían vida a la Comunidad Virtual Fractus.

Operador: Fueron quienes desde el componente tecnológico capacitaron el personal de Fractus en los usos de la plataforma virtual, además fueron quienes la desarrollaron, dieron soporte, actualizaron y retroalimentaron por medio de los inconvenientes que podían surgir.

Consulta, Visitante, Auditor: Fueron quienes auditaron e hicieron seguimiento a toda la plataforma de Fractus, quienes además verificaron que el proceso se desarrollara del mejor modo.

Finalmente, y después de casi dos años de operación Fractus cumplió sus metas en cuanto a interacción, desarrollo y participación en la Comunidad Virtual Fractus, el impacto superó los indicadores que se lograban cumplir, se llegó a lugares de la geografía santandereana olvidados por el estado y por los mismo gobernantes locales, pudimos vivir y hacer vivir experiencias inolvidables para niños, niñas, jóvenes y maestros que muy poco

conocían sobre la virtualidad, personas que hoy pueden apoyarnos cuando decimos que Fractus logró dar un paso más en cuanto al acercamiento a la virtualidad y a su aceptación dentro del quehacer docente de miles de maestros por medio de la apropiación social y democrática de la Ciencia, Tecnología e Investigación apoyada en NTIC en el Departamento de Santander.

▪ **Tipos de formación**

Para cumplir las metas que se trazó el proyecto Fractus respecto a la formación de sus diferentes actores en cuanto a la apropiación de la comunidad virtual fue necesario definir tres tipos de formación: In Situ, por eventos provinciales, y acompañamiento y asesoría virtuales, desde cada uno de estos frentes se buscó fortalecer el trabajo en plataforma, el uso de las NTIC e incitar al maestro a que asuma la virtualidad como una necesidad educativa que pueden suplir por medio de la formación, la autoformación y la constante actualización de la que deben gozar.

• **Formación In Situ**

La Formación In Situ tuvo como uno de sus objetivos la formación y acompañamiento se realizó durante el espacio de dos años, casi 22 meses en las 240 sedes educativas beneficiadas por el proyecto Fractus, espacio durante el cual se realizaron asesorías, acompañamiento y seguimiento sobre la plataforma virtual de Fractus y la comunidad que esta soporta, por medio de estas visitas In Situ se logró impactar a más 5000 niños y 2000 maestros, que fueron las metas iniciales, cada uno de ellos asesorado y capacitado en los diferentes espacios que Fractus puso a su disposición, AVA Maestros, AVA Estudiantes, Foro, Blog, Wiki, SISEP Información y las diferentes opciones que ofrece la plataforma Fractus, como los espacios noticiosos, las publicaciones abiertas al público, así como los OVA que los mismos maestros Fractus elaboraron, e igualmente el espacio abierto para los 21 grupos seleccionados para participar en la estrategia de la comunidad.

Además de esto, se logró vincular al personal directivo de las IE beneficiadas (Rectores y coordinadores), quienes participaron de las diferentes actividades de formación y sistematización, igualmente conocieron las herramientas educativas que Fractus propone

por medio de su plataforma virtual. La formación In Situ se pudo realizar en gran parte gracias a la disposición que muchos maestros mostraron, sin embargo, también, en diversas ocasiones fue necesario el desarrollo de estrategias para conquistar a aquellos maestros más reacios a las nuevas tecnologías que la virtualidad nos exige manejar, en esta labor también se contó con el apoyo de los rectores, quienes percibieron el gran aporte que Fractus podría darle a sus instituciones educativas si los maestros realmente aprovechaban esta oportunidad.

Este aporte fue en un primer momento los equipos de cómputo y la conectividad brindada a estas sedes, ambos necesarios y obligatorios para que cada maestro pudiera aportar a la comunidad virtual que Fractus quería forjar, estos servicios propiciaron grandes logros en cuanto a manejo de las tecnologías, tanto maestros como estudiantes desarrollaron, la segunda parte de estos beneficios sería la conformación de grupos de investigación que beneficiarían a la comunidad educativa en general con sus propuestas innovadoras, la formación y autoformación de niños, niñas, jóvenes y maestros en la IEP que permitiría la continuación de su apropiación dentro del currículo y dentro de las prácticas desarrolladas por los diferentes actores educativos. Igualmente se contó con más de 250 participaciones de grupos de investigación en los diferentes eventos de apropiación social de la ciencia, tecnología e Innovación (Circuito de Ferias: Provincial, Departamental, Regional, Nacional e Internacional), eventos en los que las investigaciones de los diferentes grupos era expuesta ante diferentes públicos, quienes mientras aprendían sobre ciencia y tecnología apreciaban otras caras de la cultura santandereana.

