



RES
Revista de Ciencias Sociales

Depósito legal ppi 201502ZU4662
Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
● ISSN: 1315-9518 ● ISSN-E: 2477-9431

Universidad del Zulia. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Vol. XXIX, No. Especial 8 julio-diciembre 2023

Revista de Ciencias Sociales

Esta publicación científica en formato
digital es continuidad de la revista impresa
Depósito Legal: pp 197402ZU789
ISSN: 1315-9518

Investigación escolar: Fomento de iniciación científica, resolución de problemas y pensamiento crítico*

Narváez Palacios, Janeth Patricia**
Gutiérrez Avendaño, Jairo***

Resumen

Entre los desafíos que enfrenta la escuela se encuentra la formación de individuos capaces de hacer frente a complejas sociedades futuras. De ahí que se ponga en práctica la enseñanza basada en investigación, con el fin de problematizar los contenidos del currículo y llevar a los estudiantes a desarrollar capacidades y habilidades en su afán por resolverlos. Este artículo pretende comprender el desarrollo de la enseñanza basada en investigación a través de currículos transversales para el fortalecimiento de la resolución de problemas y el pensamiento crítico en instituciones educativas públicas de Medellín-Colombia. La metodología se basa en el estudio cualitativo con método de estudio de casos múltiples, mediante: Revisión teórica y de documentos institucionales, entrevistas semiestructuradas, cuestionarios, grupos focales, observación de clases y muestras institucionales. Los resultados revelan que las instituciones trabajan en el diseño de estrategias para fomentar cultura investigativa y desarrollar en los estudiantes competencias científicas. Entre las estrategias más relevantes se encuentra la creación de centros de investigación escolar, que promueven el aprendizaje por descubrimiento, exposición, explicación y contraste de modelos, basado en problemas y por proyectos. En este propósito, se requiere de más docentes preparados en procesos de investigación para dar continuidad a los mismos.

Palabras clave: Enseñanza secundaria; investigación; método de enseñanza; pensamiento crítico; resolución de problemas.

* Artículo derivado de la tesis: "Enseñanza basada en investigación a través de currículos transversales para el fortalecimiento de la resolución de problemas y el pensamiento crítico en instituciones educativas públicas de Medellín, Colombia", presentada en el Doctorado en Educación de la Universidad Católica Luis Amigó, Medellín, Colombia, 2022.

** Candidata a Doctora en Educación por la Universidad Católica Luis Amigó, Medellín, Colombia. Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Licenciada en Educación: Biología y Química. Docente de la Secretaría de Educación de Medellín, Colombia. E-mail: janeth.narvaezpa@amigo.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1823-0560>

*** Doctor en Ciencias Humanas y Sociales. Posdoctorado en Bioética. Magíster en Educación. Filósofo. Docente Investigador de la Facultad de Educación y Humanidades en la Universidad Católica Luis Amigó, Medellín, Colombia. E-mail: jairo.gutierrezav@amigo.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0642-0722>

School research: Promotion of scientific initiation, problem solving and critical thinking

Abstract

Among the challenges facing the school is the training of individuals capable of facing complex future societies. Hence, research-based teaching is put into practice, in order to problematize the contents of the curriculum and lead students to develop capacities and skills in their quest to solve them. This article aims to understand the development of research-based teaching through transversal curricula to strengthen problem solving and critical thinking in public educational institutions in Medellín-Colombia. The methodology is based on qualitative study with multiple case study method, through: theoretical review and institutional documents, semi-structured interviews, questionnaires, focus groups, class observation and institutional samples. The results reveal that institutions are working on the design of strategies to promote a research culture and develop scientific competencies in students. Among the most relevant strategies is the creation of school research centers, which promote learning by discovery, exposition, explanation and contrast of models, based on problems and by projects. For this purpose, more teachers prepared in research processes are required to give continuity to them.

Keywords: Secondary education; investigation; teaching method; critical thinking; problem resolution.

