

Ondas Program of Colciencias contributes to the development of central capabilities: participative sample from children of the Escuela Normal Superior in Bucaramanga over the period 2015-2017

Sumario

Introducción, Investigación como Estrategia Pedagógica, enfoque de las capacidades, políticas públicas de CTeI, metodología, resultados, discusión, conclusiones.

Resumen

El Programa Ondas es la estrategia del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias para el fomento de una cultura ciudadana y democrática en Ciencia, Tecnología e Innovación-CTeI en la población infantil y juvenil colombiana, mediante la implementación de la Investigación como Estrategia Pedagógica-IEP. Para establecer la contribución de dicho Programa en el desarrollo de capacidades en niños y niñas, se llevó a cabo una investigación que profundizó en el enfoque de capacidades de Martha Nussbaum a través de un estudio de caso único con estudiantes de dos semilleros de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga vinculados a Ondas en el periodo 2015-2017. Lo anterior, permitió hallar que Ondas desarrolla capacidades centrales, las cuales deben garantizarse por medio de la formulación de una política pública de CTeI –inexistente en Santander- y que requiere de la consolidación de una red de política en la cual participen diversos actores de la región.

Palabras clave

Ciencia, Tecnología e Innovación-CTeI; Investigación como Estrategia Pedagógica-IEP, capacidades, política pública.

Abstract

The Ondas Program is an strategy of the Department of Science, Technology and Innovation-Colciencias oriented to promote a citizen and democratic culture in Science, Technology and Innovation-STI in Colombia's child and youth population, through the implementation of Research as a Pedagogical Strategy- RSP. In order to establish the contribution of the Program in the

development of boys and girls capabilities, a study was carried out that deepened Martha Nussbaum's capabilities approach, through an unique case study with students from two investigation groups of the Escuela Normal Superior in Bucaramanga linked to Ondas in the 2015-2017 period. As a result we found that Ondas develops central capabilities that need to be ensured by the formulation of a public policy of STI – non existent in Santander - that requires the consolidation of a policy network in which multiple actors of the region participate.

Key words

Science, Technology and Innovation-STI, Research as Pedagogical Strategy-RPS, capabilities, public policy.

Laura Camila Romero Martínez. *Candidata a Magíster en Políticas Públicas y Desarrollo de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)-Colombia. Comunicadora Social-Periodista de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)-Colombia.*

Correo electrónico: lromero3@unab.edu.co

El Programa Ondas de Colciencias y su aporte al desarrollo de capacidades centrales: experiencia de participación de los niños y niñas de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga en el periodo 2015-2017

Laura Camila Romero Martínez

Introducción

En Colombia con el pasar de los años se han llevado a cabo diversos esfuerzos por acercar la Ciencia, Tecnología e Innovación-CTeI a los ciudadanos, entre los que se destacan la creación de proyectos y programas dirigidos a la infancia y la juventud desde la década de los 90. No obstante, aún queda mucho por hacer en el sector pues si se tienen en cuenta los indicadores en Investigación y Desarrollo - I+D y Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI de 2016, estos no representan un monto considerable con relación al porcentaje de participación en el Producto Interno Bruto - PIB en el cual se ubican en el 0,27 y 0,71 respectivamente, según datos del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT.

En consecuencia, la escasa inversión en materia de investigación y CTeI acrecienta la inequidad y el atraso económico en el territorio nacional. Ello se debe a que estos aspectos permiten la generación de conocimiento el cual contribuye a la mejora de las condiciones de la sociedad. Por lo tanto, el no originar los medios y el ambiente propicio para que la investigación y la CTeI encuentren un lugar prioritario en el imaginario colectivo, impide que la sociedad tenga la oportunidad de transformarse y ser competitiva respecto a otras en el mundo.

Se necesita la ciencia para disminuir los límites de la ignorancia y aumentar la capacidad para resolver los problemas. Un mejor estándar de vida puede lograrse en un país que disponga de recursos humanos altamente adiestrados, formados en centros capaces de crear conocimientos y de formar profesionales imaginativos que puedan innovar y crear (Ruiz, 2010, párr. 1)

Por tal motivo, resulta vital enfocar la mirada en la formación de vocaciones científicas en edades tempranas, como una forma de incidir positivamente para disminuir el atraso en materia de ciencia, tecnología e innovación y potenciar otras opciones que posibiliten el desarrollo del territorio nacional. De allí que desde el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias, ente gubernamental que impulsa las políticas públicas en materia de CTeI en el país, se haya dado origen en 2001 al Programa Ondas, el cual se constituye como la apuesta “(...) para el fomento de una cultura ciudadana y democrática en CTeI en la población infantil y juvenil colombiana, a través de la Investigación como Estrategia Pedagógica-IEP” (Colciencias, s.f., párr. 1).

Ondas es una estrategia de la Dirección de Mentalidad y Cultura para la CTeI de Colciencias y apoya proyectos de investigación formulados por estudiantes de básica y media, surgidos a partir de una pregunta o inquietud de una situación del entorno (Ondas, s.f.). Se desarrolla mediante una estructura descentralizada y se fundamenta en la creatividad, capacidad de asombro e indagación para permitir el desarrollo del pensamiento crítico y de habilidades investigativas que den paso a la apropiación, valoración y gestión del conocimiento.

La investigación promovida por Ondas “sitúa a los niños, niñas y jóvenes de cara a la realidad colombiana, para que puedan comprender, explicar y dar alternativas de solución a problemas naturales, sociales, económicos y culturales, con responsabilidad social y ecológica” (Colciencias, 2012, p. 46).

Desde su creación y hasta 2016, el Programa Ondas contó con la participación de 4.321.607, niños, niñas y jóvenes, 73.803 grupos o semilleros de investigación y vinculó a 138.320 maestros de todo el país. A su vez, ha sido galardonado con tres premios nacionales y cinco internacionales como resultado de su gestión en torno al fomento de una cultura ciudadana en CTeI en el país (Colciencias, 2017b).

