

**Niños OTACA: Una experiencia pedagógica que se transformó en innovación
social**

Diana Cristina Rico Escobar

Directora de Trabajo de grado

Tania Meneses Cabrera

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades – ECSAH

Sociología

Mayo de 2023

Resumen

En el presente artículo se muestra cómo una propuesta pedagógica para la enseñanza de las matemáticas en un colegio rural, termina transformándose, mediante el uso de la tecnología, la ciencia y la creatividad, en un sistema de medición atmosférica y climática, impactando el entorno social de los estudiantes, de la vereda y de las empresas municipales y regionales. El proyecto OTACA- Observadores del tiempo Atmosférico Ceres Antares- que se desarrolla en la Institución Educativa Miguel Valencia, del área rural del Municipio de Jardín, presenta características de una innovación social, que incluye componentes de ciencia y tecnología aplicados a la educación. La escuela participa en una convocatoria que realiza la NASA, donde son invitadas 800 instituciones a nivel mundial y ella es una de las seleccionadas; con esta nueva experiencia, los niños, niñas y jóvenes logran una mayor apropiación del concepto de las matemáticas. La metodología empleada consistió en la aplicación de una serie de entrevistas semiestructuradas a los participantes de la innovación, una visita de campo en el lugar del proyecto y una entrevista con uno de los padres de familia. Adicionalmente, se realizaron las matrices de identificación de roles, de caracterización de la innovación y los niveles de preparación tecnológica-TRL-, con el ánimo de establecer cuál era el grado de maduración de la innovación. En primera instancia, se logró identificar que los integrantes del proyecto no eran conscientes de que OTACA fuera una innovación social, así mismo, se identificaron los aspectos a mejorar de acuerdo a los obstáculos y objeciones que se presentan por parte de algunos de los integrantes del ecosistema social.

Palabras Claves: innovación social, ecosistema de la innovación social, OTACA, interdisciplinario, NASA.

Abstract

This article shows how a pedagogical proposal for the teaching of mathematics in a rural school, ends up transforming, through the use of technology, science and creativity, into an atmospheric and climatic measurement system, impacting the social environment of students, the village and municipal and regional companies. The project OTACA- Observers of the Atmospheric Weather Ceres Antares- that is developed in the Miguel Valencia Educational Institution, in the rural area of the Municipality of Jardín, presents characteristics of a social innovation, which includes components of science and technology applied to education. The school participates in a call made by NASA, where 800 institutions worldwide are invited, and she is one of the selected; With this new experience, children and young people achieve a greater appropriation of the concept of mathematics. The methodology used consisted of the application of a series of semi-structured interviews to the participants of the innovation, a field visit at the project site and an interview with one of the parents. Additionally, the matrices for identifying roles, characterizing innovation and levels of technological readiness-TRL- were carried out, with the aim of establishing the degree of maturity of innovation. In the first instance, it was possible to identify that the members of the project were not aware that OTACA was a social innovation, likewise, the aspects to be improved were identified according to the obstacles and objections that are presented by some of the members of the social ecosystem.

Keywords: social innovation, social innovation ecosystem, OTACA, interdisciplinary, NASA.

Contenido

| | |
|-----------------------|----|
| Introducción..... | 6 |
| Metodología..... | 8 |
| Resultados | 11 |
| Recomendaciones | 18 |
| Conclusiones..... | 20 |
| Referencias | 22 |

Ilustraciones

| | |
|--|----|
| Ilustración 1. Niños OTACA en trabajo de campo..... | 10 |
| Ilustración 2. Ecosistema de innovación social | 17 |

Introducción

Estamos en presencia de una innovación social cuando se producen, como se cita en Hernández Ascanio, Tirado Valencia, & Ariza Montes (2016), “cambios en la estructura cultural, normativa y regulatoria de una sociedad que optimiza los recursos colectivos y mejora el desarrollo económico y social”.