- **Formación mediante eventos provinciales**

Durante el desarrollo del proyecto Fractus se realizaron 5 encuentros de maestros y rectores por cada provincia (Con excepción de Carare-Opón donde solo se desarrollaron 3 eventos), en cada uno de ellos se trabajó en su formación en cuanto a la IEP, en la vinculación de esta herramienta pedagógica al currículo de las instituciones educativas, e igualmente se les asesoró a los diferentes actores en cuanto a la virtualización, la sistematización, la producción de saber y conocimiento y la apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación. Dentro de la virtualización hubo un enfoque importante para

poder capacitar a los diferentes actores de Fractus en el registro y manejo de las diferentes herramientas de la plataforma de Fractus, cada uno de ellos sería explicado detalladamente, sus usos y beneficios, las ventajas que provee al proceso educativo e investigativo que se está adelantando en las diferentes instituciones.

Cada una de estas reuniones provinciales estuvo planeada desde un antes, un durante un después, siempre se contó con actividades previas que eran dirigidas desde la virtualidad, igualmente se realizó un seguimiento por medio de llamadas telefónicas, las actividades In Situ, que contaron tanto con asesoría tecnológica, metodológica y pedagógica, y el después, es decir los productos a entregar, que fortalecerían las diferentes estrategias de Fractus, con especial enfoque en la estrategia 1 sobre la inclusión de la IEP en el currículo, y la estrategia 7 sobre la conformación y fortalecimiento de la Comunidad Virtual Fractus. Si bien en cada encuentro hubo diferentes temas a tratar, el tema que nos ocupa, la conformación y consolidación de la Comunidad Virtual Fractus solo se desarrolló en tres de estos espacios:

- **Formación y acompañamiento virtual**

Este acompañamiento virtual y telefónico inició desde la primera citación de los rectores, pues desde allí se dio a conocer el componente virtual que tendría Fractus y la futura comunidad virtual que se esperaba desarrollar. Este acompañamiento se intensificó a la par que la formación In Situ se iba adelantando, pues era necesario mantener comunicación con los maestros para hacer seguimiento de las actividades que desarrollaban. Igualmente, y como los anteriores espacios, se tuvo muy en cuenta el antes, el durante y el después, pues en el primero y en el tercero era esencial mantener la comunicación con los maestros y rectores, quienes a su vez orientaban a los niños, niñas y jóvenes en las actividades investigativas.

Las asesorías que se desarrollaron por este medio fueron tanto pedagógicas como metodológicas, así como especializadas en el tema de investigación de cada grupo, sin embargo, una gran parte de ellas estuvo dirigida hacia el trabajo en la plataforma virtual, pues desde allí se soporta la Comunidad Virtual Fractus, que no es sino el resultado final y

más importante del proyecto, se les guió nuevamente desde el registro en plataforma hasta el desarrollo de cada una de las actividades de formación. Como durante todo el proceso que adelantó Fractus la vinculación de maestros no se detuvo, siempre había docentes que querían aprender a participar en nuestra Comunidad Virtual, por ello logramos superar nuestra meta inicial de 2000 maestros, contamos con maestros de todas las 240 sedes beneficiadas interactuando junto a los niños y niñas de los grupos de investigación. La creación de grupos de investigación tampoco se detuvo durante los casi dos años en que se estuvo en campo, hubo sedes hasta con 7 grupos de investigación que se crearon durante diferentes momentos, su conformación fue orientada, en algunas ocasiones, vía telefónica o vía videoconferencia, así como el diligenciamiento de las bitácoras y la sistematización de las diferentes actividades en el diario de campo.

- **MOMENTO PEDAGÓGICO 7. ACOMPAÑAMIENTO PARA LA PARTICIÓN DE FRACTUS HACIA LA COMUNIDAD⁸⁹.**

En este momento se busca impulsar procesos de generación y uso del conocimiento entre expertos en ciencia y tecnología y las comunidades [educativas], para la solución de problemas específicos que contribuyan al desarrollo social y económico del Departamento de Santander basados en la experiencia del proyecto gubernamental Ideas para el cambio apoyado en NTIC.

En la sociedad actual, la ciencia, la tecnología y la innovación, CT+I, tienen un papel fundamental para la construcción cultural de la ciudadanía y la democracia, estos aspectos hacen parte la cotidianidad, del mundo familiar, escolar, social, político, económico y comunitario. Los usos del conocimiento y las formas de apropiación de éste, determinan el tipo de ciudadanía que sus habitantes ejercen y la manera como se entiende lo público en las diferentes actividades en donde el conocimiento y la tecnología son puestos en juego.

⁸⁹ Tomado de BRILLA LACHE, N., MANJARRÉS, M. E. & MORALES APARICIO, E. A. (2017). Apropiación de la CTel a través de la inversión y uso de las NTIC en las comunidades impactadas por el proyecto Fractus Estrategia 4.

En la Estrategia nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación La Apropiación Social de la CTeI, es un proceso social construido a partir de la participación activa de los diversos actores sociales que generan, circulan, apropian y usan conocimiento científico – tecnológico.