Introducción

La investigación en el aula propicia que el estudiante sea el actor principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, en tanto le exige que plantee y solucione problemas, aprenda por sí mismo, cuestione el conocimiento, saque conclusiones, negocie, dialogue, discuta, observe y replantee ideas. También, facilita el trabajo cooperativo, aprendizaje significativo, pensamiento crítico, inteligencia emocional, flexibilidad cognitiva, el desarrollo de la creatividad, innovación y las habilidades investigativas. Por consiguiente, el gobierno nacional considera que este tipo de metodología aporta a la transformación de la educación en Colombia.

Al respecto, en el documento de la Presidencia de República de Colombia (1996) el comisionado Rodolfo Llinás afirma que Colombia requiere de un sistema educativo que fomente habilidades científicas y tecnológicas, así como culturales y socio-económicas, que permitan la generación de nuevos valores, comportamientos,

aptitudes cognitivas y prácticas organizacionales adaptadas al mundo moderno.

Del mismo modo, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), busca el fortalecimiento de una cultura de investigación, con el fin de lograr en los niños y jóvenes un pensamiento crítico e innovador y el desarrollo humano sostenible que responda a las necesidades del medio y aporte al cambio social. Así mismo, el impulso de currículos que garanticen el mejoramiento de las competencias y el acceso al conocimiento, para que puedan desempeñarse satisfactoriamente en los ámbitos personal, social, y laboral.

También resalta la importancia de formar a los maestros en el uso pedagógico de las diversas tecnologías para que puedan ser usadas en el proceso de enseñanza; fomentar el aprendizaje y las competencias del siglo XXI; y apoyar a la construcción del conocimiento, la investigación y la innovación, a lo largo del sistema educativo y para la vida.

Ahora bien, en la Misión de Sabios, “Colombia hacia las fronteras del

conocimiento”, se propone la creación de estrategias que fomenten en los más pequeños el desarrollo científico y tecnológico del país y promuevan una cultura de ciencia, tecnología e innovación (Vicepresidencia de la República de Colombia, 2020).

Con base en lo anterior, la Secretaría de Educación de Medellín-Colombia, actualmente convoca a las instituciones educativas a transformar sus currículos escolares desde una enseñanza basada en investigación. De ahí que este trabajo se orienta a comprender el desarrollo de la enseñanza basada en investigación a través de currículos transversales para el fortalecimiento de la resolución de problemas y el pensamiento crítico en instituciones educativas públicas de Medellín-Colombia.

1. Metodología

La presente investigación cualitativa sigue el método de estudio de casos múltiples, “que aborda el tratamiento de la particularidad de un caso y no la generalización” (Stake, 1999, p.20). El tipo de diseño de esta propuesta es colectivo y de múltiples unidades de análisis, que “persigue la replicación lógica de los resultados, repitiendo el mismo estudio sobre casos diferentes para obtener más pruebas y mejorar la validez” (Yin, 2014, p.29).

Participan de la investigación tres instituciones educativas públicas de Medellín-

Colombia, que basan su enseñanza en la investigación escolar: Institución Educativa INEM José Félix Restrepo (IE1), Ángela Restrepo Moreno (IE2), y San Antonio de Prado (IE3). En cada institución educativa se aplicaron las técnicas de entrevista semiestructurada a dos docentes, un directivo docente y un grupo focal de seis estudiantes; cuestionario a 4 docentes, un directivo y 20 estudiantes. Además, se entrevistó al coordinador de los Centros de Investigación Escolar (CIE) del Centro de Innovación del Maestro MOVA de la Secretaría de Educación de Medellín, Colombia. La selección de los participantes se realizó de forma intencionada, cada uno desempeña un papel importante en el proceso de investigación de la institución educativa.

Además, se realizó la revisión y análisis de documentos institucionales de mayor relevancia como planes de asignatura, proyectos de investigación de los estudiantes, material de apoyo de docentes y estudiantes, páginas institucionales y de la asignatura de investigación; y la observación de una clase de investigación en cada institución y de la socialización de proyectos en eventos institucionales.