Está muy arraigada la idea en el sistema educativo y en la sociedad misma que las matemáticas y la física siempre son áreas que no tienen utilidad y que son difíciles para enseñar. Cuando los jóvenes terminan su educación media surgen preguntas como ¿Para qué sirven los números y las matemáticas? Cuando en realidad los números están inmersos en todo lo que hacemos a diario, cuando cocinamos, cuando escribimos, cuando tenemos relación con el dinero, cuando hacemos música, cuando miramos la hora, en fin, cosas tan simples que nos indican que no podemos abandonar la idea de que los números son fundamentales en la vida del ser humano; sin embargo, no es un asunto fácil de transmitir, precisamente porque su enseñanza no es lúdica, divertida y los docentes no la muestran como algo cotidiano. Así nace este proyecto, hace 22 años, del deseo de una maestra rural de innovar la tradicional enseñanza de las matemáticas, reevaluando el rígido papel del maestro y la calificación (El Mundo, 2016). Hacer la matemática un asunto mágico, pero cotidiano, cercano a la vida misma y colaborativo, a través de la exploración de materiales tomados del entorno y relacionados tecnológicamente en procesos de medición de datos de los fenómenos climáticos de su vereda. Los niños, niñas y jóvenes comparten dichos datos a una agencia espacial (NASA) y suministran condiciones y datos para que instituciones, fincas, empresas locales y extranjeras puedan certificarse, en términos de calidad, además,

los estudiantes van adquiriendo mayor conocimiento, otras posibilidades académicas, culturales y sociales.

OTACA se inscribe como innovación social desde el ámbito educativo, del conocimiento y del saber, encontrándose en una etapa donde se gestionan oportunidades y aplicación de nuevos procesos, los cuales están listos para desarrollar réplicas y alianzas. El proyecto ha madurado en la medida en que existe en la actualidad un ecosistema de actores sociales que son beneficiarios del proyecto y que a su vez inciden en otros actores.

Determinar los antecedentes de este proyecto no es fácil, ya que la investigación parece proscrita de la educación básica o primaria, debido a que la ley orgánica de educación, la Ley 115 de 1994 no la establece como una prioridad y corresponde su enseñanza y financiación a la educación superior; por eso, encontrar escuelas o colegios que incorporen a su práctica pedagógica proyectos tecnológicos o de investigación, no es usual y el proyecto OTACA emerge en el suroeste antioqueño como una rareza y como producto de la obstinación y pasión de una profesora, de unos alumnos y de una comunidad.

Como objetivo final lo que se pretende es sustentar cómo OTACA cuenta con las características completas de un proceso de innovación social, cómo ha logrado desarrollar un trabajo de manera articulada, con estudiantes, comunidad y empresas, para beneficio de todos; pero también mencionar esos aspectos que no favorecen la innovación y en los cuales se hace necesario promover otras alternativas para un mayor impacto y desarrollo.

Metodología

Entendemos la sistematización de experiencias como “la reconstrucción y reflexión analítica de una experiencia mediante la cual se interpreta lo sucedido para comprenderlo” (Barnechea García & Morgan Tirado, 2010); es una alternativa metodológica donde se planea, se reconstruye, se realiza una interpretación crítica y se socializa. (Roa Mendoza & Acero Robayo, 2020).

La sistematización de la información realizada para determinar si OTACA-Observadores de tiempo atmosférico Ceres Antares- contaba con las características de una innovación social, se basó en la aplicación de la matriz TRL-Índices de Preparación Tecnológica, (Jailler Castrillón et al., 2020) de igual manera, se realizaron las matrices de: Identificación de actores, perfil, cualidades y roll de cada uno, así como la matriz de características de innovación social (Jara Holliday, 2018). Se utilizaron entrevistas semiestructuradas, las cuales fueron aplicadas a ocho personas: dos docentes de la institución educativa Miguel Valencia, de la vereda Verdún, del Municipio de Jardín; cuatro alumnos, dos de ellos de primaria y dos de secundaria, un alumno egresado y un padre de familia; además, se realizó una visita de campo a la institución con el fin de observar el trabajo que realizan los estudiantes y la directora del proyecto; en dicha visita evidenciamos las condiciones creativas para gestionar nuevas ideas, recursos y la manera como los estudiantes socializan sus experiencias ante la comunidad, la importancia de la recolección de datos y el envío a la NASA.

Con la aplicación de la matriz de caracterización de innovación social, se logró identificar que OTACA impactaba una necesidad latente a nivel educativo: un modelo pedagógico alternativo para la enseñanza de las matemáticas y una relación con el entorno a

través de las variables matemáticas, como lo mencionó la maestra Mercedes en TEDx Talks, 2014, además, cumplía con los elementos de la innovación social, ya que es transformadora social, es participativa, es genuina, original y vigente, además, está consolidada, gestiona recursos y presenta líneas de expansión a otros proyectos (Martínez Celorrio, 2017).