“La apropiación social del conocimiento es entendida como un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia 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 socio-técnica en la que participan grupos sociales expertos en ciencia y tecnología, y los distintos sectores que intervienen en la constitución de estos procesos generan mediaciones.

Posibilita el empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento. Implica – inclusive en las relaciones más asimétricas–, traducción y ensamblaje dentro de los marcos de referencia de los grupos participantes. Apropiación no es enajenación.

Comprenderlo así amplía las dinámicas de producción de conocimiento más allá de las sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales, incluyendo a las comunidades y a grupos de interés de la sociedad civil. De esta manera se integran apropiación e innovación en un mismo plano, bajo el principio de construcción social del conocimiento. La apropiación social del conocimiento es el fundamento de cualquier forma de innovación, porque el conocimiento es una construcción compleja, que involucra la interacción de distintos grupos sociales (De Greiff y Maldonado, 2010).

La producción de conocimiento no es una construcción ajena a la sociedad; se desarrolla dentro de ella, a partir de sus intereses, códigos y sistemas. Por otra parte, la innovación entendida como la efectiva incorporación social del conocimiento en la solución de problemas o en el establecimiento de nuevas relaciones, no es más que la interacción entre grupos, artefactos y culturas sociales de expertos y no expertos. La apropiación no es

una recepción pasiva; involucra siempre un ejercicio interpretativo y el desarrollo de unas prácticas reflexivas”⁹⁰

En la Investigación como estrategia pedagógica –IEP- propuesta pedagógica de Fractus: La apropiación no es únicamente información ni divulgación; es, ante todo, un proceso de carácter reflexivo e intencionado, y de diálogo, negociación e intercambio entre sujetos situados en contextos específicos, con intereses, necesidades y preguntas propias, donde el conocimiento científico y tecnológico circula, se cuestiona, se aplica, se transforma o se construye incorporándose a las dinámicas sociales de cada contexto y atendiendo a sus necesidades, intereses y potencialidades. “La apropiación es también formación, en cuanto desarrolla el espíritu científico y favorece el aprendizaje, el mejor uso de la tecnología y la adquisición de capacidades y de sus respectivas habilidades, así como la construcción de una ciudadanía crítica y participativa. En este sentido, es un acto de redistribución para construir una democracia más incluyente”.

2.8.1. Pilares de Fractus en la comunidad

- Diálogos de saberes: Es un proceso comunicativo en el que interactúan dos aspectos importantes del ser humano: conocimiento científico y saber cotidiano, en su desarrollo ambas lógicas persiguen un entendimiento mutuo que implica el reconocimiento del otro, posibilita la búsqueda de consensos pero respetando los disensos. Es un encuentro entre educandos y educadores donde ambos se construyen y fortalecen: un diálogo donde ambos se transforman.

- Desarrollo Humano: Parte de la comprensión de la necesidad de un entorno en el que las personas puedan desarrollar su máximo potencial y desempeñar una labor productiva y creativa de acuerdo con sus propias necesidades e intereses. El capital humano es la mayor riqueza de cualquier sociedad, por lo tanto, el desarrollo debe traer consigo oportunidades para que cada persona pueda vivir una vida que aprecie. El desarrollo es entonces mucho más que el crecimiento económico, que constituye sólo un medio para que cada persona tenga más oportunidades.

⁹⁰COLCIENCIAS, Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Bogotá. P. 20

- **Desarrollo Sostenible:** Es la satisfacción de las necesidades del mundo actual teniendo en cuenta las necesidades que surgirán a futuro, actualmente rige el desarrollo mundial a largo plazo. Su fin primordial es lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección medioambiental.
- **Innovación social:** Fractus permite la trascendencia de los proyectos de investigación conceptualizados hacia la obtención de resultados de mayor calidad, novedosos y creativos, que aporten a la solución de las necesidades de la comunidad. Esto se da mediante la integración de la innovación, la tecnología y la detección y solución de problemáticas sociales, pues no solo se preocupan por mitigar problemas inmediatos, sino que además tienen el potencial de transformar la cultura de una comunidad.

2.8.2. Propuesta de trabajo y ruta metodológica para desarrollar en Fractus en la Comunidad

Según lo definido en el proyecto, el objetivo propuesto para esta estrategia se alcanza a través de las siguientes actividades⁹¹.

- a. Diseñar espacios de trabajo virtual para el diálogo de saberes y la negociación cultural entre los diferentes niveles de las comunidades vinculadas al proceso (educativo y comunitario).**

Es estratégico poder contar con *“una plataforma para promover la participación ciudadana y el diálogo de saberes en procesos de generación, apropiación y uso de conocimiento científico-tecnológico, que permita dar respuesta a problemáticas para mejorar la calidad de vida de los colombianos y contribuir al fortalecimiento de la cultura científica”*⁹².

- b. Conformación del Comité Departamental de la estrategia de Fractus en la comunidad**

⁹¹ Fortalecimiento Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación apoyados en NTIC. P.43-44.

⁹² La experiencia de Colciencias en el desarrollo de procesos de Apropiación. P. 5.

Este comité tiene como función apoyar la priorización de las necesidades que participarán en la estrategia y la selección de las soluciones con la comunidad. Estará constituido por el representante de mínimo 4 entidades, entre las siguientes:

- Alcalde o su delegado
- Personero municipal
- Las secretarías de desarrollo social
- Presidente del Consejo Municipal
- Instituciones de educación superior con sede en el municipio.
- ONG
- Representante de los rectores de las instituciones de las sedes educativas beneficiadas.
- Entidades del ámbito municipal con afinidad a las temáticas investigativas. (SENA-UMATA).
- Sector productivo.
- Tecnológica FITEC.

Este comité se complementa con mínimo un estudiante y dos adultos acompañantes de los grupos de investigación, ellos pueden ser dos miembros de la comunidad, o un maestro(a) y un miembro de la comunidad.

c. Conformación de la red de apoyo constituida por las entidades académicas y no académicas que formularan las soluciones.

FITEC seleccionará las entidades académicas y no académicas que apoyarán con la formulación de las soluciones, enviará las invitaciones a participar y organiza en el espacio virtual un espacio para estos actores.

Para ello, organiza una lista de correos con los datos de contacto de las entidades académicas del Departamento y/o funcionarios de las mismas que tengan reconocimiento académico en las líneas de investigación priorizadas y en los temas específicos de cada necesidad seleccionada. Envía un correo de invitación a participar en el cual se incluye el

link del espacio virtual para que pueda acceder al mismo y:

- Confirmar su interés de participar y presentar la solución correspondiente.
- Señalar la línea temática de interés.

Este trabajo de contacto se puede complementar vía telefónica o a través de encuentros personales.

Pueden participar en esta red entidades no académicas u organizaciones sociales ubicadas en las comunidades impactadas por Fractus en la comunidad.

4. Vinculación de los 7 núcleos provinciales para la innovación social y de sus comunidades apoyándose en herramientas virtuales, basadas en la experiencia del Proyecto Ideas para el Cambio de Colciencias y sus aliados.

Esta vinculación se realiza a través del siguiente proceso de participación⁹³:

Convocatoria 2016 del proyecto Fractus

Teniendo en cuenta que la Convocatoria Fractus 2015 se encuentra abierta de manera permanente, a través de este proceso se seleccionarán los grupos a participar en la estrategia No. 4, siguiendo lo definido en el Manual del Proyecto:

- Modificación del documento de convocatoria, el cual incluye los criterios de evaluación a continuación listado.
- Divulgación de la convocatoria de Fractus en las sedes educativas beneficiadas.
- Visita de acompañamiento a las sedes beneficiadas con el propósito de dar a conocer la convocatoria.
- Acompañamiento para el registro del grupo, la pregunta y el problema de investigación en la plataforma de Fractus (bitácoras 1, 2 y 3).

⁹³ Se realiza una adecuación del proceso de participación de Ideas para el cambio propuesto en: <http://www.ideasparaelcambio.gov.co/index.php/ideas-para-el-cambio>. Consultado en Septiembre 25 del 2015.

Inscripción de necesidades (problemas de investigación) preseleccionadas en el espacio de trabajo virtual para el diálogo de saberes y la negociación cultural.

El coordinador de la estrategia en FITEC acompaña virtualmente a los grupos de investigación para que registren la necesidad y/o problema preseleccionado en el espacio de trabajo virtual, acorde a la siguiente ruta:

- Registro de usuario (el mismo del SISEP)
- Conformar en el espacio virtual un grupo de investigación con alumnos, maestros y maestras de la institución educativa y miembros de la comunidad (Etapa No.1). Registran esta experiencia en la Bitácora B01.
- Selección de la línea de investigación y el tema.
- Trabajar las preguntas seleccionadas con el grupo de investigación, para transformarla en una pregunta de investigación (Etapa No.2) y registrarlas en la Bitácora B02.
- Plantear el problema o la necesidad que identifican está afectando a la comunidad (Etapa No.3) y registrarlo en el formulario de postulación de las necesidades (Bitácora B03).
- El coordinador la revisa, complementa a las 3 bitácoras y da visto bueno para su publicación en el espacio virtual.
- Publicación del listado de necesidades registradas en la convocatoria.
- Cierre de la convocatoria.

Se accede a este espacio desde:

- Los portátiles asignados por el proyecto a las sedes educativas beneficiadas.
- El envío del link de acceso al espacio virtual al correo del grupo de investigación.
- Cualquier computador.
- Los portátiles asignados por el proyecto a las bibliotecas y casas de la cultura beneficiadas por Fractus.

Podrán utilizar este beneficio aquellos grupos de investigación que se les facilite el desplazamiento. Para ello, en estos espacios se acompañará y asesorará de manera

presencial y se realizarán y divulgarán además las diferentes actividades propuestas por Fractus en la comunidad.

Preselección de las necesidades y/o proyectos a beneficiar (42 proyectos de investigación de Fractus Convocatoria 2016).

Las necesidades y/o proyectos a apoyar en Fractus en la comunidad las seleccionarán el equipo pedagógico y coordinador de FITEC, de acuerdo a los siguientes criterios de evaluación:

CRITERIO DE EVALUACIÓN	PUNTAJE MÁXIMO	PUNTAJE OBTENIDO
Componente de comunidad		
Que se evidencie la participación de la comunidad en la identificación de la necesidad.	10	
Que la necesidad afecte a más de una comunidad.	10	
Que el núcleo de la solución puedan implementarse y transferirse a varias comunidades.	10	
Que el grupo de investigación esté constituidos por estudiantes, más de 2 maestros(as) y por miembros de la comunidad.	10	
Componente de innovación		
Nivel de innovación de la propuesta	10	
Componente de calidad del proyecto		
La calidad de la propuesta de investigación registrada.	10	
Que la maestros(as) acompañantes participen en el proceso de formación de Fractus.	10	
Componente de uso de la plataforma de Fractus		

Que todos los miembros del grupo de investigación (estudiantes, maestros, miembros de la comunidad) estén registrados en la plataforma Fractus.	5	
Que el proceso de constitución del grupo, la formulación de la pregunta y el planteamiento del problema estén registrados en las bitácoras correspondientes ubicadas en la plataforma Fractus.	5	
Que los maestros(as) acompañantes desarrollen en el Aula Virtual de Aprendizaje –AVA Maestros(as) las 3 primeras UPI.	5	
Que los maestros(as) acompañantes participen en el blog, la wiki y el foro temático provincial.	5	
Que los estudiantes que la constituyen desarrollen el AVA – Estudiantes-	5	
Que los rectores apoyen la implementación del proyecto Fractus en su entidad educativa.	5	
TOTAL	100	

Se preseleccionarán 42 necesidades o problemas cuyo puntaje sea igual o mayor a 70. Máximo 12 necesidades por provincia.

Comunicación a los grupos de investigación que su problema o necesidad fue seleccionado para participar en Fractus en la comunidad.

En el espacio virtual, se divulgará el listado de las necesidades o problemas preseleccionados para participar en Fractus en la comunidad. Adicionalmente, el coordinador de las estrategias envía un correo convocando a los grupos de investigación responsables de las mismas a participar en Fractus en la comunidad. El correo contiene el link de acceso a su espacio virtual.

Envío al grupo de investigación de un correo con el nombre y los datos del asesor de

línea que los acompañará durante todas las etapas de la metodología. Esta también se puede consultar en el espacio virtual.

Priorización de necesidades o problema compartido

Cerrada la convocatoria, se envía un link con el listado de las necesidades registradas a los miembros del Comité quienes las revisarán, valorarán y tomarán la decisión final sobre cuáles se les apoyará para que obtengan una solución innovadora desde la ciencia y la tecnología en Fractus en la comunidad.

Los criterios de priorización son los siguientes:

Criterios de equidad

- a. Los grupos de innovación social pueden estar integrados por estudiantes de diferentes estratos sociales.
- b. Instituciones de diferentes ciclos.
- c. Instituciones del área rural y urbana.

No pueden participar

Grupos de innovación conformados solo por maestros.

Grupos de estudiantes universitarios.

Propuesta cuyo enfoque sea la dotación de equipos y materiales didácticos.

El desarrollo de actividades que no formen parte del proceso de innovación.

Pregunta y/o problema

- a. La pregunta debe ser innovadora transformadora y debe contribuir a mejorar el contexto social, económico y educativo de los habitantes del Departamento.
- b. Que cumpla con los lineamientos de la IEP a poyada en NTIC.
- c. Que involucre no solo a los miembros del grupo, sino también a los padres de familia, directivos y personas del común que tengan relación con la temática.
- d. Que tenga pertinencia con las necesidades del entorno.

- e. Que permita la interdisciplinariedad investigativa y participación de diferentes maestros desde sus áreas del saber.

Planteamiento del problema y justificación de la propuesta de innovación

- Que muestre de forma clara el problema y la importancia que tiene la propuesta de innovación para dar solución al mismo.
- Que muestre la vinculación y discusión de los diferentes miembros del grupo para su formulación.

De las 42 necesidades o problemas preseleccionados, se seleccionarán 21 (3 por provincia) para ser acompañados por funcionarios o grupos de entidades académicas y no académicas. Los 21 grupos restantes continuarán el proceso de investigación acompañados por los asesores de Fitec.

Publicación del listado de las 21 necesidades seleccionadas por el comité departamental y su comunicación a los grupos de investigación.

En el espacio virtual, se divulgará el listado de las necesidades o problemas seleccionados para participar en Fractus en la comunidad. Adicionalmente, el coordinador envía un correo convocando a los grupos de investigación responsables de las mismas a continuar participando en Fractus en la comunidad. El correo contiene el link de acceso a su espacio virtual.

Articulación de los grupos de innovación social y las comunidades con entidades académicas y no académicas que realizan investigación para que propongan soluciones a las problemáticas registradas.

El coordinador de esta estrategia en FITEC o un miembro de la comunidad asignado para esta tarea, a través del espacio virtual, enviará las necesidades seleccionadas a los funcionarios de las entidades académicas y no académicas interesados en participar en el diseño de las soluciones.

Cuando las entidades o funcionarios expresen su interés por participar y seleccionan la necesidad a la que le aportarán la solución, el coordinador les genera un espacio de encuentro y articulación presencial en las casas de la cultura o bibliotecas beneficiadas por el Proyecto.

Inscripción de soluciones

“Soluciones y experiencias Científico Tecnológicas innovadoras de bajo costo, sostenibles y adaptadas a las condiciones sociales específicas, que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida, desarrolladas con componente colaborativo, de innovación social y apropiación social del conocimiento”⁹⁴.

Las entidades académicas y no académicas convocadas por FITEC podrán proponer sus ideas de soluciones desde la CT+I a las necesidades que fueron priorizadas en la fase anterior.

- Leer los términos de referencia, para conocer a fondo los lineamientos de la convocatoria.
- Seleccionar la necesidad a la que le va a proponer una idea de solución.
- Revisar si en las comunidades impactadas se han planteado soluciones innovadoras, diseñadas desde los saberes locales y/o ancestrales.
- Diseñar una solución o consolidar una existente en la comunidad. Es importante que la solución sea sostenible, de bajo costo (máximo \$600.000) y de fácil mantenimiento.
- Deben proponer una estrategia de participación y trabajo continuo con la comunidad, con base en procesos de apropiación social de la CT+I e innovaciones sociales.
- Deben diseñar las trayectorias de indagación o soluciones (Etapa No.4) en forma colaborativa la solución para resolver la necesidad o problema identificado, dando paso al reconocimiento de los diferentes métodos y herramientas que construyen la indagación.
- Inscribir la idea de solución en la plataforma de Fractus.

⁹⁴ La experiencia de Colciencias en el desarrollo de procesos de Apropiación P. 5.

Selección de soluciones en las bibliotecas y casas de la cultura beneficiadas por Fractus

Selección de 21 soluciones, una por problema o necesidad priorizada, que aportan las entidades académicas a las problemáticas de la comunidad identificados en 7 núcleos provinciales.

Para elegir las soluciones, el Comité en conjunto con el grupo de investigación y la comunidad que postula la necesidad, revisarán las soluciones planteadas para cada una de las problemáticas y seleccionará una por necesidad.

Se espera que las ideas de solución elegidas puedan también ser replicadas a futuro a otras comunidades que lo necesiten.

Revisión y evaluación del Comité Técnico, siguiendo los criterios propuestos por Ideas para el Cambio de Colciencias:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
Pertinencia	Que la solución responda a la necesidad postulada por la comunidad y que su diseño esté a la medida de esa necesidad, teniendo en cuenta las condiciones del contexto en el cual se va a implementar.	15
Sostenibilidad y sustentabilidad	Que la solución sea sostenible en el tiempo, generando capacidades instaladas en la comunidad, y garantizando que las tecnologías utilizadas sean de fácil mantenimiento y reemplazo. El proponente deberá presentar una propuesta de sostenimiento y mantenimiento de la solución luego de finalizado el proyecto.	20
Reconocimiento	Que la solución planteada reconozca los saberes	15

o de los saberes locales	locales sobre acumulados por la comunidad sobre el tema.	
Apropiación Social de la solución e Innovación Social	Que la solución proponga en su implementación métodos y mecanismos para que la comunidad que postuló la necesidad se sensibilice, participe activamente en el proceso de implementación, aporte al desarrollo de la misma, apropie y use adecuadamente el recurso energético.	10
Impactos en las condiciones de superación de la pobreza	Que la solución propuesta plantee la forma en que se impactará de manera positiva en la calidad de vida y la superación de las condiciones de pobreza de las comunidades que plantearon sus necesidades, a partir de una propuesta de innovación social.	10
Replicabilidad	Que la solución sea factible de ser adaptada y replicable otros contextos sociales, ambientales y económicos similares.	10
Capacidad Técnica y experiencia	Que la solución sea propuesta por equipos técnicos idóneas en el tema, con experiencia en proyectos similares en otros contextos y/o para otros grupos sociales, con un esquema participativo	15
Alianzas	Que la solución propuesta sea viable con los recursos económicos solicitados. Máximo \$600.000.	10
Total		100

Tabla 6: Tomado de Ideas para el cambio de Colciencias.