A continuación, se relacionan los participantes y el número de ellos por institución educativa (ver Tabla 1) y la codificación de las técnicas de recolección de información (ver Tabla 2). Los datos se recolectan y se analizan mediante instrumentos creados por los autores y la triangulación.

Tabla 1
Participantes por Institución Educativa

Técnica	Entrevista		Grupo focal	Cuestionario			Total
	Docentes	Directivo	Estudiantes	Docentes	Directivos	Estudiantes	Participantes
IE 1	2	1	6	4	1	20	34
IE 2	2	1	6	4	1	20	34
IE 3	2	1	6	4	1	20	34
MOVA		1					1
Total	6	4	18	12	3	60	103

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tabla 2
Codificación de las técnicas de recolección de información

Código	Técnica
EAC	Entrevista a coordinador de la IE Ángela Restrepo
EID	Entrevista a docente de la IE Inem José Félix Restrepo
GFA	Grupo focal de estudiantes de la IE Ángela Restrepo Moreno
GFI	Grupo focal de estudiantes de la IE Inem José Félix Restrepo
GFS	Grupo focal de estudiantes de la IE San Antonio de Prado

Fuente: Elaboración propia, 2023.

2. Resultados y discusión

2.1. Transformación del currículo escolar

El currículo es la manifestación del plan cultural de la escuela; el proceso de acción social, que media entre la teoría y la práctica, beneficia el encuentro entre los saberes, orienta los procesos y estrategias de los docentes y facilita los procesos de creación (Ferrini, 1997).

Del estudio se pudo establecer que las tres instituciones educativas vinculadas a esta investigación han integrado al currículo escolar el plan de la asignatura de Investigación: La IE1, solo en los grados décimo y undécimo; la IE2, desde preescolar hasta el grado undécimo; y, la IE3, a partir de tercero de primaria. Sin embargo, la meta de la IE1 y la IE3 es insertar la investigación en todos los grados de escolaridad de forma gradual.

Cabe resaltar que las tres instituciones educativas trabajan para que los procesos de investigación se desarrollen desde las diversas áreas del conocimiento. Sin embargo, los resultados más favorables se encuentran en la IE2, dado que durante el año lectivo desarrollan actividades que implican la participación de todos los docentes. El directivo docente de la IE2, relató cómo se inició el proceso:

Primero, implementar una ruta de investigación escolar durante todo el año; segundo, capacitar y formar a los maestros porque muchos consideran que no están formados para hacer investigación. También implicaba hacer unas alianzas, por ejemplo, iniciamos con Pequeños

científicos de la Escuela de Ingenierías de Antioquia, Universidad Eafit, y, Red Colombiana de Semilleros de Investigación, participábamos en esos procesos, no solamente capacitándonos, sino también con intercambio de experiencia en investigación. (EAC)

Los directivos docentes consideran que la inserción de la investigación al currículo escolar es un asunto complejo, de ahí que debe realizarse progresivamente con el fin de asegurar buenos resultados. Para este propósito, se requiere de una sensibilización institucional, luego de una planeación y, durante la puesta en marcha, la identificación de falencias para corregir y fortalecer procesos.

También, afirman que algunos docentes se muestran apáticos en estos procesos. Explican que dicha situación se debe a la falta de conocimiento, la necesidad de capacitarse continuamente y el tiempo requerido para la planeación, seguimiento y evaluación.

Estos hallazgos concuerdan con Moreno (2005), quienes afirman que es pertinente que los procesos de investigación se desarrollen desde todos los niveles educativos, porque de esta manera es más favorable el desarrollo de las habilidades investigativas y un número de tareas complejas que le servirán al individuo para desarrollarse durante su existencia. Así mismo, Franco (2015) considera que difícilmente los estudiantes alcanzan las competencias científicas, debido a que por años han presenciado el modelo tradicional. Y sugiere que las instituciones educativas empiecen a trabajar dichas capacidades desde los inicios de su secundaria y en las diferentes áreas del conocimiento.

Al respecto, Espinoza (2020) afirma que “la actividad investigativa no es exclusiva de la educación superior, dado que esta puede ser adecuada a cualquier nivel” (p.49). De ahí que, es preciso ajustar los currículos escolares para posibilitar el uso de estrategias encaminadas a desarrollar actitudes positivas hacia la investigación y las habilidades científicas. En cuanto a los docentes, considera que es necesario que sean conocedores de las técnicas de investigación, de lo contrario se continuará impartiendo una enseñanza expositiva que limita el desarrollo de las competencias en los estudiantes (Rivero et al., 2017).

Por otra parte, Hernández et al. (2021); y, Chávez et al. (2022), afirman que es importante que el docente use estrategias constructivistas que posibiliten la interacción maestro-estudiante y espacios de autonomía, participación y colaboración para la construcción del conocimiento y, en efecto, el desarrollo de las competencias investigativas necesarias para la resolución de problemas concretos en su contexto próximo.

2.2. Estrategias de enseñanza

Las estrategias de enseñanza son procesos organizados que usa el docente para dar a conocer al estudiante una información de la mejor manera posible, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y favorecer el desarrollo de las competencias; potenciando según Ampuero (2022), el aprendizaje, logrando así mejorar su rendimiento académico. Estos procedimientos dependerán de las necesidades de los estudiantes y del nivel educativo (Ahumada, 2019).

A continuación, se describen algunas de las estrategias utilizadas por las tres instituciones educativas para la enseñanza de la investigación.

a. Participación en programas que tienen por objetivo promover la investigación en la ciudad: Entre ellos se encuentran: Pequeños Científicos de la Escuela de Ingenierías de Antioquia (EIA), orientado a mejorar la enseñanza de las ciencias naturales,

generar aprendizaje significativo, desarrollar el pensamiento crítico y las habilidades comunicativas, mediante procesos de indagación, observación y la experimentación; Centros de investigación escolar (CIE) del Centro de Innovación del Maestro - MOVA de la Secretaría de Educación de Medellín, que busca transformar las prácticas pedagógicas, mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, y desarrollar, así como potenciar la investigación escolar.

Además, el Programa Ondas de MinCiencias, que fomenta una cultura ciudadana y democrática en Ciencia Tecnología e Innovación (CTeI) en la población infantil y juvenil colombiana, a través de la Investigación como Estrategia Pedagógica (IEP), ofrece a docentes y estudiantes las condiciones y orientaciones necesarias para desarrollar proyectos de investigación escolar; y los semilleros de investigación de la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (RedCOLSI), encaminada a desarrollar procesos de investigación formativa y una cultura científica.

b. Creación de material de apoyo para docentes, estudiantes y público en general: Uno de los materiales más significativos es la cartilla “Yo dejo huella: Camino a la Investigación” de la IE2, que contiene actividades, retos y estrategias, que permiten aprender y adquirir conocimiento sobre los procesos de investigación escolar. Su excelente contenido permitió su publicación. El directivo docente de la IE2 relata:

En 2019 ya no teníamos solamente la asignatura de investigación sino también una cartilla que se elaboró desde el proyecto... En ella está toda la trazabilidad de la ruta escolar, es decir, un apoyo para los maestros que tengan toda la secuencia didáctica de cómo se elabora el proceso de investigación, desde la observación hasta los hallazgos. (EAC)

Otros de los materiales son las herramientas digitales o las páginas *web* de la asignatura de investigación, cuyo objetivo es que los estudiantes accedan a la información y actividades de forma oportuna.

c. Divulgación de los proyectos

de investigación: Las tres instituciones educativas organizan un evento anual para que los estudiantes puedan socializar sus proyectos de investigación. Así, en 2022 la IE1 llamó a su evento “IV simposio de Investigación escolar: Investigando en el INEM por un planeta sostenible”, la IE2 “Muestra Institucional 2022”, y la IE3 “II Foro escolar de investigación formativa”.

En los grupos focales los estudiantes expresaron que la participación en dichos eventos permite que el conocimiento sea más duradero, puesto que aún recuerdan lo que expusieron en años anteriores; les exige pensar, porque deben resolver preguntas que nunca se habían hecho; les hace sentir importantes, empoderados de lo que saben, satisfechos del trabajo realizado y motivados para continuar aprendiendo.

d. Transversalización de la investigación con las diversas áreas del conocimiento: Las instituciones educativas trabajan para que los procesos de investigación se desarrollen desde las diferentes asignaturas y los proyectos institucionales, como son: El ambiental, educación sexual, huerta escolar, astronomía, media técnica, entre otros. Este proceso es confirmado por una de las maestras de la IE1:

En la modalidad de construcción yo los acompaño; es decir, en el proceso de construir el documento, porque el proyecto, las maquetas, el producto en físico lo crean en su modalidad de construcción, pero conmigo hacen el proceso de toda la recolección de datos de acuerdo a lo que necesitan mostrar, de acuerdo a su pregunta de investigación. (EID)

Sin embargo, cabe resaltar que dicha transversalización no fue muy evidente en la IE3, en tanto los procesos de investigación se desarrollan y practican dentro de la asignatura de investigación y solo dos docentes realizan aportes desde otras asignaturas.

El trabajo más fuerte se identifica en la IE2, porque la adecuada planeación de las actividades por parte del Centro de Investigación Escolar (CIE) exige que todos los docentes hagan parte de ellas. De ahí que la institución educativa se preocupe por capacitar

constantemente a los maestros en cuanto a la enseñanza de la investigación escolar.

Ahora bien, en cuanto a las estrategias usadas para la enseñanza de la investigación, se destacan algunos autores, tales como Aparicio y Abadía (2019); Mayorga y Pascual (2019); y, Lupión, Franco y Girón (2019), quienes coinciden en que las actividades de innovación usadas para desarrollar investigación en la escuela, como congresos, foros, simposios, estrategias de aula, semilleros, grupos de investigación y, en mayor alcance, la inserción de la metodología de investigación al currículo, mejoran el aprendizaje, desarrollan las capacidades y fortalecen el trabajo en equipo; además, aumentan la motivación y el interés por el conocimiento.

Sobre la estrategia de transversalización, Correa y Pérez (2022) aseveran que debe estar orientada a derribar las fronteras entre las áreas del conocimiento, para que se les permita dialogar, relacionarse y articularse a los problemas de la cotidianidad, con el fin de posibilitar la comprensión, el aprendizaje y el desarrollo de habilidades.

Una de las alternativas para la transversalización, es el tratamiento de los problemas cotidianos, porque pueden resolverse desde todas las áreas, permitir un conocimiento más articulado y formar individuos integrales, tal como lo señalan Mulford et al. (2021). Y sobre la capacitación de los docentes García, Martínez y Rivadulla (2021) indican que es crucial porque, de lo contrario, la escuela continuará dando importancia a la memorización y transmisión de conocimientos y no a la indagación, resolución de problemas y saber investigativo. La escuela debe promover la justificación, hipótesis, conclusiones y argumentación para priorizar el desarrollo de las competencias científicas.

2.3. Desarrollo del pensamiento crítico

El pensamiento crítico consiste en discernir e instaurar una posición a partir del

razonamiento, este hace que se controlen las ideas y se dejen de lado las especulaciones (Causado, Santos y Calderón, 2015). En el proyecto de investigación escolar que plantea cada institución educativa, la enseñanza basada en investigación es reconocida como una alternativa para modificar procesos de enseñanza tradicionales, porque desarrollan en los estudiantes habilidades y competencias importantes para el desempeño en la sociedad. Se resalta que los procesos de investigación le exigen al estudiante el uso constante de la capacidad crítica, postura que permite mejorar el análisis de situaciones y la toma de decisiones.

Ahora bien, aunque los docentes del Comité de investigación de la IE1 tienen claro que su proyecto está apoyado en el pensamiento crítico, científico y sistemático y realizan esfuerzos para programar actividades encaminadas hacia su desarrollo, algunos reconocen que es una tarea compleja identificar si los estudiantes adquieren o no dicho tipo de pensamientos, como lo afirma una de las docentes.

Si el estudiante está adquiriendo los tres tipos de pensamiento tomará tiempo y se requerirá de unos instrumentos para tratar de medir eso. Pero si es por el propósito y por apuntar explícitamente a promover esas formas de pensamiento, el currículo sí las tiene incorporadas como propósito. (EID)

Por el contrario, otros docentes piensan que, debido al incremento de lectura durante el desarrollo de los proyectos, los estudiantes han mejorado el pensamiento crítico y la toma de decisiones. Algo similar expresan los estudiantes de la misma institución: “La lectura crítica también es algo que los proyectos de investigación nos han fomentado a mejorar porque obviamente, aunque leamos muchas reseñas, digamos que es importante saber cuáles son las que nos pueden ayudar mejor y cuáles no” (GFI).

Los estudiantes piensan que durante los proyectos de investigación trabajan el pensamiento crítico, porque actividades como las revisiones bibliográficas les exigen una lectura juiciosa para poder seleccionar los documentos apropiados, hacer comparaciones

entre los autores, escribir lo entendido con sus palabras propias, evaluar lo que otro compañero escribe, entre otras acciones.

Por otra parte, de los cuestionarios aplicados se pudo concluir que los docentes de la IE2 consideran que el proyecto de investigación llevado a cabo desde hace 12 años, ha logrado que los estudiantes piensen crítica y reflexivamente en alto grado. Tal afirmación es corroborada por los estudiantes, en tanto reconocen que los docentes de las distintas áreas del conocimiento despliegan permanentemente actividades en el aula encaminadas al desarrollo del pensamiento crítico. Lo ratifican en una de sus narraciones: “El profesor de filosofía nos insiste en la duda... nos inculcan mucho eso, como no sólo te quedes con esto, duda de lo que te digan. Dudar hasta de lo que está escrito” (GFA). El fragmento evidencia el compromiso de los docentes con el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes.

Otro de los estudiantes expresa que ha sido significativa la experiencia de leer los escritos o construcciones que realizan sus compañeros del equipo de investigación, porque manifiesta que lo han llevado a pensar: “¿Y este por qué escribí esto, o aquello? ¿Eso sí será así?” (GFA). Los estudiantes reconocen que los proyectos de investigación conllevan a “pensar”, a desarrollar habilidades distintas a la memorización de contenidos. “Usted empieza como a indagar en otras, a ver qué dicen otros autores, qué dicen otras personas, entonces empieza a comparar información y se vuelve crítico en cuanto a lo que escucha y en cuánto a lo que va hacer” (GFS).

De ahí que, los estudiantes de las tres instituciones educativas consideren que el proyecto de investigación escolar ha desarrollado, en alto grado, la capacidad de tomar decisiones, plantear hipótesis, emitir juicios, argumentar correctamente, pensar crítica y reflexivamente, y sacar conclusiones.

Los siguientes autores reafirman la importancia de basar la enseñanza en la solución de problemas, Doronzele, Nagamine y Medina (2020); y, Bermúdez (2021), indican que cuando el aprendizaje está basado en

la resolución de problemas relacionados con la cotidianidad de los estudiantes, se da posibilidad al mejoramiento del pensamiento crítico.

También, Cobo-Huesa, Abril y Ariza (2021) insisten que se hace necesario que la enseñanza de las ciencias se integre al pensamiento crítico, para mejorar la comprensión de los conocimientos científicos y, en efecto, la toma de decisiones en cualquier contexto.

Por otra parte, Albertos y De la Herrán (2018), plantean que es necesario hacer uso de la metodología de la investigación para alcanzar el pensamiento crítico, puesto que los dos llevan consigo la indagación a partir de un problema. Aunque aclaran que el objetivo de la primera, es generar conocimiento; mientras que el de la segunda, es cuestionar certezas y valorar circunstancias.

Ahora bien, los proyectos de investigación motivan a los estudiantes a trabajar en equipo; por lo que Matapi, Rodríguez y Suárez (2018) agregan, que posibilitar este tipo de trabajo en el aula es importante porque, además de generar motivación, interés y mejoramiento de la autoestima, permite que los estudiantes acepten y resuelvan sus diferencias, solucionen problemas juntos, construyan comunidad de aprendizaje, y como resultado progrese el pensamiento crítico.

2.4. Resolución de problemas

La resolución de problemas es un proceso cognitivo-afectivo-conductual, por medio del cual un individuo pretende identificar o descubrir una forma de enfrentar eficazmente un problema (D'Zurilla y Nezu, 2007). El directivo docente de la IE2 indica que los procesos de investigación despliegan en los estudiantes habilidades como el trabajo colaborativo, innovación, creatividad, alfabetización digital y las competencias del siglo XXI. En aras de articular el desarrollo de dichas habilidades al currículo escolar, la institución educativa se capacitó en Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) e

implementó un currículo problematizador. Al respecto, comenta:

Se inicia desde una pregunta donde los estudiantes puedan traer al aula esas inquietudes que tienen sobre las problemáticas sociales, los fenómenos naturales, entonces es un currículo que, para mí, es la síntesis de todo lo que nos ha dicho el proceso de investigación, que es necesario transformar en las prácticas. (EAC)

Una perspectiva similar se observa en los planes de las diferentes asignaturas de la IE3, porque cada uno de los periodos inicia con una pregunta problematizadora en torno a la cual se trabajan las temáticas propuestas. Mientras que, en la IE1, es evidente que solo un docente ha implementado en los grados 7° y 9° la metodología ABP. En la encuesta, los estudiantes de las tres instituciones educativas califican en alto grado su capacidad para resolver problemas y lo ratifican en sus comentarios:

Uno empieza a ver las cosas desde varias perspectivas que en lo personal hace más fácil resolver un problema y, además como fomenta el trabajo en equipo, es obvio que va a haber cierto tipo de roces... y eso pues el contacto hace que uno pueda resolver los problemas de manera más fácil. (GFA)

Los estudiantes reconocen que los procesos de investigación les enseñan a trabajar en equipo, tener en cuenta la opinión del otro, ser tolerantes y colaboradores y, en consecuencia, resolver problemas cotidianos con mayor capacidad.

Con la ayuda de los otros podíamos analizar en qué podíamos mejorar, criticándonos, obviamente, críticas constructivas de buena manera como compañeros, y podíamos compartimos ideas. Si algo no le gustaba a equis persona se podía hablar entre todos para ver cómo se puede solucionar esa parte y que a todos nos convenciera esa parte y nos gustará. (GFI)

Además, el trabajo en equipo les exige a los integrantes, el reconocimiento del otro, la comunicación, el diálogo, los acuerdos y las alianzas para poder alcanzar satisfactoriamente el objetivo por el que trabajan. Por otra parte, testimonios como el siguiente revelan que los estudiantes disfrutaban de las actividades que

activan el pensamiento: “Es una experiencia bonita, tanto que nosotros les explicábamos a algunos profesores, ellos también nos preguntaban a nosotros, nos hacían preguntas que nosotros no nos habíamos hecho antes sobre el tema, entonces a veces nos ponían a pensar” (GFI).

En este sentido, les gusta tener la oportunidad de dar a conocer sus puntos de vista, plantear soluciones y encontrar por sí mismos las respuestas. En cuanto a las problemáticas planteadas en los proyectos de investigación, los estudiantes indican que:

Todos nos basamos más en resolver una problemática y muchos se orientaron, por ejemplo, hacia crear páginas para personas que no pueden leer o quizás no tienen las mismas capacidades de todos. Entonces creo que fue más cómo ir a resolver una problemática que quizás la vemos como muy común. (GFS)

Los estudiantes afirman que aprenden más fácil cuando trabajan problemas de la escuela y de su comunidad. Los siguientes autores corroboran los hallazgos: Franco (2015); Aparicio (2018); Lupión et al. (2019); Muñoz-Campos, Franco-Mariscal y Blanco-López (2020); y, García et al. (2021), afirman que los procesos en contexto o de la vida diaria despiertan el interés y facilitan la motivación y desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes.

Sin embargo, Ferrés, Marbá y Sanmartí (2015); Romero-Ariza (2017); Pérez, Ramírez y Fuentes (2018); y, García et al. (2021), reconocen que no basta con que los estudiantes resuelvan problemas aplicando los pasos de la investigación porque, para alcanzar el desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales, es necesario que realicen buenos procesos de indagación o de resolución de problemas.

De forma semejante, Cristóbal y García (2013), afirman que es necesario que los docentes conozcan metodologías afines a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, que posibiliten desarrollar en los estudiantes competencias relacionadas con la indagación científica, que generen en ellos preguntas e inquietudes, que los lleven al aprendizaje por descubrimiento.

Conclusiones

Las instituciones educativas públicas de Medellín (Colombia), actualmente realizan acciones destinadas a la transformación curricular. Entre ellas se encuentra la inserción de la investigación al plan de estudios para favorecer la interdisciplinariedad y, en efecto, el desarrollo de las competencias del siglo XXI. Sin embargo, dicha acción no es suficiente si la institución no cuenta con docentes capaces de orientar adecuadamente los procesos de investigación que realizan los estudiantes.

Entre las estrategias de mayor impacto para fortalecer los procesos de investigación en las instituciones educativas se encuentra la creación de los Centros de Investigación Escolar (CIE), destinados principalmente a desarrollar las habilidades investigativas de los docentes, mejorar sus prácticas pedagógicas y, en consecuencia, desarrollar las competencias en los estudiantes.

Los procesos de investigación escolar favorecen el trabajo en equipo y, con ello, el razonamiento, pregunta, discusión, cooperación, creación de ideas, planteamiento de soluciones, argumentación, comunicación e intercambio de opiniones. De ahí que, posibilite el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad para solucionar problemas.

Para finalizar, se propone que este objeto de investigación se dirija a la población de otros programas de iniciación científica como los que actualmente se desarrollan en Medellín (Colombia), con el fin de identificar nuevas estrategias que puedan ser usadas por los docentes en los diferentes contextos de aula, institución y comunidad educativa.

Referencias bibliográficas

Ahumada, L. S. (Comp.) (2019). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: Una mirada desde la investigación*. Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. <https://doi.org/10.16925/9789587601930>

- Albertos, D., y De la Herrán, A. (2018). Desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de Educación Secundaria: diseño, aplicación y evaluación de un programa educativo. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(4), 269-285. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8416>
- Ampuero, N. (2022). Enseñanza aprendizaje: Síntesis del análisis conceptual desde el enfoque centrado en procesos. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(E-6), 126-135. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38822>
- Aparicio, O. Y. (2018). La investigación escolar. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 11(2), 121-133. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2018.0002.08>
- Aparicio, O. Y., y Abadía, C. (2019). La investigación en la educación. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 12(1), 229-251. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2019.0001.03>
- Bermúdez, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: Revisión sistemática. *Innova Research Journal*, 6(2), 77-89. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1681>
- Causado, R., Santos, B., y Calderón, I. (2015). Desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales en la escuela de secundaria. *Revista Facultad de Ciencias*, 4(2), 17-42. <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v4n2.51437>
- Chávez, K. J., Ayasta, L., Kong, I., y Gonzales, J. S. (2022). Formación de competencias investigativas en los estudiantes de la universidad Señor de Sipán en Perú. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(1), 250-260. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i1.37689>
- Cobo-Huesa, C., Abril, A. M., y Ariza, M. R. (2021). Investigación basada en el diseño en la formación inicial de docentes para una enseñanza integrada de la naturaleza de la ciencia y el pensamiento crítico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(3), 3801. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i3.3801
- