

Capítulo 6. El “Programa Ondas” y la investigación formativa para una educación de calidad en Caquetá*

Fabiola Murcia Jiménez

Este texto aborda la investigación formativa como herramienta metodológica para fomentar el desarrollo de habilidades y capacidades investigativas, fundamentado en los hallazgos de la tesis realizada para optar al título de maestra en Educación de la Universidad Surcolombiana de Neiva. Se enmarca en la experiencia docente derivada de la puesta en marcha de la ruta metodológica del Programa Ondas (Colciencias), en la Institución Educativa (I. E.) Sagrados Corazones de Puerto Rico, Caquetá, para promover en niños y adolescentes (N/A) el interés por la investigación. El propósito de este estudio es caracterizar el Programa Ondas, teniendo en cuenta los logros obtenidos en los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta I. E. para presentarse como un caso exitoso en el departamento del Caquetá, Colombia, dado que influyó en transformaciones estructurales en la I. E. en cuanto a: (1) la misión, (2) la restructuración de los planes de estudio de las Ciencias Naturales y (3) el fortalecimiento de nuevas estrategias pedagógicas en la enseñanza-aprendizaje basadas en la promoción de actitudes y habilidades para una cultura de la investigación. Para demostrar este planteamiento se presentará inicialmente la experiencia de la adopción del Programa Ondas en la I. E. en 2019. Más adelante, se analizarán los impactos de este proceso en las estructuras educativa y pedagógica de la institución. Finalmente, se expondrán las reflexiones centradas en los logros, limitaciones y retos del programa.

* Para citar este capítulo: DOI

Introducción

Formar en capacidades y habilidades investigativas es una necesidad inaplazable para responder a los retos planteados a la educación, dada la importancia de potenciar en los educandos saberes y conocimientos indispensables para que aprendan a convivir e interactuar a lo largo de sus vidas. Esto requiere atención especial y se constituye en una oportunidad para evaluar procesos y poner en práctica nuevas tendencias pedagógicas que permitan encontrar el camino para ofrecer una educación en concordancia con métodos de aprendizaje, dinamizadores de los cambios del mundo actual.

Desde la escuela se asume la responsabilidad de forjar un mundo más justo, más inclusivo, más consciente de las realidades que ha generado el desarrollo actual, como el cambio climático y la desarmonización entre la humanidad y la naturaleza, para comprender que si se sigue el método de transmisión de información y conocimiento no se logrará avanzar hacia una educación de vanguardia que enfrente los cambios y retos actuales a la velocidad que se están desarrollando.

El ideal es que desde la escuela los estudiantes obtengan una serie de aprendizajes, habilidades y capacidades que les permitan desarrollar pensamiento lógico, crítico y reflexivo para ordenar sistemáticamente información y encontrar soluciones a sus propios problemas, construir conocimientos y plantear teorías nuevas que respondan a las necesidades y preguntas de su entorno.

La investigación formativa, como método para desarrollar capacidades y habilidades investigativas, ha sido abordada por diversos autores que han contribuido con interesantes aportes para su estudio. En ese orden de ideas, para Restrepo Gómez (2009) la investigación formativa es una herramienta metodológica que propicia el protagonismo de los escolares para un aprendizaje significativo y de calidad mediante la aplicación de los métodos científicos en el nivel formativo, buscando que aprendan a hallar solución a los problemas del contexto a partir de la pregunta o problematización. De esta manera, se superan estrategias didácticas centradas en el docente para avanzar hacia la activación del método científico en manos de los estudiantes, de modo que aprendan a investigar investigando y sean agentes activos de su propio aprendizaje.

Para Iafrancesco (2011), el desarrollo de métodos basados en la investigación formativa que inciden para una educación de calidad ayudaría a formar un

ser humano que, en su proceso de madurez integral, “construya el conocimiento y con aprendizajes autónomos, significativos y colaborativos, transforme su realidad sociocultural, resolviendo y previendo problemas” (p. 28). Cuando los estudiantes logren el desarrollo de sus capacidades, actitudes y habilidades investigativas para producir conocimiento, empoderándose de sus problemas, estarían capacitados para comprenderlos y encontrar alguna salida inteligente que les beneficiaría a ellos y a sus comunidades.

En cuanto a estudios realizados sobre el tema de la investigación formativa y semilleros de investigación, existe importante bibliografía producto del trabajo desarrollado por estudiantes adscritos a facultades de Educación de universidades del país. Con relación a investigaciones sobre el Programa Ondas también se hallan documentos que abordan, desde diversas perspectivas, la adopción de esta ruta metodológica en trabajos efectuados en varios departamentos de Colombia; por ejemplo, la investigación «Evaluación de impacto del Programa Ondas de Colciencias» (Núñez, 2017). También aparecen «Formación en investigación en el departamento de Boyacá: aportes del Programa Ondas Colciencias», Plata-Santos (2016); «El Programa Ondas de Colciencias en el departamento de Risaralda», Gutiérrez (2007); «Evaluación del impacto del Programa Ondas Bolívar de Colciencias dirigido a las población infantil y juvenil de Cartagena», Osorio del Valle (2011), y «Sistematización de saber y conocimiento en contextos de culturas orales, desde el Programa Ondas de Colciencias-Chocó», Murillo Mena, (2012), entre otros.

Por su parte, en Caquetá son varios los trabajos investigativos que se han desarrollado atendiendo convocatorias del Programa Ondas (Colciencias) y que aplicaron su ruta metodológica para abordar distintos problemas del contexto. A continuación, se relacionan algunos de estos documentos:

(a) «Representaciones sociales de los estudiantes de la Institución Educativa Antonio Ricaurte acerca del posconflicto» indagó si el conflicto armado incide en el desempeño académico de los estudiantes;¹ fue presentado por Rojas-Bahamón *et al.* (2016). (b) «Extracción de pigmentos colorantes tipo flavonoides,

¹ Esta tesis derivó en un artículo científico titulado «Análisis del desempeño escolar de estudiantes de secundaria en función de asignaturas, estrato socioeconómico y conflicto armado», escrito por Magda Julissa Rojas-Bahamón, Diego Felipe Arbeláez Campillo y José David Prieto Medina (2016).

flor del pomo (*Syzygium jambos*), zona verde de la Institución Educativa Antonio Ricaurte de Florencia, Caquetá», trabajo desarrollado por Bonilla Ríos *et al.* (2014). (c) «Construcción social del espacio público Parque General Santander de la ciudad de Florencia, Caquetá, desde su fundación hasta el año 2005», de la autoría de Parra Alviz y Torres Tovar (2009). (d) «La kayamba: los hongos comestibles de la chagra que alimentan la vida de los ingas del Caquetá», presentado por González Hurtado (2014). (e) «La enseñanza de la Biología: contribución a la Escuela Popular Integral de ETCR Héctor Ramírez (municipio La Montañita, departamento del Caquetá)», de Dueñas Alvarado y Palacios Hernández (2019). (f) «Perspectivas y desafíos para el abordaje de cuestiones ambientales y territoriales, con pobladores de la cuenca del bajo río Caquetá», de Bravo Osorio (2015).

Es importante aclarar que estas investigaciones adoptan la ruta metodológica del Programa Ondas, pero no se centran en describirla, analizarla o caracterizarla, sino en seguir la propuesta para su desarrollo. Como se sabe, fueron aceptadas como proyectos viables porque cumplieron los lineamientos trazados por Colciencias para ser financiados por el programa.

En tal virtud, la relación de este estudio con la teoría tiene que ver, en primer lugar, con temas como el currículo, que de acuerdo con el principio de autonomía permite ser rediseñado para que responda diversas necesidades de formación, entre estas las de aprendizaje y desarrollo de competencias que necesitan las nuevas generaciones en cuanto al saber científico y las relaciones con la ciencia, como ciudadanos reflexivos (Tarrillo Flores, 2021), así como la posibilidad de comprender los problemas en búsqueda de solución para lo que es indispensable desde el currículo, fortalecer habilidades y capacidades investigativas para generar pensamiento crítico, trabajo colaborativo, la lectoescritura y demás competencias afines.

En segundo lugar, este estudio también se relaciona con el tema de las metodologías, dado que es prioritario abordar estrategias de enseñanza que garanticen un óptimo aprendizaje a partir de la comprensión de la persona como un todo integral. Aquí es importante tener en cuenta que el modelo de clase tradicional perdió vigencia y que ahora se imponen modelos en los que los estudiantes son protagonistas activos de su propio aprendizaje, sobre todo cuando

interactúan, dado que este es social y se generan aprendizajes significativos² (Bernal González y Martínez Dueñas, 2009). De esta manera, es pertinente poner en práctica herramientas metodológicas que integren la identificación de necesidades de aprendizajes, la especificación de la competencia, los niveles de realización de esta, el procedimiento para su desarrollo, la evaluación y la validación de la competencia (Cepeda Dovala, 2004), de tal forma que garanticen el objetivo del aprendizaje propuesto.

En tercer lugar, se relaciona con la evaluación, que deberá abordarse desde una perspectiva formativa para la valoración de los procesos de aprendizaje que el educando experimenta en su formación para la vida (evaluaciones interna y externa), lo que es elemento fundamental para capturar información valiosa de la realidad educativa (compleja en todas sus dimensiones) con el único propósito de poder contar con esta de manera efectiva en cuanto a los procesos de enseñanza y aprendizaje (MEN, 2009), teniendo en cuenta, por ejemplo, que se puede aprender a partir del error y que es necesario superar el concepto de evaluación como sistema para clasificar o descalificar los aprendizajes de los estudiantes.

También existe relación de este estudio con la teoría de la investigación formativa para el fortalecimiento de actitudes, habilidades y capacidades de cara a una cultura investigativa y de aprendizajes significativos para la vida y las relaciones con la sociedad y la naturaleza. Esta perspectiva, como estrategia de aula, forma actores que en la era del conocimiento demandan aprender a investigar desde el preescolar y la primaria y no solo en los niveles superiores de la educación, esto debido a que «la economía se mueve hoy a partir de la competitividad basada en la calidad, dependientes ambas de una buena educación que, al incluir la investigación, permite llegar a la innovación» (Restrepo Gómez, 2009, p. 105).

Así mismo, se relaciona con los ambientes educativos que deberán estar centrados en los estudiantes y sus necesidades para un aprendizaje significativo que les permita ser productores de conocimientos y generadores de cambios. De igual manera, tiene que ver con las políticas de ciencia, tecnología e innovación creadas por el Gobierno nacional (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación) y que pretenden incrementar la contribución de estos campos al desarrollo tanto

² Para que los aprendizajes sean significativos se requiere que sean realistas, viables y complejos, de tal manera que el estudiante encuentre relevancia en dicho contenido.

social como económico, ambiental y sostenible del país, con un enfoque incluyente y diferencial (MINCTEI, 2020) mediante programas como Ondas.

Ahora bien, las implicaciones prácticas de este estudio derivaron en ajustes al currículo del establecimiento educativo, lo que dio lugar a que desde el proyecto educativo institucional (PEI) se dirigieran acciones metodológicas y prácticas de enseñanza-aprendizaje innovadoras, incluyentes y con perspectiva de avanzada, que permitieron a los estudiantes un fortalecimiento en habilidades, capacidades y actitudes investigativas. Se consideraron, entre estas capacidades, la práctica de lectura crítico-analítica, el planteamiento de situaciones problemáticas, la observación, formulación de tesis y de preguntas, la aplicación de técnicas de investigación bibliográfica y de investigación de campo (entrevistas, encuestas, grupos focales), así como prácticas de laboratorio, redacción de ensayos y formulación de conclusiones, habilidades y capacidades orientadas por el MEN desde los estándares y referentes de calidad educativa.