Por otra parte, la aplicación de los componentes de los índices de preparación tecnológica-TRL- permitió conocer el origen de la experiencia, la conformación del ecosistema social (Hwang & Horowitz, 2012), los beneficios que ha generado en la comunidad, la estructura organizativa del mismo, el tipo de innovación social y finalmente, el estado de maduración, así como las iniciativas de continuidad y nuevos proyectos.

Ilustración 1.

Niños OTACA en trabajo de campo



Fuente: Autoría Propia, Marzo 2023

Los niños, niñas y jóvenes en horario escolar y previa la información de la NASA, que les dice a qué horas el satélite TERRA sobrevuela la zona, realizan la salida al campo y hacen la observación del clima con los instrumentos (algunos manuales y otros otorgados por la misma agencia espacial); el satélite envía ciertos datos al correo de la docente líder del proyecto y éstos son comparados con los que toman de manera manual los estudiantes, posteriormente son trasladados a la Universidad Nacional, donde se comparan, se analizan y se devuelven a la NASA. Es un ejercicio donde los estudiantes comparten conocimientos, donde los más grandes acompañan a los más pequeños y se genera un ambiente de colaboración, puntualidad, asignación de roles, responsabilidad y motivación.

Resultados

La aplicación de la matriz índice de preparación tecnológica-TRL- arrojó como resultado que el estado de desarrollo de la innovación está en el nivel nueve de maduración, es decir, que cumple con las siguientes condiciones: puede ser replicada, tiene la capacidad de producir alianzas, genera un impacto en la comunidad, además, es transformadora socialmente, es participativa, genuina, original, vigente y expansiva.

A nivel internacional OTACA se está replicando en el Perú y a nivel nacional la experiencia ha sido compartida en otras instituciones educativas de los municipios del suroeste, como Concordia y Urrao. OTACA cuenta con la capacidad para producir alianzas; en la actualidad el relacionamiento que tiene con organizaciones internacionales como Smily Foundation Education, Caring For Colombia, la National Aeronautics and Space Administration –NASA- (EEUU), National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA- (Canadá) y la Universidad de Oklahoma, además de entidades nacionales como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC-, Corantioquia, la Administración Municipal de Jardín y las Universidades Nacional y La Universidad de Antioquia- UdeA-, permiten la generación de recursos y la ampliación de programas para los estudiantes en otras áreas. OTACA genera un impacto en la comunidad y en el territorio, (Jailer Castrillón et al., 2020) y en la comunidad el impacto es relevante en la medida en que cambia la vida de los estudiantes campesinos y de sus familias a través de la educación, la ciencia y la tecnología; en el territorio, el impacto se genera con la certificación de las fincas, de las empresas y con el uso de los datos meteorológicos para hacerlas más competitivas y productivas. OTACA es transformadora social, cuando genera conciencia desde la experiencia frente al concepto tradicional de las dificultades del aprendizaje de la matemática y la ciencia, fortalece los

proyectos de vida de los estudiantes y campesinos de bajos recursos con la oferta de becas y aporta al desarrollo del pensamiento de los observadores del tiempo atmosférico, los cuales a su vez apoyan a las empresas y a la región. OTACA es participativa, ya que en ella confluyen una red de personas con diferentes roles que hacen su aporte a la experiencia. OTACA es genuina y original desde el momento que plantea una manera diferente de aprender la matemática y la ciencia aplicada en la vida diaria, donde la tecnología y la innovación intervienen de manera importante en los procesos educativos y de enseñanza. Por último, OTACA es vigente y expansiva, porque está consolidada, gestiona recursos y presenta líneas de expansión a otros proyectos (Martínez Celorrio, 2017).

De acuerdo a las entrevistas realizadas y a la aplicación de TLR, se realiza una categorización de la evolución de la innovación social con los siguientes resultados:

Gestión de ideas y de creatividad

El proyecto busca enseñar matemáticas y lograr que los estudiantes las aprendan, no como una imposición, sino como un elemento de ciencia viva. Mercedes Arrubla (la maestra directora del proyecto) desea “eliminar la matematefobia y pasar a la matematefilia”, como ella misma lo expresa, a través de la observación, del pensamiento, del hacer, de la experimentación y del juego.