El Programa se lleva a cabo en 27 departamentos y el distrito capital. A 2016, tuvo una inversión cercana a los \$23.472.604.549 con recursos de Colciencias y otras fuentes (Colciencias, comunicación vía correo electrónico, 19 de septiembre de 2017). A partir de 2011 con la creación del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación-FCTeI del Sistema General de Regalías-SGR y hasta 2016, se apalancaron recursos por cerca de \$136.576.861.470 para financiar Ondas (Colciencias, comunicación vía correo electrónico, 19 de septiembre de 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, la investigación realizada por medio de un estudio de caso con los semilleros de investigación *Techtentree* y ‘La bombilla’ de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga da respuesta a la pregunta acerca de cómo ha contribuido el Programa Ondas de Colciencias en el desarrollo de las capacidades de niños y niñas de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga durante el periodo 2015-2017, con el propósito de aportar al sector de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento, particularmente al ámbito de política pública.

Con base en la revisión de los antecedentes de investigación del Programa Ondas correspondientes a tres evaluaciones¹ financiadas por Colciencias en los años 2005, 2010 y 2014 y otros dos estudios² efectuados en 2004 y 2006 y que en su análisis incluyen al Programa, se halló que Ondas se ha visibilizado en las políticas públicas de CTeI nacionales debido al impacto logrado en la población infantil y juvenil, especialmente con la implementación de la IEP, la cual se ha constituido como la gran fortaleza de Ondas. Asimismo, se reflejaron las dificultades en materia de sostenibilidad del Programa como consecuencia de la falta de financiación permanente que garantice la participación de más niños, niñas y jóvenes de todo el territorio nacional.

De acuerdo con estos hallazgos, se infiere que el gran vacío existente en los ámbitos nacional y regional está relacionado con la carencia de una red de política sólida que involucre a las instituciones de educación superior, sector empresarial y los organismos gubernamentales con el propósito de que estas alianzas produzcan un efecto positivo en los niños, niñas y jóvenes en materia de investigación y CTeI.

En consecuencia, el aporte de la investigación es el desarrollo de capacidades que permite el Programa Ondas a la luz del fundamento teórico propuesto por la filósofa estadounidense Martha Nussbaum, denominado: enfoque de capacidades.

Por otra parte, en el ámbito normativo y de política pública en CTeI en el país tuvieron lugar distintos hechos entre los que se encuentran la Misión de Ciencia y Tecnología promovida

¹ La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia. Evaluación de impacto del Programa Ondas (Dimaté, 2005); Programa Ondas una apuesta por la investigación en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Caracterización del programa (OCyT, 2010) y Diseño del Sistema de Información y Monitoreo para la Evaluación del Programa Ondas (Fedesarrollo, 2014).

² Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano. 1990-2004 (OCyT, 2006) y Generación C y T. Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia (Castañeda y Franco, 2004).

por el Gobierno del presidente Virgilio Barco en 1988 y la promulgación de la Ley 29 de 1990, que daría paso por primera vez a la Política Nacional de Ciencia y Tecnología. En 1991, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 585 mediante el cual se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, reorganizó las funciones de Colciencias y ordenó su adscripción al Departamento Nacional de Planeación – DNP, y permitió la estructuración del Sistema de Ciencia y Tecnología-SNCyT (Martínez Ortiz, et al., 2015).

En 1993 se conformó la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo y en 1994, se dio paso al Documento Conpes 2739 de 1994 que trazó la Política Nacional de Ciencia y Tecnología para el cuatrienio 1994-1998 (Martínez Ortiz, et al., 2015).

En el inicio del siglo XXI, se destacó la Ley 1286 de 2009 que buscó fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-SNCTI y transformó a Colciencias en Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, entre otras disposiciones. En 2011, mediante el Acto Legislativo 005, se creó el nuevo Sistema General de Regalías y con él, el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación-FCTeI al cual se destina el 10 % de los recursos que el Estado obtiene por la explotación de los recursos naturales no renovables.

Por otro lado, aunque Santander no cuenta con una política pública en CTeI ha llevado a cabo distintas acciones, las cuales se han materializado en documentos de política pública para impulsar el progreso de la región por medio de la CTeI. Entre estos sobresalen el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación-PEDCTI, Plan y Acuerdo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación-PAED vigentes hasta el año 2020.

En el departamento el órgano encargado de asesorar al gobierno para la formulación de la política pública de CTeI es el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación-CODECTI.

Entre las estrategias realizadas en los últimos años para continuar con el fomento de la investigación, la Ciencia, Tecnología e Innovación en la región, se destacó la creación en el año 2014 del Programa Generación ConCiencia, desarrollado por medio del convenio suscrito entre el Departamento de Santander y la Universidad Autónoma de Bucaramanga-UNAB. Este Programa financiado con recursos del FCTeI por un periodo de tres años (2014-2017) apoyó en la región la estrategia propuesta por Ondas de Colciencias.

Respecto al propósito de visibilizar al Programa Ondas y fortalecerlo como una iniciativa del orden nacional para el beneficio de la población infantil y juvenil, este se ha incluido en diversas políticas públicas nacionales y regionales de CTeI tales como documentos Conpes y planes de desarrollo nacionales y departamentales, entre otros.

En Santander, Ondas se introdujo en el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 “Gobierno de la gente” y se menciona en el PEDCTI. Aunque en el PAED no se nombra específicamente al Programa, en la apuesta país 3 - Cultura que valora y gestiona el conocimiento, se plantea un objetivo que traza una línea específica para beneficiar a esta población del departamento.

Teniendo en cuenta el contexto en el que emerge la investigación, resulta importante determinar la contribución del Programa Ondas de Colciencias al desarrollo de capacidades en niños, niñas y jóvenes de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga en el periodo 2015-2017 para promover el fortalecimiento del sector de CTeI de Santander.

Investigación como Estrategia Pedagógica-IEP

En el Programa Ondas de Colciencias se concibe la investigación como:

El eje fundamental para fomentar una cultura ciudadana de la CT+I en los niños, las niñas y los jóvenes colombianos, pues reconoce en ellos su capacidad para explorar, observar, preguntar sobre sus entornos, sus necesidades y sus problemáticas; mediante el diseño de proyectos, ellos organizan sus interrogantes en procesos de indagación (Manjarrés, 2007, pp.3-4).

Con el fin de que los niños, niñas y jóvenes se apropien de la IEP, se da inicio al proceso investigativo con el planteamiento de una pregunta, que enseña que la realidad está en constante cambio. El participante Ondas por medio del establecimiento de interrogantes, se transforma en constructor de mundo, reconoce su rol como parte de un colectivo social en el que está inmerso y en la comunidad del saber a la cual se adhiere, mediante el interrogante que ha formulado (Colciencias, 2009, p. 152).