De igual manera, el sistema educativo colombiano diseñó propuestas metodológicas para motivar a docentes y estudiantes a seguir el camino de la investigación formativa como una oportunidad para desarrollar capacidades investigativas. En ese sentido, nació el Programa Ondas que trabajó con las comunidades educativas para llevar a cabo proyectos que respondieran a las problemáticas en sus contextos. Su objetivo fue despertar el interés de niños y adolescentes por la investigación para que desarrollaran actitudes y habilidades que les permitieran insertarse activamente en una cultura de ciencia, tecnología e innovación (CTEI); esto, para responder a la necesidad de que se instauraran nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje, en los que el estudiante fuera participante y tuviera un aprendizaje práctico, superando la mera transmisión de conocimientos.

El presente escrito es producto de un estudio que abordó el tema de la investigación formativa en la Institución Educativa Sagrados Corazones de Puerto Rico y que planteó como pregunta problematizadora: ¿De qué manera ha contribuido el Programa Ondas en Caquetá al fortalecimiento de habilidades y capacidades investigativas en niños y adolescentes? Como objetivo se propuso caracterizar el proceso que el Programa Ondas orientó para fortalecer estas capacidades y habilidades investigativas en los estudiantes.

La tesis plantea que la metodología del Programa Ondas, basada en la investigación formativa por proyectos, fortalece capacidades y habilidades investigativas en los estudiantes, favorece aprendizajes significativos y promueve prácticas de enseñanza que inciden en el mejoramiento de la calidad educativa. Por tanto, es necesario integrar esta metodología al currículo de manera permanente y no opcional o alternativa, como ocurre en la actualidad.

El documento presenta la siguiente estructura: en primera instancia documenta la experiencia de la puesta en marcha del Programa Ondas en la institución educativa en el año 2019 (antecedentes). Como siguiente paso, se exponen la metodología que se aplicó y los instrumentos utilizados para la recolección de datos desde el enfoque de la investigación cualitativa. Se presenta la entrevista semiestructurada como una de las principales herramientas de esta metodología y se aplica, en esta investigación, a cinco docentes participantes en el Programa Ondas, así como dos formularios a un rector y un coordinador. También, se crea un grupo focal con estudiantes que participaron en los proyectos y se adelanta la revisión documental. Después, se presenta el análisis de la incidencia de este proceso en el PEI de la institución. Como instancia final, se exponen las reflexiones centradas en los logros, limitaciones y retos del programa.

Revisión de antecedentes

El Programa Ondas es una estrategia ideada para promover en los niños y adolescentes el interés por la investigación, así como el desarrollo de actitudes y habilidades para que se puedan insertar, de manera activa, en una cultura de ciencia, tecnología e innovación. Fue creado en el año 2001 y adscrito a Colciencias con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y ahora de MINCteI. Desde entonces, son muchos los grupos de estudiantes, con sus docentes coinvestigadores, que han participado en proyectos de investigación surgidos a partir de preguntas o problemas de sus entornos.

El programa presenta una ruta definida similar a la que siguen los investigadores profesionales partiendo de conformar un grupo para luego definir un problema; se diseña una metodología para resolverlo y, por último, se comunican los resultados y aprendizajes del proceso. A la vez, cada fase desarrolla unos procesos que facilitan llevar a cabo la investigación de manera didáctica.

El Programa Ondas en Caquetá se inició en el 2009 y ese mismo año se conoció en la I. E. Sagrados Corazones de Puerto Rico, en ese departamento. Captó la atención de un docente de Ciencias Naturales, quien hoy permanece en el programa y es reconocido como investigador Colciencias. Se inició por el interés de desarrollar la ruta metodológica propuesta por el programa, basada en la investigación formativa por proyectos. Es de resaltar que de un total de 62 docentes con que cuenta la institución educativa, solamente siete han participado en esta estrategia (seis de manera intermitente).

Al principio, la experiencia fue acogida con gran entusiasmo por todo el grupo docente, pero en la medida que se conocieron las responsabilidades y los compromisos que requiere el programa, muchos desistieron. Este exige comprometer el tiempo libre y desarrollar los procesos del proyecto investigativo en contrajornada laboral, lo que demanda descuidar o dejar de lado otras importantes tareas y compromisos tanto de docentes como estudiantes.

El Programa Ondas en Caquetá buscó promover experiencias pedagógicas significativas que fortalecieran capacidades y habilidades investigativas para fomentar la vocación científica en niños y adolescentes, de modo que mejoraran el nivel de comprensión de la naturaleza de la investigación, como un proceso pedagógico que se desarrolló en ambientes educativos, mediante proyectos «preestructurados» y «abiertos», siguiendo líneas investigativas propuestas por el programa bajo la dirección de Colciencias y colaboradores (Universidad de la Amazonia *et al.*, 2019).

Es de resaltar la acogida de dicho programa en Caquetá, a tal punto que en el Foro Educativo Departamental de septiembre de 2020 se contó con una nutrida participación de proyectos investigativos presentados como experiencias pedagógicas significativas por parte de los integrantes de los grupos de investigación (estudiantes de grados cuarto a undécimo), que habían sido acompañados por docentes coinvestigadores y el Programa Ondas, y que surgieron de las necesidades que identificaron los estudiantes en su entorno. Varios de estos grupos de estudiantes tanto de primaria como de secundaria lograron, junto con sus docentes coinvestigadores, estudiar mediante la investigación-acción participación dichas situaciones para problematizarlas y presentar soluciones.

En esta investigación se abordaron aspectos coyunturales generados de la puesta en práctica del Programa Ondas en la I. E. Sagrados Corazones, a saber: transformaciones en el componente pedagógico institucional que fortalecieron

las capacidades y habilidades investigativas; didácticas que transformaron las prácticas pedagógicas de los docentes y contribuyeron al desarrollo de habilidades investigativas; reconceptualización del significado de evaluación que se generó según percepción de los estudiantes y que incidió en su proceso de formación investigativa; y la manera como el nivel administrativo del establecimiento apoyó el programa. Todo esto, encaminado a desentrañar sentidos, significados, limitaciones y desafíos al promover la investigación en la escuela como estrategia para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje para una educación de calidad en la que el estudiante sea protagonista.

Política pública educativa

En atención a que en Colombia no han sido suficientes los grandes esfuerzos para superar problemas como el acceso a una educación de calidad, la cobertura, la permanencia en el sistema educativo de los niños y jóvenes, las bajas tasas de graduación, la persistencia de la brecha entre lo urbano y lo rural y el acceso limitado a la educación superior con altas tasas de deserción, así como la persistencia de un alto porcentaje de estudiantes (de la educación básica y media) que no alcanza los niveles de competencia proyectados, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) construyó, con la intervención de varios actores, su Plan Estratégico Institucional 2019-2022: Educación de calidad para un futuro con oportunidades para todos (2019).

El plan se orientó a partir de referentes como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), acuerdos mundiales para superar la pobreza, proteger el planeta y mejorar la vida de manera sostenible para las generaciones futuras; las metas del Plan Nacional Decenal de Educación (2016-2026); los objetivos estratégicos que definieron las metas del Plan Nacional de Desarrollo; la alianza por la calidad y pertinencia de la educación y formación del talento humano (adopción y consolidación del Sistema Nacional de Cualificaciones); y la recuperación de la legitimidad institucional como un objetivo de país, considerando que la educación es uno de los pilares del desarrollo que requiere el compromiso de todos los actores educativos (MEN, 2019).

Este plan considera la educación como una poderosa herramienta para lograr la movilidad social y la construcción de equidad, expresando la necesidad

de dirigir acciones eficaces para lograr educación de calidad hacia un desarrollo equitativo y sostenible. Para alcanzar este propósito el MEN convocó a tres entidades del sector educativo (Colciencias, el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior, Icetex, y el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, Icfes), con el fin de adelantar un ejercicio de diálogo y participación social en todo el país en torno a siete ejes estratégicos del sistema para potenciar una educación generadora de equidad, inclusión y calidad de vida: acceso a la educación, educación inicial de calidad (para un desarrollo integral), entornos escolares (para la convivencia y la ciudadanía), educación de calidad, mejor educación en la Colombia rural, gestión educativa e impulso a la educación superior (MEN, 2019).

En esa dirección, se identificaron seis propuestas o insumos para que el MEN (2019) reorientara su plan estratégico; se corresponden con los siguientes temas: (a) Ideas fuerza, surgidas de los hallazgos colectivos de los participantes, (b) Propuestas operativas o programáticas (aportes para mejorar procesos específicos del sistema educativo), (c) Propuestas audaces o disruptivas (altamente creativas e innovadoras), (d) Oferta programática del sector educación (aumento de cobertura, rediseño o utilización de experiencias exitosas de los territorios en ciertos programas del Gobierno nacional), (e) Procesos de reglamentación o revisión del marco legal (del sistema educativo), (f) Énfasis regional (problemáticas sociales y énfasis que la educación debería tener en cada territorio).

El plan estratégico planteó como misión liderar un proceso que permita cerrar brechas existentes al garantizar el derecho a la educación con calidad dentro de una atención integral en la diferencia, los territorios y sus contextos, permitiendo trayectorias educativas ininterrumpidas que impulsen el desarrollo integral de los individuos y la movilidad en la sociedad.

Así mismo, determinó que el MEN, a partir del gran pacto por una educación con enfoque integral desde la primera infancia y a lo largo de la vida, liderará con responsabilidad social y financiera las transformaciones estructurales que el sistema educativo colombiano requiera para «el mejoramiento progresivo de su capacidad para generar condiciones y oportunidades que favorezcan el desarrollo pleno de las personas y sus comunidades» (MEN, 2019, p. 12); esto, soportado en el fortalecimiento de las capacidades sectoriales y territoriales

necesarias que garanticen el cierre de brechas de acceso, permanencia y calidad en el entorno urbano y, muy especialmente, en el rural (MEN, 2019).

Por tanto, es dentro de este marco institucional que se lograría una educación de calidad basada en metodología como la investigación formativa, que orienta el Programa Ondas mediante estrategias como la ruta metodológica que propone.

Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTeI

Las políticas actuales de ciencia, tecnología e innovación, CTeI, contribuyen a la solución de dificultades en la transformación de los sistemas sociotécnicos, en atención a que el cambio tecnológico influye para que se desarrollen alternativas siempre dentro de los paradigmas, las redes y las economías de escala, que en algún momento pueden bloquear tecnologías como la colombiana que tiene eficiencia y eficacia bajas. De ahí que las políticas actuales de CTeI favorezcan una dirección hacia un cambio tecnológico (desde paradigmas consumistas) y de la producción masiva de bienes, sobre la base de un uso intensivo de los recursos que genera abundancia excesiva de residuos, así como el alto consumo de combustibles fósiles (MINCTeI, 2020).

La Política de Ciencia Tecnología e Innovación que pondrá en marcha el país se planteó con un carácter prospectivo y estratégico, con el propósito de llevar a Colombia a ser líder en América Latina en cuanto a la generación, uso y apropiación de los conocimientos científico y tecnológico, adoptando postulados de importantes teóricos y recomendaciones de la Misión de Sabios relacionados con la CTeI.