En su fase inicial, la estrategia involucra 120 estudiantes de cuatro instituciones educativas, monitores de las Universidades Nacional y de la UdeA, además de padres de familia que permiten que sus hijos reciban clases extracurriculares los sábados. Lo que inicia como una forma de aprender diferente, trasciende a un proyecto de gran magnitud cuando la escuela participa en un concurso de la NASA y sale seleccionada. El proyecto

OTACA- Observadores del tiempo atmosférico Ceres Antares- busca recolectar datos meteorológicos, que le permite a la NASA rastrear el clima a nivel mundial a partir de mediciones locales en distintos países. Doce niños y niñas en compañía de la docente empiezan con el proceso, que en su desarrollo posterior, brindará información a las empresas de la región, permitirá la enseñanza tangible de las matemáticas y otorgará otras alternativas académicas a los estudiantes.

Gestión del desarrollo interactivo aplicativo

El proyecto se realiza en la vereda el Verdún, del municipio de Jardín, beneficiando a niños, niñas y jóvenes de la zona, además, a las empresas y campesinos de la región. El proyecto es claro en la manera cómo se busca aprender las matemáticas y la física desde la cotidianidad. Cuando la docente y los demás colaboradores participan en el concurso de la NASA, la innovación social se hace mucho más evidente, identificándose el ecosistema social de actores: alumnos, padres de familia, institución educativa, la NASA, empresas y organismos internacionales. Con el proyecto se desarrollan actividades encaminadas al estudio del clima y su impacto en la región, así como actividades ambientales que tienen que ver con la conservación de las microcuencas y nacimientos de agua de las veredas. Los roles de las personas dentro del proyecto están organizados en cuatro grupos fundamentales: grupo base, que corresponde a los niños que realizan la toma de datos y reportan a la NASA; grupo de semillero, que son los niños, niñas y jóvenes interesados en aprender de los que están más avanzados; grupo de simpatizantes y grupo de egresados.

Gestión del proceso

OTACA cuenta con un coordinador del proyecto, el ingeniero ambiental Hernando Benjumea, egresado de la IE Miguel Valencia y del proyecto OTACA; la docente Mercedes Arrubla, fundadora del proyecto y quien continúa con su aporte permanente y liderazgo con los niños, niñas y jóvenes de la institución. Los datos recolectados por los estudiantes se comparan con los datos enviados por el satélite TERRA de la NASA, para el trabajo meteorológico y ambiental. Durante los últimos 20 años el proyecto se ha mantenido gracias al trabajo constante de docentes, alumnos, egresados y al apoyo de instituciones como Smily Foundation Education y Caring for Colombia; estas organizaciones, además de patrocinar con recursos y becas para los niños, también están al tanto de otras convocatorias para que la institución participe y genere nuevos recursos.

El proyecto OTACA genera un gran impacto en la calidad de aprendizaje de los estudiantes, además, como se expresó en uno de los índices TRL anteriores, la gestión se está implementando en las empresas de la región, a través de la provisión de información para que éstas se puedan certificar en términos de calidad ambiental.

Gestión de las oportunidades/ Gestión del cambio / Apropiación social y capital social formado en aplicación de nuevos procesos.

La innovación social concluye que sí es posible desarrollar otros modelos de aprendizaje de las matemáticas, la física y la ciencia, incorporar tecnologías de la información en proyectos escolares. Que sí es posible que un colegio establezca una sinergia con una organización científica tan poderosa como la NASA y con instituciones universitarias del país y otras internacionales. El resultado de la innovación social OTACA

es un proceso que en las dos últimas décadas ha involucrado a una gran mayoría de integrantes de la comunidad, generando un ecosistema de relaciones (Gatica et al., 2015) con diferentes actores que contribuyen a resolver necesidades educativas y ambientales. En la actualidad, el proyecto cuenta con nuevas iniciativas que han permitido que los estudiantes de la institución accedan a otros espacios de conocimiento, ciencia y arte: BILINGÜISMO, con el apoyo de Smily Foundation Education, la Universidad de Oklahoma y la Institución Universitaria Colombo Americana- UNICA-, becando a varios estudiantes en el exterior. OTACARTE, que busca promover y fortalecer el estudio y aprendizaje de la música. SUELOS, proyecto que busca retomar la toma de muestras de suelos en cada vereda del municipio de Jardín y el análisis estructural de las mismas y ASTRONOMÍA, que es un aprendizaje de programación científica, asistido por un Astrónomo colombiano, desde Ámsterdam-Holanda, el cual dicta una clase virtual cada 20 días a los jóvenes OTACA.

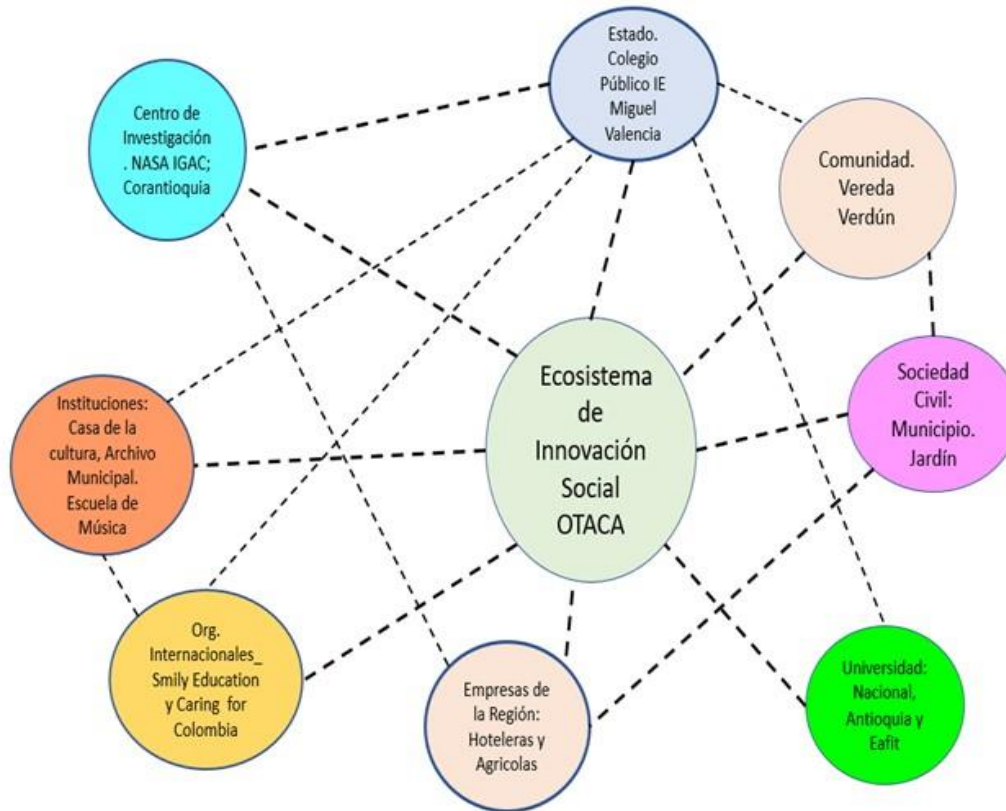
Aunque la observación evidenció aspectos favorables, en el trabajo de campo se identificaron ciertas situaciones que deben ser tratadas y gestionadas con el ánimo de que OTACA no corra el riesgo de quedarse estancada y de que su sostenibilidad en el tiempo esté garantizada. Algunos de estos aspectos negativos identificados daban cuenta de que las empresas de la región se lucran de la información que el proyecto provee, pero sin ninguna retribución, impidiendo que la innovación trascienda en proyectos de continuidad o aportes de recursos para la misma. También se evidenció que el proyecto no promueve la permanencia de los estudiantes en su territorio, tan necesario en momentos donde se debe aportar para no aumentar el crecimiento de las ciudades y menos con población rural. OTACA contribuye a la promoción de jóvenes del proyecto, mediante becas, a escenarios

académicos y de investigación a nivel nacional e internacional, sin embargo las becas en el exterior de alguna manera implican que se pueda generar la fuga de cerebros, por la falta de oportunidades que presenta la región y el país.