Las soluciones seleccionadas deben tener una valoración mayor o igual a 80 puntos.

Implementación de soluciones

Las entidades que fueron seleccionadas, por el comité técnico evaluador, realizarán en conjunto con la comunidad la implementación de la idea de solución innovadora. Este es un

proceso participativo, que debe propiciar el diálogo de saberes y el intercambio de conocimientos y que se fundamenta en el respeto, la confianza y la corresponsabilidad.

Tecnológica FITEC y sus aliados acompañarán este proceso de principio a fin a través de los Tipos de asesoría:

Los tipos de asesoría mostrados a continuación son tomados de los lineamientos de la Investigación como Estrategia Pedagógica –IEP- con algunas adaptaciones dadas para temática de innovación social.

“Con el fin de consolidar los procesos de investigación y de sus productos, los asesores de línea son formados en los lineamientos y la metodología del programa Ondas y sobre los tipos de asesorías que debe proporcionar a los grupos que acompañan de acuerdo a la etapa del proceso y sus necesidades:

- *Asesoría metodológica*
- *Asesoría mixta*
- *Asesoría técnica/especializada*
- *Asesoría especializada por científicos*
- *Asesoría colectiva de los grupos de cada una de las líneas*
- *Técnica personalizada de apoyo*
- *Asesoría pedagógica.*

Asesoría metodológica. Esta consiste en hacer posible el desarrollo del proceso de la innovación social definido en 6 etapas que necesitan técnicas de desarrollo teórico científico para su buen desarrollo e impacto a la sociedad.

Asesoría pedagógica. Acompañamiento al grupo de innovación social, al adulto acompañante y los miembros de la comunidad, generando una reflexión sobre el proceso; cuando se brinda el espacio para que sus miembros argumenten sus decisiones, debatan sus ideas y transformen sus postulados iniciales. Busca que los estudiantes, maestros y maestras encuentren sentido a la indagación. En la relación adulto – niños/as estos últimos son los protagonistas. Se generan espacios de diálogo y construcción colectiva del conocimiento.

Asesoría Mixta. *En ella se acompañan las innovaciones sociales tanto en lo metodológico como en lo pedagógico; combina, por lo tanto, los dos tipos de asesoría antes mencionados.*

Asesoría técnica/especializada. *Hace referencia a aspectos conceptuales propios de cada necesidad de la comunidad. Cuando el asesor es un experto en el tema de investigación, puede ser una persona con vinculación ocasional al programa y estar desarrollando proyectos agrícolas, eléctricos o de otra índole en la región y no ser, por lo tanto, necesariamente pedagogo. Estos asesores, especialistas en el tema o conocedores del objeto de estudio disciplinar, pueden tener vínculos con universidades locales cuyos docentes hacen aportes específicos a las líneas de investigación de las escuelas, por ser afines a estos.*

Dentro de esta se enmarca también la asesoría colectiva de los grupos de cada una de las líneas temáticas. Allí se articulan los procesos de las líneas temáticas y se consolidan alianzas; en ella confluyen los grupos, maestros, entidades y organización

Los asesores se reúnen periódicamente para discutir o crear las estrategias de acompañamiento, formación de maestros y fundamentación de líneas temáticas.

Asesoría virtual. *Generar espacios físicos y virtuales que permitan que los grupos de investigación en innovación y los maestros(as) acompañantes coinvestigadores se organicen en una red temática departamental (chat, foros, blogs, wiki, espacios de trabajo colaborativos, etc.). Identificar los medios y herramientas virtuales para realizar la formación; el acompañamiento; la consolidación de la línea, las redes y comunidades; la comunicación del proceso y los resultados de investigación de los grupos infantiles y juveniles, y de los maestros(as) acompañantes/coinvestigadores”⁹⁵.*

2.8.3. Principios que guían las búsquedas innovadoras

- Las innovaciones parten de un conocimiento y análisis profundo de los contextos. A ellos se debe y en ellos funcionan las que se proponen.

⁹⁵ Fortalecimiento Apropiación Social De La Ciencia, La Tecnología Y La Innovación Apoyados En NTIC. P. 124-125.

- Las innovaciones parten del conocimiento profundo del acumulado epistémico y conceptual de los temas sobre los cuales se trabaja.
- La innovación opera en contextos práctico-teóricos, esto es, tiene un campo de quehacer, el cual da contenido y legitima la novedad de lo encontrado.
- La innovación articula procesos inter y transdisciplinarios en los cuales se pone en juego entendimientos conceptuales y metodológicos de la ciencia, que dan forma al trabajo colaborativo de estos tiempos.
- La innovación en todos sus procesos tiene un pie en la tradición cultural social, cognitiva, lo cual le da fundamento a lo encontrado, a la vez que reelabora esa tradición para hacerla vigente en los tiempos presentes.