La educación es un eje transversal abarcado por Ondas desde los niveles básicos de formación para contribuir con nuevos procesos pedagógicos dentro y fuera del aula que posibiliten en sus participantes percepciones diversas del mundo. A su vez, la educación dota a las generaciones jóvenes con las capacidades que les permitan desempeñarse adecuadamente en la sociedad (Rodríguez, 1998, p.120). Es por ello que mediante la IEP planteada por el Programa

Ondas, se posibilita “desarrollar habilidades y capacidades y producir, modificar, almacenar y compartir saberes y conocimientos, con formas propias de las culturas infantiles y juveniles” (Manjarrés, 2007, p. 7).

Enfoque de las capacidades

El economista indio Amartya Sen (1999), abordó una de las primeras nociones frente al concepto y señaló que “la capacidad representa la libertad de una persona para alcanzar el bienestar” (p. 63). De acuerdo con el autor, dicho bienestar está relacionado con el poder de elección entre diversos modos de vida, los cuales pueden abarcar ámbitos sociales, económicos, culturales o ambientales.

Por su parte, la filósofa estadounidense Martha Nussbaum (2012) propone el enfoque de las capacidades y las define como: “las respuestas a la pregunta: ¿qué es capaz de hacer y de ser esta persona?” (p. 40). Con ello lo que plantea esta autora, es entender a cada persona como un fin en sí misma, teniendo en cuenta que dicho enfoque se basa en la elección o en la libertad.

La libertad tiene lugar en el proceso investigativo y pedagógico efectuado por el Programa Ondas, en el cual se gestan espacios para la pluralidad, pues se reconocen las diferencias en los estilos de investigación de cada uno de sus participantes, de sus estructuras de pensamiento y formación (Manjarrés, 2007, p. 2), así como de sus intereses personales, inquietudes y su entorno (casa, barrio, vereda, municipio, departamento). Es en estos espacios de interacción, en los cuales el enfoque de las capacidades toma preeminencia, puesto que con este se busca “que sea respetuoso de la lucha de cada persona por su florecimiento, que trate a cada persona como un fin y como una fuente de participación activa y de valía en sí misma” (Nussbaum, 2002, p. 110).

Los estudiantes que participan de forma voluntaria en el Programa hallan un lugar para comunicarse y empoderarse de su contexto, ya sea porque algo en particular les causa curiosidad, les preocupa una situación que puede considerarse problemática o se presenta una oportunidad que podría permitirles desarrollarse en esferas múltiples de la vida (académica, familiar, personal).

Martha Nussbaum (citada por Harvard, 2011) traduce el enfoque de las capacidades en oportunidades y elecciones. Los participantes tienen la posibilidad, de decidir si desean vincularse a la estrategia pedagógica de Ondas (que se desarrolla de forma extracurricular), de conformar un grupo de investigación, de elegir el tema y pregunta de investigación, de socializar con sus pares y así, dar apertura a dinámicas de investigación que no solo respondan a un interrogante específico,

sino que en este proceso puedan interactuar con su entorno y contribuir al desarrollo de su comunidad cercana (familia, escuela) y por consiguiente, al de la sociedad en general.

La autora divide las capacidades en tres tipos, estos son: capacidades básicas, capacidades internas y capacidades combinadas. Respecto a las últimas, estas reiteran el principio de libertad para elegir y actuar. Los niños, niñas y jóvenes al llevar a cabo un proceso investigativo, descubren otras realidades, interactúan con su entorno para buscar modificarlo, generan relaciones entre distintos fenómenos, identificando causas y efectos de los mismos con una lógica práctica (Manjarrés, 2007, pp. 7-8).

El Estado es el encargado de garantizar que las personas sean capaces de llevar una vida digna y próspera. Para lograrlo Nussbaum propone una lista de diez capacidades centrales que deben alcanzarse a un umbral suficiente, las cuales se describen en la Figura 1.

1. **Vida.** Vivir hasta el término de una vida normal. No morir de forma prematura o antes de que la propia vida se vea tan reducida que no valga la pena vivirla.
2. **Salud física.** Mantener una buena salud, incluida la salud reproductiva; alimentación adecuada y un lugar apropiado para vivir.
3. **Integridad física.** Desplazarse libremente de un lugar a otro; estar protegidos de ataques violentos, incluidas las agresiones sexuales y violencia doméstica; tener oportunidades para la satisfacción sexual y para la elección en términos reproductivos.
4. **Sentidos, imaginación y pensamiento.** Poder utilizar la imaginación, el pensamiento y el razonamiento, de un modo “verdaderamente humano”, cultivado por una educación adecuada que incluya la alfabetización y la formación matemática y científica básica, entre otras. Poder usar la imaginación y el pensamiento para la experimentación y la producción de obras y actos religiosos, literarios, musicales o similares, según la propia elección.
5. **Emociones.** Poder sentir apego por las personas o cosas y por nosotros mismos; amar a quienes nos aman, sentir duelo, añoranza, gratitud e indignación justificada. Que no se vea afectado el desarrollo emocional por culpa del miedo y la ansiedad.
6. **Razón práctica.** Poder formarse una concepción del bien y reflexionar de forma crítica acerca de la planificación de la propia vida.
7. **Afiliación.** Poder vivir con y para los demás, reconocer y mostrar interés por otros seres humanos, participar en procesos de interacción social; ser capaces de imaginar la situación de otro u otra. Disponer de las bases sociales necesarias para no sentir humillación y sí respeto por nosotros mismos. Introducir disposiciones que combatan la discriminación por raza, sexo, orientación sexual, etnia, casta, religión u origen nacional.
8. **Otras especies.** Vivir una relación próxima y respetuosa con los animales, las plantas y el mundo natural.
9. **Juego.** Poder reír, jugar y disfrutar de actividades recreativas.
10. **Control sobre el propio entorno.** a) Político. Participar de forma efectiva en las decisiones políticas que gobiernan nuestra vida; tener derecho a la participación política y a la protección de la libertad de expresión y asociación. b) Material. Poseer propiedades y ostentar derechos de propiedad en igualdad de condiciones; tener derecho a buscar trabajo; estar protegidos legalmente frente a registros y detenciones que no cuenten con la debida autorización judicial. En el entorno laboral, ser capaces de trabajar como seres humanos, manteniendo relaciones valiosas de reconocimiento mutuo.

Figura 1. Lista de capacidades centrales según Nussbaum

Fuente: elaboración propia con base en Nussbaum, M. (2012). *Crear capacidades. Propuesta para el desarrollo humano* (pp. 53-54). Paidós.

Políticas públicas de CTeI y su aporte al desarrollo de capacidades

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (s.f.), sostiene que la CTeI, así como las políticas públicas en este campo:

Son elementos centrales para el desarrollo de sociedades del conocimiento sostenibles. Las capacidades nacionales de CTeI son un importante motor de crecimiento económico y desarrollo social. Las políticas de CTeI, regionales, nacionales, y subnacionales direccionan y promueven la inversión y la formación de recursos humanos, creando y fortaleciendo las capacidades necesarias para que la CTeI esté al servicio del desarrollo sostenible.

La CTeI y su convergencia con la política pública, se convierte en un aspecto fundamental para la evolución de la sociedad, pues tal como lo señala Maldonado (2005) “La ciencia y la tecnología son consideradas de manera precisa como políticas de Estado y como asuntos directa y necesariamente vinculados con el ‘interés nacional’” (p. 55).

La ciencia, tecnología e innovación influyen en el desarrollo de las capacidades de la ciudadanía, particularmente en los niños, niñas y jóvenes. En el caso del Programa Ondas, por medio de la IEP lo que se pretende no es formar científicos, sino contribuir a la construcción de una cultura ciudadana y democrática en ciencia, tecnología e innovación. Este ejercicio pedagógico surge como fundamento de una nueva forma de lo público que, por medio del planteamiento de justicia educativa y curricular, trabaja por edificar sociedades más justas y menos desiguales (Mejía y Manjarrés, 2011, p. 148).

Ondas posibilita la participación y movilización de diversos actores sociales entre los que se encuentran estudiantes, maestros, directivos docentes, padres de familia, funcionarios de las entidades gubernamentales ya sea del orden local, departamental o nacional y representantes del sector privado, entre otros, los cuales se articulan mediante redes de política (*policy network*), que de acuerdo con Chaqués (s.f.), son un conjunto de relaciones estables entre actores públicos y privados, los cuales interactúan para alcanzar objetivos comunes en la política (p.36). Mediante la IEP propuesta por el Programa, se conforman “redes que han reconocido la necesidad de transformar los procesos de la educación, de la relación entre adultos, niños y niñas, así como de las relaciones sociales que se mediatizan en estas prácticas” (Mejía y Manjarrés, 2011, p. 151).

El trabajo mancomunado de estas redes de política contribuye a la formulación, implementación y evaluación de las políticas públicas de CTeI y con ellas garantizar las

capacidades centrales por parte del Estado, las cuales deben ser consideradas siempre un ‘interés estatal de orden superior’ (Nussbaum, 2012, p. 175).

Resultan trascendentales todas las acciones que en materia de política pública de CTeI puedan llevarse a cabo para la formación del capital humano desde edades tempranas, dado que esto se traducirá en desarrollo social para el país. No obstante, se requiere un compromiso a largo plazo de todos los actores involucrados tanto públicos como privados, que posibiliten las inversiones necesarias y el análisis de las prioridades del aprovechamiento del saber científico (Rojas, 2008, p. 892).

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo y se enmarcó dentro de un diseño de estudio de caso único. Para la selección de la población objeto de estudio se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: a) semilleros pertenecientes a una institución educativa pública de Bucaramanga, b) integrantes de los semilleros con diversas edades y grados de escolaridad y c) semilleros vinculados al Programa Ondas de Colciencias durante el periodo 2015 - 2017.

Con base en dichos criterios, el estudio de caso lo constituyeron los semilleros de investigación *Techtentree* y ‘La bombilla’ de la Escuela Normal Superior de Bucaramanga, con los cuales se identificaron las capacidades que los niños, niñas, jóvenes, maestros, padres de familia y/o cuidadores reconocieron como fruto de la experiencia de participación en el Programa Ondas.

El diseño de estudio de caso abarcó dos fases, la primera respondió a un proceso de recolección de datos y procedimientos y la segunda al procesamiento y análisis de los datos.

Fase 1: recolección de datos y procedimientos

Esta investigación hizo uso de la observación directa, la realización de un taller participativo y entrevistas semiestructuradas.

El estudio se centró en la participación de ocho integrantes de los semilleros *Techtentree* y ‘La bombilla’, quienes se encontraban en un rango de edad entre los 10 y 17 años y cursaban diversos grados de básica primaria y educación media (Cuarto primaria, sexto, séptimo y undécimo de bachillerato).

Adicionalmente, se vincularon al estudio los dos maestros líderes de los semilleros de investigación, dos madres de familia y dos actores relacionados con la ciencia, tecnología e innovación en Santander, específicamente de la Coordinación Departamental del Programa Ondas y la Secretaría TIC del departamento.

Para la identificación de los ocho estudiantes participantes se sostuvo un encuentro individual en la escuela con cada uno de los maestros líderes de los semilleros ‘La bombilla’ y Techtentree para exponer la investigación, los objetivos y la metodología planteada. Posteriormente, se asistió a dos encuentros en la escuela, organizados por el maestro líder del semillero ‘La bombilla’. El primero, contó con la participación de algunos padres de familia y sus hijos, y el segundo, con los estudiantes del semillero. Este último contó con la participación de los estudiantes de ‘La bombilla’ y la presentación de la investigación se efectuó utilizando algunas de las etapas de la ruta metodológica de la Investigación como Estrategia Pedagógica-IEP, planteada por el Programa Ondas.

Posteriormente, se diseñó y efectuó el taller participativo para ser aplicado con los siete estudiantes del semillero ‘La bombilla’ que cumplían con el requisito de llevar más de 18 meses de trayectoria. En dicho taller se implementaron diversas actividades lúdicas tales como collages, elaboración de tarjetas y un mural para evidenciar lo que ha representado la experiencia de investigación fomentada por Ondas en los niños y niñas, reflejar los aportes de la IEP en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes y conocer las recomendaciones que los participantes hacían a los actores de CTeI departamentales y nacionales para la mejora del Programa.

Para la aplicación del taller se dispuso de los siguientes formatos: consentimiento informado, autorización de toma de registro y difusión de imágenes y asentimiento informado, los dos primeros para la firma de los padres de familia y el tercero para los estudiantes.

Las dos actividades nombradas anteriormente (reunión para presentación oficial de la investigación y taller participativo) no pudieron ser realizadas con el semillero Techtentree debido a distintos inconvenientes externos y en la agenda de este semillero.

Con el propósito de profundizar en la perspectiva de los niños, niñas, jóvenes, maestros, padres de familia y actores de CTeI se procedió al desarrollo de 14 entrevistas semiestructuradas

para las cuales se diseñaron cuatro guiones que contenían las preguntas con las cuales se abordaron a los diversos públicos.

A su vez, se establecieron cuatro categorías para los guiones de las entrevistas las cuales se construyeron con base en el marco teórico de la investigación. Algunas de las categorías plantearon subcategorías para lograr una mayor comprensión del objeto de estudio.

Figura 2

Categorías de las entrevistas

Categoría	Subcategoría
1. Investigación como Estrategia Pedagógica-IEP	Logros, alcances, oportunidades
2. Capacidades	1. Sentidos, imaginación y pensamiento
	2. Emociones
	3. Afiliación
	4. Juego
3. Rol del Estado para la promoción de capacidades	-----
4. Política Pública	-----

Fuente: elaboración propia con base en la revisión teórica para la investigación.

La aproximación con los cuatro estudiantes del semillero *Techtentree*, se realizó por medio de un muestreo tipo ‘bola de nieve’, acudiendo al maestro líder para que recomendara a los integrantes que llevaran más de 18 meses en el semillero, tenían facilidad de expresión y considerara estarían interesados en participar en la investigación. Dicho muestreo también se utilizó para acceder a dos madres de familia.

Las entrevistas fueron grabadas con el consentimiento de los participantes y posteriormente transcritas para su análisis. La mayoría fueron efectuadas en la sede principal de la escuela, otras se realizaron en una sede alterna, hogares y oficinas, según lo acordado con cada uno de los participantes.

Figura 3

Perfiles de los entrevistados

Nº	Código	Institución	Rol
1	HMABO1	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Maestro semillero ‘La bombilla’
2	HMATE2	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Maestro semillero <i>Techtentree</i>

N°	Código	Institución	Rol
3	ACTe1	Coordinación Departamental Programa Ondas de Colciencias	Funcionario
4	MUEST1	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Estudiante semillero <i>Techtentree</i>
5	MUEST2	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Estudiante semillero <i>Techtentree</i>
6	HOEST3	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Estudiante, semillero <i>Techtentree</i>
7	ACTe2	Secretaría de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Santander	Funcionario
8	HOEST4	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Estudiante, semillero <i>Techtentree</i>
9	HOESBO1	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Estudiante, semillero La bombilla
10	HOESBO2	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Estudiante, semillero La bombilla
11	MUMBO1	No aplica	Madre de familia
12	MUESBO3	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Estudiante, semillero La bombilla
13	MUESBO4	Escuela Normal Superior de Bucaramanga	Estudiante, semillero La bombilla
14	MUMBO2	No aplica	Madre de familia

Fase 2: procesamiento y análisis de los datos

Se empleó el método de análisis cualitativo de datos de Miles y Huberman (Citados por Simons, 2011), el cual plantea tres procesos interrelacionados: 1) reducción de los datos, 2) exposición de los datos y 3) conclusiones de los datos y verificación.

La información recopilada en las entrevistas y el taller, se codificó y organizó con base en las cuatro categorías diseñadas para las entrevistas. No obstante, el análisis también estuvo abierto a considerar información emergente que pudiese aportar a la investigación.

Referente al segundo paso: exposición de los datos, se llevó a cabo la exhibición de estos en una matriz de categorización para obtener una mirada holística y relacionar puntos de convergencia y divergencia en la información extraída.

Finalmente, el tercer paso: conclusiones de los datos y verificación, se efectuó por medio de un proceso de triangulación, en el cual se combinó la información recopilada mediante las diversas técnicas aplicadas (observación directa, taller participativo y entrevistas), para contrastar los testimonios de los públicos participantes.

Resultados

Capacidades centrales en los investigadores Ondas

Con base en el listado de las diez capacidades centrales propuesto por Nussbaum se profundizó en cuatro de ellas debido a su articulación especial con la dinámica y la estrategia planteada por el Programa Ondas de Colciencias. Dichas capacidades centrales son: sentidos, imaginación y pensamiento; emociones, afiliación y juego.

Capacidad: sentidos, imaginación y pensamiento

Sobresalió la capacidad para la tecnología, lo cual se debe a que es la línea de investigación de los dos semilleros seleccionados. Los estudiantes reconocieron con claridad cómo esta ha permeado sus vidas, permitiéndoles desarrollar sus proyectos de investigación, mejorar su rendimiento académico y comprender que la misma puede facilitarles procesos de su cotidianidad y brindar soluciones para una determinada problemática de su entorno.

“No me gustan las matemáticas, pero he mejorado y debido a la programación se desarrolla muy buena parte de ese pensamiento abstracto, el razonamiento lógico, (...). Te obliga a trabajar esa parte de la matemática, desde una manera que te gusta, por consiguiente, es muy fácil aprender. Así es como debería ser la educación en Colombia” (HOEST3-Estudiante, 2017).

Igualmente, otras transformaciones generadas en los estudiantes están relacionadas con su capacidad de pensamiento para analizar el entorno y expresar sus puntos de vista con sus pares, maestros, familiares o personas en general, mientras se empoderan de su rol como investigadores.

“La capacidad de hablar en público se mejora sustancialmente, pues en el semillero (...) nos volvimos amigos y eso inspira confianza y, en las exposiciones en los colegios había que hablar frente a gente desconocida y el estar en un ambiente amigable lo llena a uno de confianza para desenvolverse” (HOEST4-Estudiante, 2017).

“Se destacan en su trabajo académico y han trascendido (...). Ahora son más investigadores, más críticos y tienen una forma de pensar muy particular, propia de las personas que proponen y resuelven problemas” (...). (HMATE2-Maestro, 2017).

“Ahora es capaz de cuestionarse, de hacerse las preguntas del porqué, del cómo o cuándo y de no comer ‘entero’, porque es que ni los profesores, ni nadie, tiene una verdad absoluta sobre las cosas. (...) (MUMBO2-Madre de familia, 2017).