Esta política estableció seis ejes estratégicos para su ejecución, a saber: (a) Fomento de las vocaciones, formación y empleo cualificado; (b) Desarrollo de entornos para la generación de conocimiento; (c) Aumento del uso del conocimiento; (d) Incremento de la valoración y apropiación social del conocimiento; (e) Mejoramiento de la gobernanza multinivel del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; y (f) Incremento en la financiación.

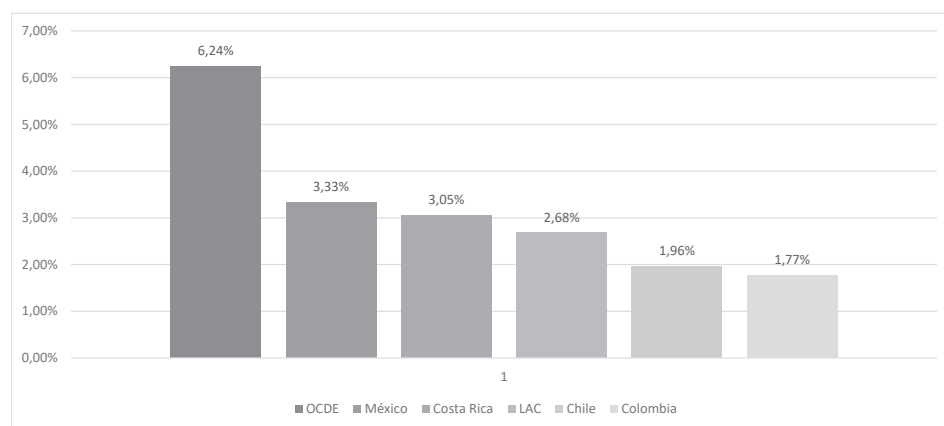
Se proyectó la aplicación de esta política durante el período del 2021 a 2030, con una asignación presupuestal que garantizará su desarrollo y que estará a cargo de entidades como los ministerios de Ciencia, Tecnología e Innovación, de

Comercio, Industria y Turismo, de Educación Nacional y de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, el Departamento Nacional de Planeación, y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (MINCTEI, 2020).

En su diagnóstico, la política contempló un bajo desarrollo de vocaciones científicas en las poblaciones infantil y juvenil del país, debido al significativo rezago con relación a pares internacionales en cuanto a la formación de capital humano, en áreas del conocimiento de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. También resaltó la poca motivación por estudiar carreras en matemáticas, ciencias y estadística, debido principalmente a la «debilidad de la educación científico-tecnológica en las poblaciones infantil y juvenil y la falta de orientación y conocimiento» (MINCTEI, 2020, p. 34). Esto se vio en los resultados de las pruebas PISA 2015-2018, en las que Colombia bajó el puntaje en Ciencias (de 416 a 413), mientras que en Matemáticas —área con el más bajo desempeño— aumentó un punto (de 391 a 392), de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2018, como se citó en MINCTEI, 2020.

En la figura 6.1, que ilustra la proporción de estudiantes matriculados por países en áreas de Matemáticas, Ciencias y Estadística, Colombia se ubica en el último lugar con 1,77 %, frente a países OCDE que logran una matrícula de 6,24 % (MINCTEI, 2020, p. 34).

Figura 6.1. Porcentaje de matriculados en 2017 por país en programas universitarios en Matemáticas, Ciencias y Estadística



Fuente: Documento Política Nacional de CTEI (2020, p. 34).

Se resalta aquí que los programas Ondas y Jóvenes Investigadores e Innovadores desarrollados por el MINCTEI que impulsan el fomento de las vocaciones científicas de niños y jóvenes, al ser programas con mecanismos de acceso por demanda, no logran garantizar la cobertura deseada y necesaria para avanzar en esa dirección, por lo que se requiere reorientarlos para permitir a mayor número de personas el acceso en igualdad y lograr cobertura del 100 %.

Referentes teóricos

Es evidente la importancia de formar tanto en habilidades como en «valores necesarios para vivir, convivir, ser productivo y seguir aprendiendo a lo largo de la vida» (Schmidt, 2006, p. 8), pues no se aprende para el momento o para presentar pruebas, se aprende para vivir porque cada experiencia en la que participen los individuos deja grandes enseñanzas que van fortaleciendo el cúmulo de aprendizajes de toda la humanidad y fortaleciendo el proyecto de vida personal.

Una educación de calidad que se funda en la investigación formativa incide en las prácticas de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de habilidades y capacidades investigativas, y se reconoce como el principal referente para el desarrollo socioeconómico, cultural, democrático, político, de inclusión, en justicia y equidad, para cualquier país en la actualidad. Además, es tal su trascendencia que está en profunda relación y permea otros aspectos de igual importancia en la educación, como la formación docente en investigación, las políticas públicas en educación y ciencia, la permanencia escolar, el currículo y la evaluación formativa, entre otros temas o problemas.

Como se sabe, el país no ha logrado obtener resultados iguales o superiores a otros países evaluados en pruebas internacionales que miden la calidad educativa y «sus esfuerzos se podrían clasificar como en vano, toda vez, que no logra avanzar debido a los métodos de aprendizaje» (Borrero, 2020, p. 2). Esto también explica los resultados de Caquetá en las pruebas Saber 3.º y 5.º, así³ como los resultados de las pruebas Saber 11.º durante el último cuatrienio que se ubicaron por debajo de la media nacional, siendo más notorios los bajos puntajes

³ En Caquetá, el grado 3.º obtuvo en lenguaje, competencias comunicativas (escritora y lectora) un 47,4 % de respuestas incorrectas. En el grado 5.º, en estas mismas habilidades, el porcentaje de respuestas incorrectas superó el 45,6 %. (Icfes, 2018).

de los resultados obtenidos en el sector rural.⁴ En su análisis del nivel de calidad educativa en Colombia, durante el período 2012-2018, Borrero (2020) compara los resultados de este país frente a los de otros de la OCDE en áreas como Matemáticas, Lectura y Ciencias, señalando que Colombia siempre se ha ubicado por debajo de otros como México y Chile, y superando únicamente a Perú.

En ese sentido, no se logran una verdadera renovación en el currículo y los métodos educativos para establecer nuevas tendencias pedagógicas y metodológicas, de acuerdo con las expectativas e intereses de los estudiantes que les permita superar el papel de escucha pasivo o de *Homo videns*, como lo caracteriza Sartori (1997). Esta superación se logra al destronarse la cultura escrita y superponerse las imágenes y la información sin que medie un acto de análisis, crítica o juicio sobre lo observado, mediante los diversos medios de información al alcance de sus manos.

Cabe aquí referirse al término educación bancaria, acuñado por Freire (1970), al considerar que la educación, de esta manera, se convierte en una acción de depósito, como acto que se lleva a cabo sobre la base de la narración del docente, «como su agente indiscutible, cuya tarea indeclinable es llenar a los educandos con el contenido de su narración» (p. 51). Esta práctica metodológica, que se mantiene vigente en muchas instituciones escolares con serios problemas educativos y que tienen menos posibilidades de desarrollo y progreso, va en contra de lo esperado y proyectado en el plan estratégico institucional.

Algunos problemas relacionados con el contexto también suman a la problemática. La deserción escolar, la dispersión poblacional, el bajo nivel de ingresos económicos de las familias y el no tener la propiedad de la tierra (pues los padres de familia son mayordomos o cuidadores de fincas), así como docentes que aún no alcanzan un nivel profesional en sus estudios, provisionalidad en los nombramientos de estos, baja asignación de recursos Conpes, infraestructura en malas condiciones y otras tantas dificultades hacen caldo de cultivo para que se logren bajos resultados en pruebas externas en esta región.

⁴ Donde el porcentaje de respuestas incorrectas en Matemáticas de grado 3.º en comunicación, razonamiento y resolución, registran datos por debajo de la media territorial y nacional (42,9 %). Igualmente, en grado 5.º, el porcentaje de respuestas incorrectas, en las mismas competencias, supera el 52 %.

A pesar de los importantes avances y la ejecución de programas para mejorar la calidad educativa, procurando cerrar brechas sociales entre poblaciones rural y urbana (y entre grupos étnicos) para disminuir índice de deserción escolar y promover su movilidad social, no se han logrado los objetivos esperados. Se han adelantado diversos esfuerzos mediante los programas de Cobertura Escolar, PAE, Paipi, De Cero a Siempre, PER, PTA, Ser Pilo Paga y Ondas,⁵ entre otros; sin embargo, los resultados en las pruebas de calidad no mejoran (Delgado Barrera, 2014).

El estudio de Escallón Arango (2018) plantea algunas recomendaciones para mejorar la calidad de la educación, considerando otros mecanismos para valorarla integralmente. Tal es el caso del índice sintético de calidad y su instrumento el índice sintético de calidad de la educación (ISCE) para medir la calidad de los establecimientos educativos en cuatro componentes, a saber: Progreso, Desempeño, Eficiencia y Ambiente escolar⁶ (Decreto 1075, 2015, artículo 2.3.8.8.2.3.1). Sin embargo, cada uno de estos factores está asociado concretamente a resultados de las pruebas estandarizadas, lo que indica que es un mecanismo que difiere poco del proceso que se ha llevado comúnmente y que, es muy probable, ofrecería iguales resultados.

En su trabajo «Políticas educativas en Colombia: en busca de la calidad», Pérez Dávila (2018) hace un abordaje acerca de algunas políticas educativas que tienen como propósito lograr la calidad educativa para solucionar problemas del sector: cobertura, calidad, formación docente, metodología e investigación, entre otros temas relacionados, resaltando la importancia que cobran estas en el marco del derecho a la educación consagrado en la Constitución Política de Colombia.

En la formación docente también urge un replanteamiento que propenda por «posicionar la figura de un maestro investigador capaz de alentar la investigación, la participación y la innovación» (Restrepo Gómez, 2009, p. 105). El docente no está siendo formado como investigador, lo que repercute en que tampoco se adelanten procesos de enseñanza y aprendizaje, basados en la

⁵ PAE (Proyecto de Alimentación Escolar); PAIPI (Proyecto de Atención Integral para la Primera Infancia), PER (Proyecto de Educación Rural); PTA (Proyecto Todos a Aprender).

⁶ Progreso: mejoramiento de la institución en los resultados de las pruebas de Estado con respecto al año inmediatamente anterior. Desempeño: mide resultados de las pruebas de Estado del año actual. Eficiencia: mide la tasa de aprobación escolar al finalizar el año escolar. Ambiente Escolar: puntaje promedio que obtenga cada establecimiento en las Encuestas de Factores Asociados como parte de las pruebas Saber 5 y 9.

investigación y el desarrollo de proyectos. Se puede aseverar que son pocas las instituciones dedicadas a la formación docente del país que hayan logrado orientar la profesionalización de los educadores hacia la formación en investigación científica.

Una formación docente en la universidad pública que lleve a educarse como maestro investigador se oferta poco, porque no ha sido consolidado este direccionamiento en todas las universidades colombianas; algunas como la de Antioquia que ofrece una especialización en Teorías, Métodos y Técnicas en Investigación Social⁷ y la Surcolombiana, que ofrece una maestría en Educación con énfasis en Investigación y Docencia Universitaria, han logrado avanzar en ese sentido, pero aún no se ha encontrado el camino que conduzca a graduar profesionales docentes expertos en investigación en el ámbito educativo para dar respuesta a esa sentida necesidad en la actualidad y, de esta manera, avanzar hacia una educación de calidad en Colombia.