Por otra parte, OTACA debe fortalecerse como proyecto autosuficiente mediante la venta de servicios y no depender de donaciones intermitentes o convocatorias internacionales, que aunque hasta el momento han sido muy exitosas, mantienen al proyecto en un estado de zozobra financiero. Finalmente, se logró evidenciar que aunque la innovación ha fortalecido la didáctica y las formas de enseñar en la institución educativa, aún existen docentes que no se dejan tocar por la experiencia y continúan con su tradicional modelo de enseñanza. La interdisciplinariedad se convirtió en una utopía para la directora del proyecto y se evidencian acciones tan absurdas como que algunos docentes no reconocen ni valoran en sus respectivas áreas el compromiso y el aprendizaje que el proyecto les trae a los estudiantes.

Ilustración 2.

Ecosistema de innovación social



Fuente: Elaboración propia, 2023

El ecosistema de la innovación social OTACA está constituido por una red social donde sus integrantes buscan reducir e intentar eliminar las barreras sociales, allí confluyen estudiantes y niños campesinos, las grandes empresas de la zona, instituciones educativas, sociales y culturales. (Hwang & Horowitz, 2012)

Recomendaciones

El ecosistema social generado por OTACA, demuestra que hay un número importante de actores sociales, cuyo aporte puede ser muy relevante en la duración de la innovación en el tiempo, además de contribuir a su replicabilidad; sin embargo, se hace necesario que haya procesos de interacción entre los mismos actores que permitan co-evolucionar y que puedan contribuir desde sus propias capacidades y roles ,OTACA como innovación social debe establecer una estrategia de trabajo donde se pueda acercar más aún al concepto de triple hélice: Universidad, Estado, Empresa (Chang, H. 2019) la cual a su vez debe trascender a cuádruple hélice la cual hace referencia a la inclusión del resto de integrantes de la comunidad.

OTACA debe promocionar un programa para la gestión de recursos y poderle mostrar a las empresas la importancia de los servicios de la información que venden para la certificación en términos de calidad ambiental en un municipio como Jardín que tiene vocación agrícola y turística, donde el trabajo que se desarrolla en la institución educativa por los niños, niñas y jóvenes debe ser también valorado en términos económicos, lo que permitiría una sostenibilidad económica diferente.

Como recomendación final y dada la importancia y el impacto que ha tenido OTACA en la institución educativa, en la propia comunidad rural, en la comunidad local que es el municipio de Jardín y los nexos y contactos que tiene a nivel nacional e internacional con universidades y organizaciones, valdría la pena que la institución abrazara este proyecto e intentara ponerlo como la media técnica (modalidad del colegio) para que los estudiantes de grado 10° y 11°, puedan pertenecer al mismo, trabajar en el desarrollo del él y se convierta en el distintivo de la institución educativa, ya que es un proyecto que involucra lo pedagógico, lo científico, el ecosistema social y

tiene espacios de formación desde otras áreas como artes, astronomía y biodiversidad. Así también, se podría abordar de una manera diferente la interdisciplinariedad (Lenoir & Abdelkrim, 2004) ya que los docentes compartirían metas comunes, trabajando en el diseño de un currículo académico cuyo objetivo sería establecer metodologías, técnicas y lenguaje donde se complementen los saberes de los estudiantes y sean preparados para la vida y la comunidad.

Por último se hace necesario documentar toda la experiencia de una manera más formalizada para que se siga replicando en otras instituciones educativas y su trascendencia sea aún mayor en los territorios.

Conclusiones

“La innovación social son nuevas ideas, formas de trabajar que satisfagan necesidades sociales” (Comisión Europea, 2016). OTACA cumple con esta premisa cuando se busca una nueva manera de trabajar las matemáticas con los estudiantes con el objetivo de satisfacer necesidades cognitivas y sociales.

“La innovación social identifica y entrega nuevos servicios que mejoren la calidad de vida de los individuos y de la comunidad” (Statistical Office of the European Communities, 2005). OTACA identifica las necesidades a nivel ambiental, de suelos y de clima, utiliza los datos de la observación atmosférica para que las empresas de la región sean más eficientes; además, permite mejorar la calidad de vida de los estudiantes y de sus familias a través del conocimiento y la educación.

A través de la sistematización de la innovación social se puede concluir que OTACA va más allá de una experiencia pedagógica en la zona rural; no solo se trata de enseñar de una manera diferente, sino de involucrar nuevas tecnologías en la educación y que estas estén al servicio de la comunidad; se trata de demostrar que sí es posible desarrollar otros modelos de aprendizaje de las matemáticas, la física y la ciencia, aportando al desarrollo económico de la localidad y a la transformación de sus familias. Es demostrar que los niños del campo si pueden tener acceso a mejores condiciones de vida. La innovación social OTACA, cuenta con un buen grado de madurez, es sustentable, sostenible y replicable, sin embargo, es importante mencionar que en un momento determinado los estudiantes están siendo atraídos por el trabajo en el extranjero, si bien es cierto no pierden el contacto como egresados del proyecto, sus mayores oportunidades no están en el propio país, lo que se puede ver como una debilidad. Por otra parte,

se hace necesario que las relaciones generadas por el ecosistema social fluyan de una manera diferente y con mayor reciprocidad ente las partes, para garantizar mayor permanencia e impacto.

Finalmente, que el proyecto sea sostenible y replicable, debe ser un asunto que involucre de manera más eficiente a la comunidad entera, la administración municipal -a través de la secretaría de educación-, a las mismas empresas de la región para fortalecer el proceso científico realizado por los estudiantes, además de hacer un trabajo interdisciplinario con el resto de docentes para que haya una articulación de la enseñanza y la experiencia OTACA sea transversal a todas las áreas del conocimiento.

Referencias

- Barnechea García, M. M., & Morgan Tirado, M. d. (2010). La sistematización de experiencias: producción de conocimientos desde y para la práctica. *Tend. Retos*, 97-107.
- Castillo Hernández, L., Lavín Verástegui, J., & Pedraza Melo, N. A. (2014). La gestión de la triple hélice: fortaleciendo las relaciones entre la universidad, empresa, gobierno. *Multiciencias*, 438-446.
- Chang, H. (2010, 25 de febrero). El modelo triple hélice como medio entre la Universidad y la Empresa. *Revista nacional de Administración*.
File:///E:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-ElModeloDeLaTripleHeliceComoUnMedioParaLaVinculaci-3698520.pdf
- Castrillón, J., González Zabala, S., Arias Arciniegas, C., & Suárez Díaz, Y. (2020). Construyendo la innovación social. Guía para comprender la innovación social en Colombia. *Universidad Pontificia Bolivariana*.
- Comisión Europea. (24 de Marzo de 2016). *CORDIS, Resultados de investigaciones de la EU*.
Obtenido de Innovación social para transformar la sociedad:
<https://cordis.europa.eu/article/id/151196-social-innovation-for-social-change/es>
- Congreso de la Republica de Colombia. (8 de Febrero de 1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994.
Por la cual se expide la ley general de educación. Bogotá, Bogota D.C., Colombia:
Congreso de la Republica de Colombia.

El Mundo. (7 de Mayo de 2016). La profesora de Jardín que llegó hasta la Nasa. *El Mundo*.

http://www.elmundo.com/portal/vida/educacion/la_profesora_de_jardin_que_llego_hasta_la_nasa.php#.V8bqVk3hARg

Gatica, S., Soto, W., & Vela, D. (2015). *Ecosistemas de innovación social: el caso de las universidades de América Latina*.

Hernández Ascanio, J., Tirado Valencia, P., & Ariza Montes, A. (2016). El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 164-199.

Hwang, V. W., & Horowitz, G. (2012). *The Rainforest: The Secret to Building the Next Silicon Valley*. Edición Kindle.

Jara Holliday, O. (2018). La sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos políticos. *Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano - CINDE*.

Lenoir, Y., & Abdelkrim, H. (2004). La interdisciplinaridad: por un matrimonio abierto de la razón, de la mano y del corazón. *Revista Iberoamericana de Educación*, 167-185.

Martínez Celorrio, X. (2017). *La innovación social: orígenes, tendencias y ambivalencias*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Roa Mendoza, C., & Acero Robayo, Y. (2020). Sistematización de experiencias: Reflexiones desde campos disciplinares y profesionales en ciencias sociales. *Germina, Revista anual especializada en investigación formativa*, 31-38. Obtenido de <https://doi.org/10.52948/germina.v3i3.230>

Statistical Office of the European Communities. (2005). *Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development : Statistical Office of the European Communities.

TEDx Talks. (2014 10 de abril). *De números y nubes: Mercedes Arrubla*. YouTube.
<https://youtu.be/kDTeyLHu5ZI>