Capacidad: emociones

Se evidenció el surgimiento de lazos de afecto y familiaridad en los estudiantes con sus compañeros y maestros, y múltiples sentimientos y emociones producto de los procesos investigativos gestados al interior de cada uno de los semilleros.

“Me encanta reunirme con mis compañeros porque es como unir otro lazo de amor y amistad (...). Y con el semillero siento también amor porque uno investiga, enseña y es una etapa de la infancia que te ayuda a todo” (MUESBO4-Estudiante, 2017).

“Alegría, pues es un ambiente de amigos y al mismo tiempo estamos aprendiendo diferentes cosas y progresando en lo que estamos haciendo” (HOEST4-Estudiante, 2017).

“A ellos les da alegría saber que nos vamos a reunir. Siempre están preguntándome: Bueno, ¿Cuándo vamos a tener reunión con el semillero de investigación? (...) Más que esa alegría, son esas ganas de querer hacer parte del semillero” (HMABO1-Maestro, 2017).

Las emociones cumplen un rol fundamental en los procesos investigativos llevados a cabo dado que motivan a los estudiantes a continuar con su práctica como investigadores dentro y fuera del aula de clase.

Capacidad: afiliación

Se destacaron los procesos de interacción y el trabajo colectivo entre los estudiantes integrantes de cada uno de los semilleros en el desarrollo de sus proyectos investigación, lo cual posibilita espacios para la libre expresión.

“El trabajo entre los miembros del semillero es sumativo, se ayudan mutuamente. De hecho, los que tienen dos años capacitan a los que tienen un año para darle un poquito de continuidad al proceso” (HMATE2-Maestro, 2017).

“Tengo un temperamento un poquito fuerte y estando en el semillero aprendí a entender más a los demás, a saber que como estás trabajando en equipo necesitas ser más paciente, más tranquila y ayudar a los demás” (MUESTI-Estudiante, 2017).

Asimismo, el desarrollo de esta capacidad central permite la generación de ciudadanos activos que intervienen en su contexto, pues la práctica investigativa y sus hallazgos ya no solo involucran a la escuela, sino que se propagan a otros ámbitos con los cuales el niño, niña o joven tiene contacto.

Capacidad: juego

Se constató que las actividades investigativas de los semilleros además de permitir el aprendizaje, crean un ambiente favorable para el desarrollo de esta capacidad central, dado que mientras los estudiantes investigan y trabajan cooperativamente, se divierten. Esto, refuerza la capacidad de las emociones al aflorar el afecto entre los estudiantes.

“Es súper divertido (...). Aprendo más, con más personas, entiendo más los temas en equipo” (Aporte dado por estudiante en el taller participativo realizado con el semillero La bombilla, 2017)

“Es esa alegría al saber que uno se va a encontrar con esas personas que sienten la misma pasión que uno. Ha de ser como la familia cuando va a misa los domingos, a encontrarse con lo que le gusta” (HOEST3-Estudiante, 2017).

Ondas: desafío para los actores de CTeI departamentales

Como un ejercicio de participación en la formulación de una política pública de CTeI en Santander, se consultó a cada uno de los públicos entrevistados qué fortalezas, debilidades y recomendaciones entregaban a los actores con competencias en el sector CTeI para la mejora del Programa Ondas y de esta manera, aportar a la garantía de capacidades en los niños, niñas y jóvenes de la región.

Algunas de las fortalezas señaladas por los entrevistados tuvieron que ver con la formación pedagógica ofrecida a estudiantes y maestros y las ferias de ciencia, tecnología e innovación en las cuales participan los niños, niñas y jóvenes integrantes de los semilleros, entre otras.

“Aporta mucho en la formación de los estudiantes, los enfoca en áreas determinadas que, a fin de cuentas, es lo que hace crecer a una nación, un departamento o una ciudad” (HOEST3-Estudiante, 2017).

“Los procesos de formación pedagógica siempre han sido muy enriquecedores, las ferias de la ciencia y la tecnología a nivel intercolegiado, municipal, departamental, nodal, regional y nacional, son grandiosas. Esto es una súper fortaleza” (HMABO1-Maestro, 2017).

Por otra parte, respecto a las debilidades se indicó que debía realizarse mayor divulgación al Programa para que sea conocido por más personas en la región, aumentar los recursos para la financiación de los proyectos de investigación y llevar a cabo mayor seguimiento a los participantes y exparticipantes del Programa.

“Debería ser algo más público porque hay personas a las que uno les pregunta y no saben que eso existe y podría gustarles (...). (MUEST2-Estudiante, 2017).

“(…) ayudar con más recursos porque hay muchos colegios que no los tienen para apoyar tantos proyectos”, (MUESBO3-Estudiante, 2017).

“Una debilidad es que por ejemplo: ¿Qué está haciendo el semillero de investigación que ganó hace tres años el nacional de ciencia y tecnología?, ¿Nadie lo sabe?, o ¿Solamente lo sabe Colciencias?, o ¿solamente ganó en ese momento y ahí quedó? Es que ese es el problema, se estanca y hasta ahí llega” (HMABO1-Maestro, 2017).

La insuficiencia de recursos para la sostenibilidad del Programa fue reconocida por la Secretaría de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones-TIC, un actor clave en el sector CTeI departamental. Dicha insuficiencia, se relaciona frente al hecho de que no existe una política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Santander que incluya a Ondas y garantice su sostenibilidad.

“Una debilidad que tiene son los pocos recursos que se les pueden dar a esos niños en las instituciones educativas para que desarrollen su proceso de investigación. Entonces, ¿qué vemos? que los niños no deberían estar haciendo bazares o no deberían estar vendiendo empanadas para poder buscar recursos y comprar materiales para su proyecto. Deberíamos con todos los actores y eso debe quedar en la política, garantizar los recursos

para que hasta cierto monto, puedan hacer un piloto o un prototipo. Eso impulsaría mucho más el desarrollo” (ACTeI2-Funcionario Secretaría TIC Santander, 2017).

En cuanto a la necesidad de formular la política pública de CTeI que requiere el departamento, se muestra en el Plan de Desarrollo Departamental-PDD “Santander nos une” 2016-2019, en el apartado: Programa 4. RedCiencia Santander, el ítem: “Desarrollar una política pública y/o hoja de ruta que oriente las actividades del Sistema Regional de CTeI y Competitividad” (Gobernación de Santander, 2016, p. 294).

Teniendo en cuenta lo plasmado referente a las fortalezas y debilidades del Programa Ondas reconocidas no solo por sus beneficiarios sino también por quienes directa e indirectamente se relacionan y/o apoyan al mismo, se estableció que los desafíos que la experiencia Ondas les plantea a los actores regionales del sector CTeI tienen que ver con la importancia de configurar redes de política robustas en las cuales participen además de representantes del gobierno departamental, integrantes del sector empresarial, la academia y la sociedad civil para permitir la sostenibilidad de este programa social. Igualmente, que la academia pueda atender con mayor fuerza e interés el llamado a contribuir a las políticas públicas de CTeI en edades tempranas, dada su experiencia en el ámbito investigativo y el capital humano altamente capacitado con el que cuenta.

Y por último, el principal reto está relacionado con la pronta generación de la política pública en CTeI señalada en el PDD 2016-2019 y que dentro de esta se especifique un objetivo dirigido a la población infantil y juvenil para promover y garantizar el desarrollo de capacidades centrales.

Discusión

La identificación de las capacidades desarrolladas por el Programa Ondas de Colciencias desde la perspectiva de los niños, niñas y jóvenes beneficiarios, y reafirmadas por los maestros, padres de familia o cuidadores demuestra que la experiencia de participación de los estudiantes en el Programa ha logrado un impacto valioso, debido particularmente al planteamiento de la IEP, pues con ella el ejercicio investigativo es una estrategia para el aprendizaje no solo desde el saber hacer, sino para la construcción de cuatro esferas de lo humano: 1) Cognitiva, 2) Afectiva, 3) Valorativa y 4) Práctica, haciendo visible cómo se desarrollan las capacidades en los niños y niñas

para hacer de la educación un proceso que los transforma, cambia sus procesos de socialización y los sitúa en el escenario de lo público para ser actores activos que modifican el entorno social (Mejía y Manjarrés, 2011, p. 174).

Estas capacidades deben ser garantizadas por el Estado por medio de la formulación e implementación de políticas públicas en este caso de CTeI, puesto que de acuerdo con Maldonado (2005), la ciencia y la tecnología como política social implica el reconocimiento de cuatro aspectos determinantes: 1) Interés e impacto social, 2) Anclaje en el entorno social, 3) Transformación de la base socio-cultural y 4) Participación social (pp. 189-190).

El Programa Ondas visto desde esta óptica, no solo confirma su importancia al fomentar la formación y apropiación en investigación y CTeI, sino que igualmente refuerza la idea de seguir haciendo parte de la agenda del Gobierno Nacional y de ser incluido en la política pública de las regiones del país que aún no cuentan con políticas en CTeI, como es el caso de Santander.

Es por ello que resultó fundamental aportar con conocimiento adaptado al contexto local para comprender la contribución del Programa Ondas al desarrollo de capacidades y que esto se constituya en un insumo que posibilite el diálogo entre los actores con competencias en política pública de CTeI en Santander, puesto que la experiencia Ondas vivida por los niños, niñas y jóvenes, le demuestra a la sociedad que el proceso investigativo no solo transforma las concepciones que tienen sus integrantes acerca de sus entornos inmediatos y contribuye a la formación de talentos, sino que es un argumento para convencer a dichos actores acerca de la importancia de promover el desarrollo de capacidades pues el hacer esto, tal y como lo señaló Nussbaum (2012), es proteger ámbitos de libertad esenciales que permiten una vida humanamente digna.

Conclusiones

El Programa Ondas de Colciencias desarrolla capacidades centrales en sus participantes. Dichas capacidades atribuidas por los estudiantes, maestros y padres de familia son entendidas en esta investigación desde el enfoque propuesto por Martha Nussbaum, el cual ofrece una perspectiva amplia respecto a la importancia del fomento de las capacidades centrales y su relación con las políticas públicas.

Se identifican cuatro capacidades centrales (Sentidos, imaginación y pensamiento; emociones, afiliación y juego) teniendo en cuenta el listado propuesto en el enfoque de Nussbaum.

La capacidad para el manejo de la tecnología permite que los estudiantes mejoren sus procesos de aprendizaje en la escuela. A su vez, que sean espontáneos y expresen sus opiniones. Lo anterior relacionado con la capacidad: sentidos, imaginación y pensamiento.

Las emociones se muestran como la capacidad más influyente en los estudiantes, destacándose la alegría y la felicidad en sus participantes. La capacidad de afiliación exhibe lazos de cercanía entre estudiantes y maestros líderes de los semilleros. Esta relación de proximidad es aprobada por los padres de familia, quienes consideran que esta interacción influye de forma positiva en sus hijos.

El juego se establece como una capacidad transversal debido a que los estudiantes perciben la experiencia generada por Ondas como una oportunidad para divertirse y disfrutar de espacios agradables con sus compañeros a medida que avanzan en sus proyectos de investigación.

La ciencia y la tecnología deben ser una realidad para los ciudadanos y que se familiaricen con ellas desde edades tempranas y que por medio de los recursos que estas les ofrezcan, transformen sus concepciones y contextos inmediatos, lo cual sumará aportes de gran valía para el desarrollo del país.

Por otra parte, la escasez de recursos del Programa es reconocida por sus beneficiarios, lo cual limita el desarrollo de las actividades investigativas, aspecto que es reconocido por los actores con competencias en CTeI entrevistados y que los desafía a buscar estrategias que les permita asegurar la sostenibilidad del Programa en el departamento.

Es vital involucrar más a la academia teniendo en cuenta la variada oferta de instituciones de educación públicas y privadas ubicadas en Santander, las cuales cuentan con la experiencia requerida para contribuir a la formación en investigación y CTeI en la población infantil y juvenil del departamento. A su vez, que la academia pueda vincular al sector empresarial y productivo para la consecución de los recursos que permitan respaldar los procesos promovidos por el Programa.

Asimismo, se precisa mayor divulgación y seguimiento durante y finalizado el proceso de formación. Esto es un aspecto que debe ser atendido principalmente desde la Coordinación Nacional del Programa para brindar a las coordinaciones departamentales las herramientas que les permitan implementar acciones de mejora con sus beneficiarios.