La escuela debe garantizar el desarrollo de una mentalidad crítica, el interés por la indagación y el frecuente cuestionamiento, así como la posibilidad de crear conocimiento (Numa-Sanjuan y Márquez Delgado, 2019), pero ello no siempre ha ocurrido de esta manera porque se aplican los lineamientos de la educación bancaria⁸ (Ocampo López, 2008) y, en parte, porque los docentes no fueron educados como investigadores durante su proceso de formación profesional. Bolívar Osorio (2013) considera que la investigación formativa permite que el estudiante se familiarice con los métodos y técnicas de investigación porque recrea espacios donde se integran los grupos de investigación escolar y esto les permite, si es su vocación, encaminarse hacia la investigación como proyecto de vida.

⁷ La Universidad de Antioquia ofrece una especialización en Teorías, Métodos y Técnicas en Investigación Social y tiene tres registros calificados para igual número de lugares de ejecución del programa.

⁸ Freire caracteriza la educación bancaria como aquella en la que el docente deposita información en el cerebro del estudiante, como si fuera una consignación bancaria, y luego retira como de un cajero (mediante la evaluación) los mismos datos o conocimientos entregados o guardados. Este tipo de educación propuesto debe cambiarse por una que construya una visión crítica de la realidad donde se vive.

La puesta en marcha del Programa Ondas en Caquetá y en la I. E. Sagrados Corazones

Ondas registra presencia en este territorio desde el año 2008, pero es a partir del 2011 que Colciencias y la Universidad de la Amazonia presentaron la primera publicación pedagógica con los resultados de las investigaciones realizadas durante este período, logrando registrar y mostrar ante la comunidad educativa regional los avances en el desarrollo de proyectos preestructurados y abiertos, y que buscaba fomentar una cultura ciudadana y democrática de CTeI (Cardozo *et al.*, 2013).

En el 2011 se desarrollaron proyectos Ondas en 15 municipios del departamento: Florencia, Albania, Belén de los Andaquíes, Cartagena del Chairá, Curiillo, El Doncello, El Paujil, La Montañita, Milán, Morelia, Puerto Rico, San José del Fragua, San Vicente del Caguán, Solita y Valparaíso (Cardozo *et al.*, 2013). En ese momento las líneas temáticas definidas fueron: ambiental, derecho infantil, área productiva y ciencias básicas.

Dentro de los proyectos preestructurados se presentaron: Nacho Derecho, en la Onda de Nuestros Derechos y Los Navegantes de las Fuentes Hídricas, lo que permitió un nivel de análisis y comprensión de las diferentes formas en que se generan las relaciones interpersonales; esto debido a que, en cuanto se conocen y respetan los derechos de los niños como base fundamental para conocer y respetar los derechos humanos, se permite tener una visión más amplia del tema y su relación con la vida propia de cada niño o joven.

Las etapas de la estrategia pedagógica del Programa Ondas Colciencias Caquetá en las instituciones y centros educativos de este departamento se enfocaron en desarrollar investigación formativa mediante ocho fases denominadas: (1) Estar en la onda de Ondas (proceso de acercamiento con los niños y jóvenes investigadores Ondas y sus maestros coinvestigadores), (2) Perturbación de la Onda (investigar se aprende investigando; formulación y planteamiento de la pregunta de investigación), (3) Superposición de la Onda (delimitación del problema que se quiere o se puede investigar), (4) Diseño de la trayectoria de la investigación (proceso sistemático de búsqueda, con actividades y tareas organizadas coherentemente en el tiempo y espacio de la investigación), (5) Recorrido de la trayectoria de indagación (desarrollo de la investigación en la práctica), (6) Reflexión de la Onda (sistematización, elaboración de informes y

resultados de la investigación), (7) Propagación de las ondas (socialización de los resultados) y (8) Conformación de redes y comunidades de práctica, saber y conocimiento (Cardozo *et al.*, 2013).

Durante 2019 participaron en La Onda de Investigación en el Caquetá 243 proyectos equivalentes al 70 % de las instituciones educativas de las áreas rural y urbana. Estos generaron experiencias de aprendizajes en los estudiantes y permitieron, en algunos casos, plantear estrategias de mejoramiento para las problemáticas sobre las que trabajaron, de acuerdo con el tipo de proyecto: (a) abiertos, que incluían las áreas de Humanidades y Ciencias Sociales, entre otras, y (b) preestructurados, que se relacionaban con el cambio climático y la expedición y establecimiento de inventarios biológicos (Universidad de la Amazonia *et al.*, 2019).

Con la puesta en práctica del programa Fortalecimiento de las Vocaciones Científicas en Niños, Niñas, Adolescentes y Jóvenes se buscó fomentar una cultura ciudadana y democrática de ciencia, tecnología e innovación mediante la estrategia de participación de grupos de investigación infantil y juvenil para que, mediante sus preguntas, pudieran plantearse problemas investigativos de su entorno. Se utilizó la ruta metodológica de Ondas, consolidando grupos de investigadores y docentes más empoderados para el desarrollo de proyectos muy similares a los que adelantan investigadores profesionales, iniciando con la conformación de un grupo, pasando por la definición de un problema de investigación, diseñando una metodología y, por último, comunicando los resultados y aprendizajes derivados del proceso (Universidad de la Amazonia *et al.*, 2019).

Fueron tres las fases que se desarrollaron, cada una con etapas bien definidas por cumplir. Primera fase: planeación del proyecto (etapa 1: establecer los compañeros de aventura; etapa 2: definir lo que quieren hacer; etapa 3: determinar cómo llevarlo a cabo). Segunda fase: desarrollo del proyecto (etapa 4: diseñar instrumentos para recolectar datos; etapa 5: recoger la información; etapa 6: sistematizar y organizar todos los datos; etapa 7: interpretar los datos y escribir los resultados). Tercera fase: comunicación de los resultados de la investigación (etapa 8: compartir la solución; etapa 9: comunicar los avances y resultados). Lo anterior, de acuerdo con Universidad de la Amazonia *et al.* (2019).

En el desarrollo de los proyectos con Ondas en la I. E. Sagrados Corazones de Puerto Rico cada participante cumplió un rol específico en el ejercicio

investigativo, aplicando la metodología de la investigación-acción pedagógica (IAP) propuesta por Ondas. Consistió en que, una vez identificado un problema del contexto mediante la observación participante y la utilización de unos instrumentos de recolección de datos, se desarrolló el proceso de organización, registro y sistematización de información. El procedimiento investigativo siguió con el análisis de categorías para, una vez comprendido el problema, presentar las conclusiones.

En bitácoras y actas se registraron los pasos del proceso investigativo, y era tarea ineludible presentar el proyecto en audiencia ante la comunidad educativa. Los integrantes del grupo de investigación tuvieron que demostrar en este ejercicio todas las capacidades y habilidades desarrolladas en el proceso, tales como la argumentación, la síntesis, la comprensión y el análisis crítico mediante el uso de un lenguaje técnico y términos científicos, entre otras habilidades y capacidades para aprender a investigar, tarea que se logró con mucha responsabilidad y acierto.

Cuando un proyecto de investigación es seleccionado en el nivel institucional, se presenta ante otros pares en los ámbitos local y regional a fin de lograr un cupo para el nivel nacional. Algunos grupos de la institución lograron cupos para el nivel nacional e inclusive participaron en el ámbito internacional, como es el caso de un proyecto sobre el agua que se presentó en un encuentro internacional.

La situación de aislamiento, presentada por la pandemia de COVID-19, obligó a los grupos de investigación a usar otras herramientas tecnológicas como la presentación de videos por redes sociales y YouTube, lo que una vez más dejó en evidencia que el Programa Ondas, a pesar de los inconvenientes que se presentaron, logró el objetivo de promover el desarrollo de actitudes, habilidades y capacidades investigativas.

Como el programa se adelanta en contrajornada escolar, se hace necesario que el Ministerio de Educación comprenda su importancia para promover una educación de calidad y se inicie el proceso que permita incorporar esta estrategia como parte integral del currículo institucional, planes de estudio y planes de aula, de tal manera que se pueda desarrollar durante la jornada laboral, se involucren realmente todas las áreas del conocimiento con sus docentes titulares y no continúe como un apéndice.

Metodología

Para llevar a cabo este proceso se adelantó una investigación de corte cualitativo. Este recogió las narrativas documentadas por los sujetos que participaron en el evento estudiado durante el año 2019 por medio de diversos instrumentos: entrevistas en profundidad (al rector y al coordinador de la I. E.), entrevistas semiestructuradas (a siete docentes participantes en el Programa Ondas y a cinco estudiantes participantes) y un grupo focal (conformado por 40 estudiantes). La recolección se hizo con el fin de conocer sus sentimientos, percepciones, contrariedades y emociones experimentados durante su participación en el proyecto de investigación del Programa Ondas, bajo los principios del diseño fenomenológico propuesto por el filósofo Edmund Husserl (1859-1938). Este enfoque busca describir el sentido que para las personas tiene el mundo y consiste en un ejercicio que examina los contenidos de la conciencia, determinando si son reales, ideales, precisos, objetivos o imaginarios para describirlos en su esencia. Para este filósofo, la conciencia es un conjunto de actos que en sí mismos son las vivencias o fenómenos (Montero Anzola, 2007).

Lo primordial en este enfoque es comprender el fenómeno como parte de un todo significativo que solo se puede analizar con relación a la experiencia vivida; por ello, plantea la necesidad de abordar y analizar «la vida activa de construcción de sentido que realiza la subjetividad humana» (Fuster Guillén, 2019, p. 203) como un proceso que da origen a la búsqueda incansable de conocimiento. El diseño fenomenológico busca obtener las perspectivas de los actores participantes en una vivencia al explorar, describir y comprender elementos comunes de su experiencia grupal con el fin de determinar categorías que se comparten acerca del fenómeno estudiado, siendo de vital importancia la esencia de la experiencia compartida (Hernández Sampieri *et al.*, 2014). Desde la fenomenología empírica, el enfoque está más centrado en describir las experiencias de los participantes.

En educación, la importancia del método fenomenológico radica en que conduce a un proceso de reflexión profundo sobre las experiencias cotidianas para encontrar significados de modo particular en cada individuo, con el fin de proponer acciones que ayuden a mejorar la práctica pedagógica. Fuster Guillén (2019) considera trascendental esta práctica debido a que en los ambientes

educativos permite comprender la dimensión subjetiva de los actores, concediendo sentidos y significados fundamentales para una reflexión fenomenológica, pues admite «pensar e investigar campos esenciales de la educación y articularla en el análisis de la complejidad de los problemas humanos» (p. 206).

Las fases para llevar a cabo este tipo de investigación están orientadas a la descripción e interpretación de las estructuras fundamentales de la experiencia vivida para lograr el reconocimiento del valor pedagógico de estas experiencias. Según Fuster Guillén (2019) las fases generales del método fenomenológico son las siguientes:

1. Primera fase: etapa previa o clarificación de presupuestos.
2. Segunda fase: recoger la experiencia vivida.
3. Tercera fase: reflexionar acerca de la experiencia vivida-etapa estructural.
4. Cuarta fase: escribir-reflexionar acerca de la experiencia.

Para esta investigación se establecieron las fases de acuerdo con la propuesta de Hernández Sampieri *et al.* (2014): (a) definición del problema o fenómeno a estudiar, (b) recopilación de los datos sobre las experiencias vividas por los participantes mediante instrumentos como las entrevistas en profundidad y semiestructurada, y un grupo focal, (c) análisis de los comportamientos y narrativas personales según las experiencias, (d) identificación de las unidades de significado y generación de categorías, (e) elaboración de una descripción genérica de las experiencias y su estructura, y (f) construcción de una narrativa que transmita la esencia de la experiencia con relación al fenómeno estudiado y las diferentes apreciaciones u opiniones mediante un análisis de los hallazgos de la investigación.

Identificación de las unidades de significación o de análisis

En esta investigación se identificaron las siguientes unidades de significación derivadas de la adopción del programa Ondas en la I. E. Sagrados Corazones: (a) sentidos y significados que generó Ondas, (b) transformaciones en el componente pedagógico institucional, (c) componente investigativo: prácticas pedagógicas y nuevas didácticas, (e) transformaciones en la evaluación, y (f) componente administrativo y desarrollo general del Programa Ondas en Caquetá.

Participantes

Las audiencias foco para esta investigación fueron estudiantes, docentes y directivos de la I. E. Sagrados Corazones del municipio de Puerto Rico, Caquetá, participantes del Programa Ondas en ese departamento.

- Docentes: eran licenciados en diversas disciplinas, algunos con especializaciones y otros con maestrías. La mayoría de ellos tiene una trayectoria en educación de aproximadamente diez años; sus edades oscilan entre los 35 y los 50 años; participaron dos mujeres y cinco hombres.
- Estudiantes: los 200 niños y jóvenes que han participado en el Programa Ondas en la institución pertenecen a los grados sexto a décimo de educación básica secundaria, con edades que oscilan entre los 10 y los 16 años. En su mayoría del género femenino, residentes en el municipio de Puerto Rico y provenientes de familias con bajo acceso al uso de tecnologías.
- Directivos: tienen un nivel educativo de licenciaturas, especializaciones o maestrías en distintas disciplinas; su trayectoria en educación básica secundaria oscila entre los diez y los 25 años.

Instrumentos

Entre las fuentes primarias, los instrumentos que se utilizaron fueron: la entrevista en profundidad, que se aplicó a rector y coordinador de la I. E.; la entrevista semiestructurada, usada con siete docentes —equivalente a un 70 % de los diez que han hecho parte del Programa Ondas— y cinco estudiantes que participaron antes del 2019; y dos grupos focales creados, para un total de 40 estudiantes integrantes de Ondas (20 por cada grupo) escogidos de manera aleatoria entre los diez grupos que han participado hasta la fecha (200 en total), una muestra equivalente al 20 %. Los participantes debían cumplir con criterios como ser directivo, docente o estudiante de la I. E. Sagrados Corazones y haber estado en el Programa Ondas durante su proceso de puesta en marcha en la institución.

Entre las fuentes secundarias se utilizó el análisis documental y para ello se recolectó información de actas, relatorías y memorias producto del trabajo realizado por los estudiantes durante el proceso de puesta en práctica del Programa Ondas. Adicionalmente, se utilizaron diarios o bitácoras, registros fotográficos, video y material audiovisual, y un documento impreso sobre los resultados de los proyectos realizados en el período comprendido entre el 2011 y el 2019 en el Caquetá, editado por Colciencias, Gobernación del Caquetá y la Universidad de la Amazonia.

Validación y aplicación de los instrumentos

Se realizaron dos validaciones de los instrumentos antes de su aplicación, cuyo objetivo central fue precisar el grado de confiabilidad en cuanto a la información que se pretendía recolectar, relacionada con las categorías establecidas para este estudio. La primera validación del documento que contenía la entrevista a profundidad se aplicó a docentes que habían participado en Ondas por lo menos durante un año, pero que no pertenecieron a la I. E. Sagrados Corazones.

Aquí se logró establecer que la comunicación fluyó fácilmente entre entrevistado y entrevistador dado que las preguntas eran comprensibles y permitían conocer las apreciaciones sobre la experiencia vivida. Sin embargo, se pudo establecer que la pregunta relacionada con la manera de evaluar la multiplicidad de los estudiantes para plantear soluciones a los conflictos generó interrupción comunicativa y requirió ser repetida varias veces para su comprensión.

En la segunda y última validación, después de realizadas las revisiones, los ajustes respectivos y las correcciones, se notó la consolidación de una entrevista coherente, sólida y bien estructurada que se aplicó a otros docentes participantes en Ondas, pero que habían pertenecido a la I. E. Sagrados Corazones.

Coherencia entre objetivo, unidades de análisis, indicadores y preguntas

En las tablas 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 y 6.5 se establece la coherencia entre el objetivo, las unidades de análisis y las preguntas de la entrevista:

Tabla 6.1. Coherencia con las preguntas de la 1 a la 9

Actor participante	Objetivos específicos	Unidades de análisis (1)	Indicadores	Preguntas
Docentes coinvestigadores	Analizar transformaciones en el componente pedagógico y en las prácticas generadas de la aplicación del Programa Ondas en Caquetá que hayan promovido habilidades investigativas en los estudiantes, fortaleciendo una cultura de ciencia, tecnología, investigación e innovación en la I. E.	Sentidos y significados que generó el Programa Ondas en la I. E.	Significado de Ondas Ruta metodológica de Ondas Concepto de investigación Papel de los estudiantes Investigación formativa	1. En perspectiva de investigación, ¿qué significó para usted, como docente, participar en el Programa Ondas? 2. Describa, de manera general, cuál es la dinámica del programa Ondas para fomentar la investigación escolar. 3. ¿Qué significado cobra la investigación en la escuela, con Ondas? 4. ¿Qué sentido tiene ahora acerca del concepto investigación formativa? Explique: ¿Ondas influyó y de qué forma? 5. ¿Qué papel desempeñaron sus estudiantes en la propuesta de Ondas? 6. ¿Por qué valdría la pena continuar o no participando en el Programa Ondas? 7. El trabajo en equipo para aprender a investigar, ¿qué importancia cobra, según la propuesta de Ondas? 8. ¿Cree que los estudiantes aprendieron realmente a investigar con Ondas y por qué? 9. Relate anécdotas y nuevos significados creados, con respecto a la investigación, en el programa Ondas. ¿Por qué son importantes?

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6.2. Coherencia con las preguntas de la 10 a la 14

Actor participante	Objetivos específicos	Unidades (2)	Indicadores	Preguntas
Docentes coinversigadores	Analizar transformaciones en el componente pedagógico generadas de la aplicación del Programa Ondas en Caquetá que hayan promovido habilidades investigativas en los estudiantes.	Componente pedagógico institucional	Enfoque pedagógico orientado a la investigación	10. ¿Considera que el enfoque pedagógico del PEI está orientado hacia el fortalecimiento de la investigación escolar? ¿En qué sentido?
			Misión y visión con perspectiva investigativa	11. ¿La misión y la visión institucional están planteadas desde la perspectiva de la investigación formativa? ¿Por qué?
			Proyectos pedagógicos para la investigación	12. ¿De qué forma cree que los proyectos pedagógicos están enfocados a fortalecer la investigación formativa en los estudiantes?
			Ambientes de aprendizaje para la investigación	13. ¿De qué manera los ambientes de aprendizaje se diseñaron para que los estudiantes aprendieran a investigar? ¿Cómo se logró demostrar este proceso?
				14. Por participar en el Programa Ondas, ¿qué aspectos de su práctica pedagógica se transformaron e influyeron para que sus estudiantes aprendieran a investigar?

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6.3. Coherencia con las preguntas de la 15 a la 20

Actor participante	Objetivos específicos	Unidades (3)	Indicadores	Preguntas
Docentes coinvestigadores de Ondas	Descubrir sentidos y significados que atribuyen los actores docentes al concepto de investigación en la escuela, como producto de su participación en el Programa Ondas en Caquetá.	Componente investigativo	Planes de estudio reestructurados para la investigación	15. ¿En qué medida los planes de estudio se reestructuraron para fortalecer la investigación formativa de los estudiantes? Describa su respuesta.
			Planes de aula diseñados para la competencia investigativa	16. ¿Los planes de aula permiten en su desarrollo integrar la investigación formativa? ¿En qué sentido se lleva a la práctica?
			Vocación investigación	17. ¿Se logró mediante Ondas motivar y despertar interés en los estudiantes por la investigación? ¿Por qué su respuesta?
			Prácticas pedagógicas/ Nuevas didácticas	18. ¿Cómo se han dinamizado las relaciones docente-estudiante derivadas de este proceso con Ondas en Caquetá?
			Didácticas para fortalecer investigación formativa	19. Describa cuáles son las nuevas estrategias didácticas que surgieron para el fortalecimiento de la investigación formativa en los estudiantes a partir del proyecto Ondas
			Transformación de la práctica pedagógica	20. ¿De qué manera han sido transformadas sus prácticas didácticas a partir de Ondas?

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6.4. Coherencia con las preguntas de la 21 a la 25

Actor participante	Objetivos específicos	Unidades (4)	Indicadores	Preguntas
Docentes coinversigadores de Ondas	Reconceptualizar el significado de evaluación que percibieron los estudiantes, derivado de la apropiación del Programa Ondas en Caquetá en su proceso de formación en investigación.	Prácticas evaluativas/ funciones de la evaluación	Habilidades: investigativa, interpretativa, argumentativa, analítica Formulación de problemas Pensamiento sistémico Comunicación escrita	21. Describa qué proceso se desarrolló para evaluar la formación en investigación formativa de los estudiantes. 22. ¿De qué manera se evaluó el desarrollo de las habilidades interpretativas, argumentativas y analíticas en los estudiantes? ¿Puede citar ejemplos? 23. ¿Qué tipo de evaluación se estableció para valorar en los estudiantes la apropiación en la formulación de problemas? 24. Reseñe cómo se evaluó en los estudiantes su capacidad para proponer soluciones a situaciones de conflicto, donde están inmersos los individuos. 25. En cuanto a la comunicación escrita, ¿cuáles fueron los logros alcanzados por los estudiantes, según la evaluación establecida?

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6.5. Coherencia con las preguntas de la 26 a la 30

Actor participante	Objetivos específicos	Unidades (5)	Indicadores	Preguntas
Docente coinvestigador	Valorar, desde el componente administrativo institucional, la aplicación del Programa Ondas en la i. e. como una apuesta para el fortalecimiento de la vocación investigativa de sus estudiantes y de la cultura ciudadana.	Componente administrativo	Reconocimiento por participación en Ondas Puesta en práctica de Ondas Tiempo, espacio, recursos en Ondas Presupuesto para investigar en Ondas Desafíos y apuestas de Ondas	26. Comente si usted con sus estudiantes han recibido reconocimientos por la participación en el programa. ¿Cómo vivieron dicha experiencia? Narre su vivencia. 27. ¿Qué opinión le merece, de manera general, el desarrollo del Programa Ondas en Caquetá? 28. ¿Cómo es el manejo del tiempo, espacio y recursos para investigar en la escuela con Ondas? 29. En cuanto a recursos económicos que asigna el programa, ¿qué consideraciones quisiera precisar? 30. ¿Algún otro comentario que quisiera agregar, aclarar o expresar sobre el tema de investigación formativa según Ondas en Caquetá?

Fuente: elaboración propia.

Tratamiento de la información

Una vez recolectada la información se efectuó el proceso de triangulación de datos, que consistió en contrastarla a partir de las diferentes fuentes e

instrumentos utilizados. De este proceso surgió la categorización de esta información de acuerdo con la frecuencia que se derivó de las respuestas dadas por los actores. Se pudieron identificar categorías esenciales o comunes de las narraciones, así como las categorías emergentes.

Resultados

La información recolectada en esta investigación mostró que la puesta en marcha del Programa Ondas en Caquetá influyó para que en la I. E. Sagrados Corazones de Puerto Rico, Caquetá, se generaran transformaciones y resignificaciones en procesos institucionales como los que se describen a continuación, según la categorización de la información obtenida:

1. *Sentidos y significados que generó Ondas en los participantes (categoría 1):* para los docentes participantes promovió la creatividad y el dinamismo para el ejercicio de la profesión docente, la posibilidad de utilizar diversos espacios, recursos y tiempos, así como nuevas formas de enseñar y aprender. También desarrolló en los estudiantes capacidad para la resolución de preguntas, capacidad de expresión, mayor dinamismo en su proceso de aprendizaje y la integración de saberes múltiples en el proceso de aprendizaje. Igualmente, se promovió el desarrollo de capacidades para reconocer eventos naturales, sociales, culturales y procesos de descubrimiento y asombro ante los fenómenos que se generan en su entorno. Asimismo, promovió el aprendizaje en manejo de técnicas ambientales y conservación de recursos; la participación de los estudiantes y docentes en ferias de la ciencia en los ámbitos municipal, departamental, nacional e internacional, el fortalecimiento en los procesos comunicativos y el manejo de público para argumentar proyectos de investigación (véase la tabla 6.6).

Tabla 6.6. Categorización de la información recolectada: categoría 1

Categorías esenciales o comunes de las narraciones: <i>Sentidos y significados que generó Ondas en la I. E.</i>		Frecuencia	Categorías emergentes	Frecuencia
• Creatividad y dinamismo para la profesión docente	54 %	• Fundamentación y formación docente	27 %	
• Posibilidad como docentes de utilizar diversos espacios, recursos, tiempos	27 %	• Línea investigativa Ondas basada en principios de la IAP	27 %	
• Capacidad de expresión y mayor dinamismo del estudiante	54 %	• Papel de docente como orientador	13 %	
• Capacidad del estudiante para reconocer eventos propios (naturales, sociales, culturales) y reconocimiento del entorno donde vive	54 %	• Mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes	27 %	
• Proceso de descubrimiento y asombro, por parte de los estudiantes ante fenómenos naturales	54 %	• Interés de los estudiantes por la investigación; se nutre de salidas pedagógicas, encuentros y deseos por cumplir metas	27 %	
• Aprendizaje en manejo de técnicas ambientales y conservación de recursos	54 %	• Habilidad por parte de los estudiantes para hacer siembra	13,5 %	
• Participación de los estudiantes y docentes en ferias de la ciencia en los ámbitos municipal, departamental, nacional e internacional, lo que fortalece relación docente-estudiante	54 %	• Asignación de presupuesto Colciencias suficiente para participación en ferias, encuentros, eventos de la ciencia en los ámbitos nacional e internacional	27 %	
• Procesos comunicativos y manejo de público por parte de los estudiantes que los prepara para argumentar proyectos	40,5 %	• Nivel de autoestima e identidad personal del estudiante con Ondas	27 %	
• Motivación, interés y gusto por parte de los estudiantes en participar de la experiencia Ondas	40,5 %	• Ondas como experiencia significativa para docentes y estudiantes	40,5 %	
• Apoyo y acompañamiento del Programa Ondas a docentes y estudiantes para el proceso	27 %	• Fluctuación en la permanencia de maestros participantes por uso de tiempo libre y recarga laboral	13 %	
• Alto nivel de responsabilidad de los actores	40,5 %	• No bonificación ni consideración por parte de otros integrantes de la comunidad por participar en proceso Ondas	27 %	
• Dificultad para estudiantes y docentes por el tiempo dedicado al proyecto en contrajornada	40,5 %	• Recarga laboral para docentes	27 %	
• Uso del tiempo extra genera problemas familiares y laborales en docentes y estudiantes. Problema para desarrollar el programa: uso del tiempo libre	54%	• Recarga académica para estudiantes	27 %	
• Desarrollo del proceso investigativo de manera externa al desenvolvimiento curricular institucional para docentes y estudiantes	40,5%			

Fuente: elaboración propia.

2. *Transformaciones en el componente pedagógico institucional (categoría 2)*: esta categoría hace relevantes las transformaciones surgidas en el componente pedagógico institucional derivado de la instauración de Ondas en la I. E., a saber: la resignificación del componente pedagógico, el enfoque institucional, y las resignificaciones al plan de estudios y reorientación de los proyectos pedagógicos permitieron adecuar el área de Ciencias Naturales a fin de cumplir con los requerimientos del MEN y de la Secretaría de Educación departamental para crear una nueva modalidad educativa desde el año 2017 en «Ambiente», articulada con el Sena. De esta manera, los estudiantes tuvieron la oportunidad de graduarse en una especialidad diferente a la que tradicionalmente se venía ofertando en la institución (la modalidad en Procesos Contables). Igualmente, fueron evidentes algunas transformaciones en la práctica pedagógica orientadas hacia la investigación formativa, influyendo en el aprendizaje de la ciencia por parte de los estudiantes (véase la tabla 6.7).

En la misión y la visión institucionales se agregó el componente investigativo como uno de los pilares del enfoque pedagógico y el proceso educativo, que en adelante guiaría el quehacer docente del establecimiento educativo (antes no estaba incluido) y, de esta manera, se trazaría una meta hacia el logro de una educación de calidad.

Tabla 6.7. **Categorización de la información recolectada: categoría 2**

Categorías esenciales o comunes de las narraciones: <i>Transformaciones en el componente pedagógico institucional derivado de Ondas</i>		Categorías emergentes	
	Frecuencia		Frecuencia
• Enfoque pedagógico institucional orientado a modalidad ambiental	27 %	• Diversidad de espacios como ambientes de aprendizaje	27 %
• Ambientes de aprendizaje exteriorizados	40,5 %	• Establecimiento de relaciones en el nivel institucional, de organizaciones sociales, corporaciones	13,5 %
• Transformaciones de la práctica pedagógica influyen para el aprendizaje de la ciencia	40,5 %	• Relaciones docentes-estudiantes basadas en el respeto, la alegría, sinergia y compartir	27 %
• Transformaciones en el plan de áreas orientado a la modalidad de bachillerato en Ambiente	40,5 %	• Integración. Articulación Ondas con el currículo	27,5 %
• Planes de estudio y proyectos pedagógicos orientados a la investigación formativa	40,5 %		

Continúa...

Categorías esenciales o comunes de las narraciones: <i>Transformaciones en el componente pedagógico institucional derivado de Ondas</i>		Categorías emergentes	
	Frecuencia		Frecuencia
• Nivel de exigencia y cumplimiento por parte del programa es alto para los estudiantes y docentes	27,5 %	• Bajo porcentaje de docentes participantes en Ondas	13 %
• Rigor en el proceso investigativo	27,5 %	• Aporte económico extra por parte de los actores al proyecto (docentes y estudiantes) para complementar gastos del proceso	27,5 %
• Presupuesto para investigar es poco	40,5 %	• Desarrollo de trabajos investigativos con avances significativos	27 %
• Enfoque pedagógico orientado a la investigación formativa	40,5 %	• Creación de nueva modalidad en el bachillerato con salida en ambiente articulada con el Sena	27 %
• Proyectos pedagógicos orientados a la investigación formativa	40,5 %		
• Misión y visión orientadas a la investigación formativa	40,5 %		
• Integración de rector y administrativos para desarrollar proceso Ondas	54 %		

Fuente: elaboración propia.

3. *Componente de investigación formativa (categoría 3)*: la información sobre esta categoría permitió descubrir que a partir de la experiencia con Ondas el proceso formativo de los educandos, desde de la aplicación de la investigación como estrategia de aprendizaje, favoreció el desarrollo de pensamiento crítico, la observación de fenómenos naturales, sociales y ambientales, así como la utilización de escenarios externos a la institución para realizar la investigación escolar. También permitió establecer el componente investigativo en el currículo, los planes de aula y los proyectos pedagógicos transversales de tal manera que, a partir de una pregunta de investigación, se pudieran abordar problemas del medio y del contexto donde vivían los estudiantes actores. Así mismo, estos se familiarizaron con el método científico, empoderándose y desarrollándolo en sus proyectos; y los docentes instauraron nuevas didácticas en su proceso de enseñanza, ejerciendo liderazgo académico y credibilidad, y proyectando una buena imagen institucional (véase la tabla 6.8).

Tabla 6.8. Categorización de la información recolectada: categoría 3

Categorías esenciales o comunes de las narraciones: <i>Componente investigativo y su incidencia en las prácticas pedagógicas y nuevas didácticas por la puesta en práctica de Ondas</i>		Frecuencia	Categorías emergentes	Frecuencia
• Proceso investigativo en el nivel de formación académica	27 %		• Aspecto legal, como registro de patentes, desarrollo de modelos universales (no desarrolla Ondas)	13,5 %
• Investigación como opción para conocer la realidad contextual	40,5 %		• Investigar es revisar prácticas pedagógicas y didácticas	27 %
• Ambientes de aprendizaje para investigar en Ondas son los escenarios exteriores a la institución	27 %		• Los estudiantes experimentan motivación e interés por la investigación	40,5 %
• Observación de fenómenos para investigar en Ondas por parte de los estudiantes	40,5 %		• Pregunta de investigación enfocada a problemas del medio	27 %
• Identificación por parte de los estudiantes de posibles problemas para investigar	40,5 %		• Proyectos pedagógicos transversales fortalecen investigación formativa	40,5 %
• Componente investigativo en planes de aula y currículo	40,5 %		• Relación total docentes I. E. frente a docentes investigadores Ondas (70/10)	27 %
• Adaptación de planes de estudio de 10 y 11 para atender modalidad en ambiente articulado con el Sena	67,5 %		• Estudiantes participantes en Ondas siguen proceso en el nivel profesional	13,5 %
• Planteamiento de soluciones por parte de los estudiantes a problemas del contexto	40,5 %		• Participación en Ondas de grupo de huitotos permitió recuperar conocimiento y técnicas ancestrales	27 %
• Desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes	45,5 %		• Entrega de docentes y estudiantes al proceso investigativo	27 %
• Cumplimiento del proceso de una investigación científica por parte de los estudiantes como elaboración de instrumentos, recolección de información, sistematización, análisis y exposición de resultados	67,5 %		• Avances del proceso más allá de llenar bitácoras y documentos de registro	40,5 %
• Capacidad para desarrollar trabajo en equipo	40,5 %		• Confianza, unidad y respeto entre pares y con el docente	40,5 %
• Propiedad del estudiante al hablar y exponer sobre investigación	27 %		• Los estudiantes asumen sus propios retos en el proceso	27 %
• Desarrollo de habilidades y capacidades por parte del estudiante en argumentación, registro de datos, expresión oral, manejo de términos de ciencia,	54 %		• Proactividad de los estudiantes	27 %

Continúa...

Categorías esenciales o comunes de las narraciones:			
<i>Componente investigativo y su incidencia en las prácticas pedagógicas y nuevas didácticas por la puesta en práctica de Ondas</i>	Frecuencia	Categorías emergentes	Frecuencia
Nuevas didácticas generadas por Ondas			
• Nuevas didácticas dinamizadas por participación en Ondas	40,5 %		
• Prácticas didácticas dinámicas, con liderazgo institucional, credibilidad e imagen institucional	54 %		
• Capacidad de razonamiento y de resolución de preguntas por parte del estudiante	40,5 %		
• Nuevas formas de enseñar y aprender	40,5 %		
• Relaciones interpersonales entre actores (docentes-estudiantes-padres)	67,5 %		
• Responsabilidad de los estudiantes para asumir el reto de investigar en Ondas y un rol activo por parte ellos	40,5 %		
• Empoderamiento de los estudiantes del proceso investigativo Ondas	67,5%		

Fuente: elaboración propia.

Dentro de esta unidad de análisis también surgieron las prácticas de enseñanza-aprendizaje y las nuevas didácticas, las cuales fueron fortalecidas en cuanto a estrategias pedagógicas, basadas en la promoción de actitudes y habilidades investigativas. En ese sentido, los docentes participantes en el Programa Ondas lograron importantes transformaciones en sus prácticas didácticas, pues implantaron el trabajo participativo y colaborativo por proyectos mediante resolución de problemas. Esto generó el desarrollo de habilidades, promovió el espíritu investigativo y se fortalecieron capacidades interpretativas, comunicativas, argumentativas y comprensivas, así como mejoramiento en el proceso de redacción, recolección de datos, sistematización y análisis de información.

4. *Transformaciones en la evaluación (categoría 4)*: esta categoría sobre evaluación también fue otro componente positivo por la instauración del programa Ondas en la I. E. La percepción de los estudiantes participantes es que este importante evento en el aprendizaje se encaminó hacia una evaluación por procesos o «evaluación formativa». Pudieron mostrar que los docentes coinvestigadores Ondas orientaron la evaluación centrada en los procesos, sus avances y habilidades desarrolladas tanto en los proyectos investigativos como en las temáticas estudiadas relativas a la investigación; también, en la participación y el dinamismo que motivaron todo el proceso, así como en el compromiso y la dedicación con el desarrollo de los proyectos; esto, antes que la repetición de conceptos, conocimientos, información o teorías aprendidos en las clases. Así mismo, nuevos aspectos hicieron parte de la evaluación, por ejemplo: socialización de resultados de los proyectos; desarrollo de habilidades argumentativas, interpretativas y de síntesis; también, se valoraron la capacidad y la habilidad comunicativa oral y escrita desarrolladas por los estudiantes; la apropiación y desarrollo de habilidades para el manejo de lenguaje técnico, normativa, políticas y el cumplimiento de roles en el desarrollo de los proyectos investigativos (véase la tabla 6.9).

Tabla 6.9. **Categorización de la información recolectada: categoría 4**

Categorías esenciales o comunes de las narraciones: <i>Transformaciones en la evaluación</i>	Frecuencia	Categorías emergentes	Frecuencia
• Funciones de la evaluación centrada en procesos	67,5 %	• Aplicación de la evaluación formativa	40,5 %
• Evaluación como proceso de socialización de avances, resultados y logros ante la comunidad, participación en ferias de la ciencia	54 %	• Evaluación sinónimo de presentación y sustentación del proyecto investigativo; presentación de informes	54 %
• Desarrollo de habilidades argumentativas, interpretativas y de síntesis	54 %	• Habilidades expresadas con propiedad cuando se arma stand en una feria y exponen todo el proceso desarrollado	40,5 %
• Formulación de problemas por parte de los estudiantes	40,5 %		
• Protocolos para solucionar pro	27%		

Continúa...

Categorías esenciales o comunes de las narraciones: <i>Transformaciones en la evaluación</i>	Frecuencia	Categorías emergentes	Frecuencia
• Protocolos para solucionar problemas de relaciones interpersonales en el semillero por parte de los estudiantes	27 %	• Apoyo en documentos Ondas para aprender a formular preguntas de investigación	27%
• Gestión para la solución de dificultades por parte de los estudiantes	27 %	• Acuerdos logrados para solucionar dificultades en los proyectos de investigación	40,5 %
• Capacidad y habilidad comunicativa oral y escrita que desarrollan los estudiantes	54 %	• Acciones con responsabilidad para manejo de conflictos	27 %
• Apropiación y desarrollo de habilidades para el manejo de lenguaje técnico, normativa y políticas	54 %	• Trabajo en equipo docente-estudiantes	40,5 %
• Asignación de roles para el desarrollo de la investigación para los estudiantes y docentes	54 %		

Fuente: elaboración propia.

5. *Componente administrativo y desarrollo general del Programa Ondas en Caquetá (categoría 5):* en esta categoría el 98 % de los encuestados⁹ coincidió en valorar el sobresaliente aporte que ha generado este programa en la institución, al desarrollar su objetivo central en pro de fortalecer actitudes, habilidades y capacidades investigativas, motivando un despertar del espíritu investigativo en niños y adolescentes participantes. Los docentes coinvestigadores Ondas constataron en sus estudiantes fortalecimiento y desarrollo de habilidades comunicativas, expositivas y capacidad para presentar y argumentar proyectos investigativos, impulsando intervenciones en procesos de fortalecimiento en temas del contexto y otros temas de interés científico (véase la tabla 6.10).

⁹ Entrevista en profundidad a rector y coordinador de la I. E.; entrevista semiestructurada a siete docentes —equivalentes a un 70 % de los diez que han participado en el Programa Ondas— y a cinco estudiantes participantes antes del 2019. Dos grupos focales para un total de 40 estudiantes participantes en Ondas (20 por cada grupo), escogidos de manera aleatoria entre los diez grupos que han participado hasta la fecha, pero mayoritariamente del año 2019 (200 estudiantes en total, equivalente a una muestra representativa del 20 %).

Tabla 6.10. Categorización de la información recolectada: categoría 5

Categorías esenciales o comunes de las narraciones <i>Componente administrativo y desarrollo general de Ondas en la I. E.</i>		Frecuencia	Categorías emergentes	Frecuencia
• Cantidad de integrantes de los proyectos de investigación debe ser incluyente	27 %		• Participación: la mitad de los estudiantes de curso queda por fuera de Ondas porque solamente se aceptan grupos de 20	67 %
• Continuidad del proyecto investigativo después del período escolar	40,5 %		• Seguimiento a los proyectos desarrollados	10 %
Fases y etapas del Programa Ondas proyectado a largo plazo			• Duración del Programa Ondas: año escolar	10 %
• Ondas como parte integral del currículo institucional	10 %		• Proyectos articulados con otros de investigación	10 %
• Mayor inversión en cuanto a recurso económico	10 %		• Relaciones dinámicas por el liderazgo, capacidad de orientación y acompañamiento del docente	40,5 %
• Relaciones fundadas en el respeto, la admiración por el otro, el apoyo y el agradecimiento	67,5 %		• Ondas es una sala de aprendizajes significativos para territorios que necesitan aprender a investigar	27 %
Desarrollo general del Programa Ondas en Caquetá			• El territorio requiere más profesionales biólogos, en DD. HH.	40,5 %
• Reconocimiento por participar en Ondas	40,5 %		• Recuperación de la identidad territorial	27 %
• Excelente desarrollo general del Programa Ondas	84,5 %		• Estudiantes participantes en Ondas al ingresar a la U obtienen beneficios (cupos y continuidad en Ondas)	40,5 %
• Sensibilización ambiental	67,5 %		• Recuperación y mitigación de daño ecológico en sede nueva de la i. e. para montaje de parque ecológico	27 %
• Aporte económico Ondas para proyectos de investigación	27 %		• Fortalecimiento grupo ecológico de la institución	40,5 %
			• Recurso insuficiente para hacer investigación formativa	40,5 %

Fuente: elaboración propia.

También, en el proceso de la puesta en práctica del Programa Ondas en la I. E. Sagrados Corazones de Puerto Rico, Caquetá, fueron evidentes la apropiación y el conocimiento por parte del rector de la institución educativa, quien resaltó la importancia de este programa para la educación en Colombia, además, porque es sensible a temas como el presupuesto, el uso del tiempo libre de los actores, que tienen una consideración especial en el sentido de que, aunque Ondas cuenta con un apoyo económico para los proyectos, estos recursos son insuficientes para llevar a cabo una investigación con el rigor que se exige. Consideraron los directivos encuestados que el legado en los campos académico y disciplinar que ha aportado Ondas a la educación es excelente porque logró aportes significativos en la formación de actitudes, habilidades y capacidades investigativas en los escolares que participan de esta iniciativa.

El Programa Ondas se asumió, por parte de los docentes participantes, como un reto profesional y voluntario, debido a una búsqueda constante por mejorar su quehacer pedagógico para darse la oportunidad de explorar nuevas estrategias, con el fin de desarrollar niveles de comprensión y de pensamiento crítico en sus estudiantes.

Discusión

La misión institucional, que estaba enfocada hacia la formación de un estudiante en lo técnico, se reorientó con la instauración del Programa Ondas que permitió pasar de un enfoque exclusivo en principios de la pedagogía conceptual, con aptitudes y actitudes para desempeñarse en el contexto laboral, para continuar otros estudios o pensar en la creación de su propia empresa o negocio, a un enfoque que incluye el componente investigativo como fundamento del proceso pedagógico educativo, y así obtener un campo de acción formativo más amplio para ofrecer a sus estudiantes.

Así mismo, con el proceso que adelantó Ondas se resignificó la visión institucional. Antes estaba proyectada para constituir una institución líder en la educación técnica comercial del norte caqueteño, con énfasis en actividades empresariales, para formar líderes regionales con capacidad para gestionar su

propia empresa. Con el nuevo enfoque se logró considerar como una institución que, además de lo anterior, proyectara a sus estudiantes como investigadores con capacidades y habilidades para identificar problemas de su entorno y, mediante el método científico, que pudieran plantear propuestas alternativas de solución.

Para lograr una transformación en el componente pedagógico y cambiar de un enfoque institucional bajo los principios de la pedagogía conceptual a uno crítico social, fue determinante el aporte de Ondas, que generó un nivel de comprensión que permitió adecuar los planes de estudio y de aula para el área de Ciencias Naturales; esto para dar prioridad al componente investigativo como eje dinamizador de estos cambios, así como también para cumplir con los requerimientos del MEN y de la Secretaría de Educación, a fin de posibilitar la creación de una nueva modalidad educativa en «Ambiente». Desde ese momento, los egresados tuvieron la oportunidad de graduarse en esta especialidad muy diferente a la que tradicionalmente había ofertado la institución (en Procesos Contables).

El Programa Ondas influyó en el fortalecimiento de nuevas estrategias pedagógicas dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de la institución, gracias a que los docentes participantes asumieron la responsabilidad de hacer transformaciones en sus prácticas didácticas, agregando en su ejercicio docente el trabajo participativo y colaborativo, así como la resolución de problemas y el aprendizaje por proyectos. Para los estudiantes esto se tradujo en un desarrollo de habilidades, actitudes y capacidades investigativas, que a la vez fortalecieron en ellos las competencias interpretativas, comunicativas, argumentativas, expositivas y comprensivas para el ejercicio de redacción de textos, recolección de datos, sistematización y análisis de información en una investigación. El otro componente que Ondas impactó positivamente en la I. E. fue la evaluación, porque se encaminó hacia una por procesos o formativa, centrada en los avances logrados por los estudiantes en sus proyectos investigativos, como también en la participación y el dinamismo de ellos para desarrollar la investigación, el compromiso que le imprimieron y la dedicación a cada uno de los procesos.

Algunos hallazgos negativos e inesperados, que vale la pena resaltar, surgieron a partir de la categorización emergente. Las principales dificultades en la adopción del Programa Ondas son: el bajo presupuesto que le se asignan a este programa y a los proyectos de investigación derivados de él que desarrollan los

estudiantes; la limitación del número de estudiantes por grupo de investigación (solo se puede involucrar a 20) que deja por fuera a otros de un mismo grupo interesados en participar; la recarga académica para los estudiantes participantes en los proyectos de investigación; la tensión generada por el desconocimiento del proceso que desarrollan los alumnos, por parte de algunos docentes no participantes en Ondas; la recarga laboral en los docentes causada por la naturaleza extracurricular de los proyectos de investigación, lo que induce al bajo número de participantes en la propuesta Ondas; y el hecho de que el programa sea un proyecto profesional opcional que impide el involucramiento del todo el cuerpo docente, dificultando que se avance significativamente en las transformaciones y cambios necesarios para lograr una educación de calidad. Esta identificación de dificultades en el desarrollo del Programa Ondas permite planificar futuras intervenciones, previendo eventualidades que se pueden mitigar.

En general, la mayoría de los actores involucrados valoró de manera significativa el aporte del Programa Ondas en la institución porque se logró el objetivo de promover y fortalecer habilidades y capacidades investigativas para despertar el espíritu científico en niños y adolescentes. Además, porque en el proceso para su puesta en marcha fueron determinantes la apropiación y el compromiso del rector, quien reconoció la importancia de este programa para la educación. También, porque la participación de los docentes se asumió como un reto profesional, personal y voluntario; fueron motivados por una búsqueda constante para mejorar cada día su quehacer pedagógico. Por último, permitió explorar nuevas estrategias que conduzcan a un aprendizaje significativo para sus estudiantes, porque los alumnos participantes en Ondas han logrado mejorar sus procesos de autoformación, metacognición y autoevaluación, logrando obtener mejores resultados en las pruebas censales.

Conclusión

La investigación formativa como estrategia para fortalecer en los estudiantes habilidades y capacidades investigativas ha permitido al Programa Ondas en Caquetá, por medio de los proyectos de investigación, plantear una apuesta académica y disciplinar para que los estudiantes logren niveles de desarrollo

personal para la promoción de sus comunidades y de sus proyectos de vida personal y profesional. Se exalta del Programa Ondas su propuesta pedagógica, porque ha generado en los participantes amor por la vocación científica, descubriendo en ellos capacidades, creatividad y destrezas, así como la apropiación y desarrollo de habilidades en el manejo de un lenguaje técnico y científico, sustentado en su formación como investigadores.

Los estudiantes cumplieron con responsabilidad los roles asignados en el proceso investigativo. Lograron avances significativos en el desarrollo de pensamiento crítico, capacidad de análisis, comprensión e interpretación de fenómenos que ocurren en sus entornos, procesos de escritura de textos científicos, presentación de informes, la observación, la argumentación y la exposición de los proyectos, entre otras habilidades.

Es necesario que se logre, en el nivel nacional, una mayor asignación presupuestal para el desarrollo de la investigación formativa en las instituciones educativas del país, lo que permitiría la creación de una política pública en investigación realmente incluyente, encaminada a desarrollar una educación de calidad que cierre las brechas tecnológicas, acentuadas aún más por la pandemia de COVID-19.

Se requiere el Programa Ondas como parte del componente curricular de la institución educativa para que se desarrolle mediante una articulación con la propuesta curricular institucional, dentro del horario de clases según la jornada. Esto dará firmeza e institucionalidad al proceso de formación investigativo toda vez que, al integrar las áreas de conocimiento al proceso por proyectos investigativos Ondas, se puede avanzar en una formación educativa de manera integral, lo que difícilmente se alcanza al trabajar el programa de forma extraescolar, porque genera recarga laboral a los docentes y dificultades o trastornos académicos a los estudiantes.

Referencias

Bernal González, M. del C., y Martínez Dueñas, M. (2009). Metodologías activas para la enseñanza y el aprendizaje. *Revista Panamericana De Pedagogía*, (14). <https://doi.org/10.21555/rpp.v0i14.1790>.

- Bolívar Osorio, R. M. (2013). Los modos de existencia de la estrategia de Semilleros en Colombia como expresión de la relación entre investigación formativa y la investigación en sentido estricto. *El Ágora USB*, 13(2), 279-539. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4734341>.
- Bonilla Ríos, N. C., Varón, F. A., y Garzón, L. P. (2014). Extracción de pigmentos colorantes tipo flavonoides, flor del pomo (*Syzygium jambos*). Zona verde del IEAR. Florencia Caquetá. *Amazonia Investiga*, 3(5), 34-42. <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/669>.
- Borrero, O. F. (2020). *Análisis del nivel de calidad educativo en Colombia a partir de los resultados de las pruebas PISA en el periodo 2012-2018*. <http://hdl.handle.net/10654/35718>
- Bravo Osorio, L. M. (2015). Pensamiento, palabra, acción y territorio: perspectivas y desafíos para el abordaje de cuestiones ambientales y territoriales con pobladores de la cuenca del bajo río Caquetá-Colombia. *Tecné, Episteme y Didaxis*: TED, (38), 75-94. <https://doi.org/10.17227/01203916.3788>
- Cardozo, C., Pérez, K. A., y Buriticá, F. (2013). *Ondas Caquetá, una apuesta a la formación en investigación de las nuevas generaciones*. Universidad de la Amazonia.
- Cepeda Dovala, J. M. (2004). Metodología de la enseñanza basada en competencias. *Revista Iberoamericana De Educación*, 35(1), 1-10. <https://doi.org/10.35362/rie3512940>.
- Delgado Barrera, M. (2014). *La educación básica y media en Colombia: retos en equidad y calidad. Informe final*. <http://hdl.handle.net/11445/190>
- Dueñas Alvarado, I. P., y Palacios Hernández, Y. A. (2019). *El pensar, el sentir y el hacer: apuestas para enseñanza de la biología con una comunidad fariana. La cultura fariana asociada a la vida en el monte como una propuesta de trabajo para la enseñanza de la Biología: contribución a la Escuela Popular Integral de ETCR Héctor Ramírez (municipio La Montañita, Departamento del Caquetá)* [trabajo de grado. Universidad Pedagógica Nacional].
- Escallón Arango, D. (2018): La Superintendencia de Educación y otras recomendaciones para mejorar la calidad de la educación en Colombia. *Voces y Silencios*, 9(2), 144-164. doi: <https://doi.org/10.18175/vys9.2.2018.09>
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Fuster Guillén, D. E. (2019). Investigación cualitativa: método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- González Hurtado, L. (2014). *La kayamba: los hongos comestibles de la Chagra que alimentan la vida de los inga del Caquetá* [trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional de Colombia]. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1648483>

- Gutiérrez, M. C. (2007). *El Programa Ondas de Colciencias en el departamento de Risaralda, Colombia*. <http://bit.ly/3UgwdT2>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6.^a edición). McGraw Hill.
- Iafrancesco, G. M. (2011). Contexto, propósito, fundamentos y dimensiones del Modelo Pedagógico Holístico Transformador (PHT). *Reflexión e Investigación*, 3, 61-68.
- Murillo Mena, E. (2012). Sistematización de saber y conocimiento en contextos culturales orales, desde el Programa Ondas de Colciencias-Chocó. *Educación y ciudad*, (23), 77-90. <https://doi.org/10.36737/01230425.n23.77>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación [MINCTel]. (2020). *Política nacional de ciencia, tecnología e innovación 2021-2030*. <https://minciencias.gov.co/conpes-politica-ctei-2021-2030/conpes-ciencia-tecnologia-e-innovacion-primera-politica-publica-con>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2009). *Fundamentaciones y orientaciones para la implementación del Decreto 1290 de 2009*. <http://bit.ly/3FcnHjH>
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2019). *Plan Estratégico Institucional 2019-2022: educación de calidad para un futuro con oportunidades para todos*. <http://bit.ly/3GRxFYZ>
- Montero Anzola, J. (2007). La fenomenología de la conciencia en E. Husserl. *Universitas Philosophica*, 24(48), 127-147. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/vniphilosophica/article/view/11271>
- Numa-Sanjuan, S. N., y Márquez Delgado, R. A. (2019): Los semilleros como espacios de investigación para el investigador novel. *Propósitos y representaciones*. 7(1), 230-248. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.289>.
- Núñez, J. (2017). *Evaluación de impacto del programa ONDAS de Colciencias*. <http://hdl.handle.net/11445/3615>
- Ocampo López, J. (2008). Paulo Freire y la Pedagogía del Oprimido. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, (10), 57-72. https://revistas.upc.edu.co/index.php/historia_educacion_latinoamericana/article/view/1486
- Osorio del Valle, C. (2011). *Evaluación del impacto del programa Ondas Bolívar de Colciencias dirigido a la población infantil y juvenil de Cartagena* (tesis de maestría, Universidad Tecnológica de Bolívar). <https://hdl.handle.net/20.500.12585/1641>
- Parra Alviz, M., y Torres Tovar, L. A. (2009). Construcción social del espacio público - Parque General Santander - de la ciudad de Florencia Caquetá desde su fundación hasta el año 2005. *Revista Colombiana de Educación*, (57), 138-162. <https://doi.org/10.17227/01203916.7592>

- Pérez Dávila, F. L. (2018). Políticas educativas en Colombia: en busca de la calidad. *Actualidades Pedagógicas*, (71), 193-213. <https://doi.org/10.19052/ap.4430>
- Plata-Santos, M. E. (2016). Formación en investigación en el departamento de Boyacá: aportes del Programa Ondas-Colciencias. *Praxis & Saber*, 7(15), 103-125. <https://doi.org/10.19053/22160159.v7.n15.2016.5725>
- Restrepo Gómez, B. (2009). Investigación de aula: formas y actores. *Revista Educación y Pedagogía*, 21(53), 103-112. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/9835>
- Rojas-Bahamón, M. J., Arbeláez Campillo, D. F., y Prieto Medina, J. D. (2016). Análisis del desempeño escolar de estudiantes de secundaria en función de asignaturas, estrato socioeconómico y conflicto armado. *Revista Amazonia Investiga*, 6(10), 78-87. <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/723>
- Sartori, G. (1997). *Homo Videns. La sociedad teledirigida*. Taurus.
- Schmidt, M. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Tarrillo Flores, M. Y. (2021). La indagación como estrategia para desarrollar competencias investigativas en Educación Inicial. *Journal of Latin American Science*, 5(1), 146-171.
- Universidad de la Amazonia, Gobierno Nacional de Colombia, Gobernación del Caquetá y Secretaría de Educación Departamental (2019). *Resultado Convocatoria de Proyectos Ondas 2019. Proyecto Fortalecimiento de las Vocaciones Científicas en Niños, Adolescentes y Jóvenes Mediante la Implementación del Programa Ondas en Caquetá*. <https://shre.ink/auNQ>