2.8.4. La ruta metodológica de innovación social

1. La consolidación del grupo de investigación escolar con miembros de la comunidad en Espacio Virtual.
2. Con la comunidad se revisan las preguntas de investigación para que las mismas den cuenta de la necesidad sentida por todos sus miembros.
3. Con la comunidad se consolidan las necesidades o los problemas de investigación.
4. Inscripción de necesidades (problemas de investigación) preseleccionadas en el espacios de trabajo virtual para el diálogo de saberes y la negociación cultural.
5. Los representantes del grupo en el comité participan en la selección de necesidades en las bibliotecas y casas de la cultura beneficiadas por Fractus, previa consulta que se realiza en el grupo.
6. Las entidades académicas y no académicas seleccionan la necesidad a la cual le van a proponer una solución innovadora.
7. Los representantes del grupo en el comité participan en la selección de soluciones en las bibliotecas y casas de la cultura beneficiadas por Fractus, previa consulta que se realiza en el grupo.
8. Consultar y leer las soluciones propuestas.
9. Recorrer las trayectorias de la indagación o solución.
10. Registrar cuidadosamente todo lo que encuentre.
11. En diferentes trayectos de la indagación.

- 
12. Con el propósito de dar a conocer los hallazgos y alcances de las investigaciones.
 13. Conformación de comunidades de conocimiento, saber y práctica.
 14. Evaluación de resultados.

3. BIBLIOGRAFÍA

BRILLA LACHE, N., MANJARRÉS, M. E. & MORALES APARICIO, E. A. 2017. Apropiación de la CTeI a través de la inversión y uso de las NTIC en las comunidades impactadas por el proyecto Fractus Estrategia 4. Adaptado de Ideas para el Cambio de Colciencias. Recuperado de http://portal.fractussantander.fitec.la/repodoc/index.php/frontend/files/get/fractus_en_la_comunidad_estrategia_4/Fractus-en-la-comunidad-estrategia-4.pdf

CASTELLANO B., Hercilio. El oficio del Planificador, Vadell Hermanos Editores, Venezuela, 2000.
Colciencias, Adaptación Manjarrés, Ciprián y Mejía. Manual para la gestión y construcción del programa Ondas. para la producción sobre la IEP apoyada en NTIC: <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/index.html>.

EIZAGUIRRE, Marlén; URRUTIA, Gorka y ASKUNZA, Carlos. La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas. Guía para la sistematización de experiencias. Bilbao, Alboan-Hegoa, Universidad de Deusto, 2004.

Fortalecimiento Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación apoyados en NTIC.

Giraldo G., J, Manjarrés, M. E. & Mejía, M. R. (2007). XUA, TEO Y SUS AMIGOS, en la onda de la investigación. Bogotá D.C.: Editorial Edeco.

GOBERNACIÓN DE SANTANDER. Fortalecimiento apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación apoyados en NTIC en el departamento de Santander. Bucaramanga, 2013.

JARA, Oscar. La sistematización, una nueva mirada a nuestras prácticas. Guía para la sistematización de experiencias de transformación social. San José de Costa Rica. Editorial Alforja, mayo de 2004.

MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Ciprián, Jenny E. Manual de apoyo a la gestión y a la construcción del Programa Ondas. Colciencias. Bogotá, Prograf. 2011.

MANJARRÉS, María E. Caja de herramientas para maestros(as) Ondas No.4.

MANJARRÉS, María E, Mejía, Marco R., Niños, niñas y jóvenes investigan. Lineamientos pedagógicos de la IEP. Bogotá. 2012

MEJÍA, Marco Raúl. La sistematización como proceso investigativo o la búsqueda de las epistemes de las prácticas. Medellín. Maestras y maestros gestores de nuevos caminos. Cuadernillo No. 52, octubre de 2009.

MEJÍA, Marco Raúl. Entre Documento, entre el acumulado y la consolidación, 2014. Producción de saber y conocimiento en las maestras y maestros Ondas. Sistematización. Cuaderno No. 4, p. 22. Colciencias, Bogotá, 2007.

MANJARRÉS, M. E., & SALAZAR ORTIZ, J. A. (2017). Las Ferias Infantiles y Juveniles de CTel en Fractus Línea de acción Política y Pedagógica Estrategia No. 5 Apropiación y Formación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación para los jóvenes y maestros acompañantes apoyada en las NTIC. Adaptado de Las Ferias Infantiles y Juveniles de Ciencia, Tecnología e Innovación como Espacios de Formación y Apropiación Social: Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas de Colciencias. Recuperado de http://portal.fractussantander.fitec.la/repodoc/index.php/frontend/files/get/estrategia_5_-_apropiacion_y_formacion_social_de_la_ciencia_tecnologia_e_innovacion/Estartegia-5-Las-Ferias-Infantiles-Juveniles-de-CTel-en-Fractus.pdf