Se destaca la voluntad en los actores de CTeI consultados para implementar acciones que posibiliten la sostenibilidad del Programa Ondas y con ello continuar beneficiando a más niños, niñas y jóvenes del departamento.

Se sugiere abrir un espacio de diálogo en el cual participe un representante de los estudiantes vinculados al Programa y un representante de los maestros Ondas para que transmitan sus inquietudes e interactúen con los actores del Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación-CODECTI, lo cual daría lugar a una red de política en la cual para la garantía de capacidades en la población infantil y juvenil.

Finalmente, se propone que en futuras investigaciones se pueda abordar cómo se articuló el Programa Ondas a la política pública de CTeI de Santander y qué nuevos actores le apostaron a esta iniciativa de Colciencias. Para lograrlo, se precisará contar con mayores recursos y equipo humano con el objetivo de incluir diversas instituciones tanto públicas como privadas ubicadas en el área urbana y rural del departamento, siendo esto último de gran interés para demostrar cómo el campo ha sido permeado por la cultura de CTeI impulsada por el Programa Ondas.

Bibliografía

Castañeda, E. & Franco, L. (2004). Generación CyT. Análisis de experiencias para el fomento de una cultura de la ciencia y la tecnología en niños, niñas y jóvenes de Colombia. Bogotá, Colombia: Colciencias.

Chaqués, L. (s.f.). Redes de políticas públicas. Centro de Investigaciones Sociológicas. Siglo veintiuno de España Editores.

Colciencias (s.f.). Programa Ondas. Recuperado de

http://legadoweb.colciencias.gov.co/programa_estrategia/programa-ondas

Colciencias. (2009). Informe de la reconstrucción colectiva del Programa Ondas. Búsquedas de la Investigación como Estrategia Pedagógica. Periodo 2006-2008, Bogotá, Colombia.

Recuperado de

<http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat6/sub1/index.html>

Colciencias. (2012). Niños, niñas y jóvenes que investigan. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11146/368>

Colciencias. (2017b). Vidas y ciencia. Bogotá, Colombia: Programa Ondas. Recuperado de <http://colciencias.gov.co/sites/default/files/libro-vidas-y-ciencia-ondas.pdf>

Congreso de Colombia. (Enero 23 de 2009) Ley de Ciencia. [Ley 1286 de 2009]. Recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/ley-1286-2009.pdf>

Congreso de Colombia. (Julio 18 de 2011) Acto Legislativo. [Acto Legislativo 005 de 2011]. Recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/actolegislativo-05-2011.pdf>

Departamento de Santander (2015). Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación. Recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/paed-santander.pdf>

Daza S., Arboleda T., Rivera A., Bucheli, V. & Alzate, J. (2006). Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano 1990-2004. Bogotá: OCyT. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11146/108>

Dimaté, C. (2005). La ciencia, la tecnología y la innovación en las culturas infantiles y juveniles de Colombia. Evaluación de impacto del Programa Ondas. Colciencias. Recuperado de <http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/Ondasfinal/libros/cat8/sub1/index.html>

Gobernación de Santander (2016). Plan Desarrollo Departamental “Santander nos une” 2016-2019. Recuperado de

<http://www.santander.gov.co/index.php/gobernacion/documentacion/send/687-plan-de-desarrollo-departamental/4275-ordenanza-012-de-2016-pdd-santander-nos-une-2016-2019>

Harvard University Press. [Harvard University Press]. (2011, mayo, 19). *Creating capabilities*.

Martha Nussbaum [Archivo de video]. Recuperado de

<https://www.youtube.com/watch?v=AoD-cjduM40>

Maldonado, C. (2005). CTS+P. Ciencia y tecnología como políticas públicas y sociales. Bogotá, Colombia: Universidad Externado de Colombia.

Manjarrés, M. (2007). La investigación como estrategia pedagógica del Programa Ondas de Colciencias. X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (Red POP-UNESCO) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad”, San José, Costa Rica. Recuperado de <http://www.cientec.or.cr/pop/2007/CO-MariaManjarres.pdf>

Martínez, A., Núñez, J., Castro, F., Gordillo, A., Roveda, G., Steiner, R.,... Rey. V. (2015).

Levantamiento y consolidación de la línea de base de las inversiones financiadas con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bogotá, Colombia:

Fedesarrollo. Recuperado de

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Informe%20Final%20Levantamiento%20de%201%20C3%ADnea%20de%20base%20FCTeI%208mayF.pdf>

Mejía, M. & Manjarrés, M. (2011). La investigación como estrategia pedagógica. Una apuesta por construir pedagogías críticas en el siglo XXI. *Praxis y saber*, 2(4) 127-177.

Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4044548>

Núñez, J., Castro, F., Escobar, D., Contreras, M., Ospina, C., Parra, J.,...Rodríguez, A. (2014).

Diseño del Sistema de Información y Monitoreo para la Evaluación del Programa Ondas.

Bogotá, Colombia: Colciencias. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11146/73>

Nussbaum, M. (2002). Las mujeres y el desarrollo humano. El enfoque de las capacidades.

Barcelona, España: Herder.

Nussbaum, M. (2012). Crear capacidades. Propuesta para el desarrollo humano. Barcelona,

España: Paidós.

- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2017). Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2016. Bogotá, Colombia. Recuperado de http://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2017/07/indicadores-2016_web.pdf
- Ondas. [heroesondas]. (s.f.). ¿Qué es Ondas? [Archivo de video]. Recuperado de http://www.heroesondas.gov.co/ova_2
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (s.f.). Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/ciencias-naturales/ciencia-tecnologia-e-innovacion/>
- Rodríguez, G. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: una mirada desde la educación en tecnología. *Revista Iberoamericana de Educación*, 18, 107-143. Recuperado de <http://rieoei.org/oeivirt/rie18.htm>
- Rojas, H. (2008). La importancia de las políticas públicas de formación en investigación de niños, niñas y jóvenes en Colombia para el desarrollo social. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 6(2), 885-906. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/773/77360214.pdf>
- Ruiz, J. (2010). Importancia de la investigación. *Revista Científica*, XX(2), 125-126. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95912322001>
- Sen, A. (1999). Nuevo examen de la desigualdad. Madrid, España: Alianza editorial.
- Simons, H. (2011). El estudio de caso: teoría y práctica. Madrid, España: Ediciones Morata.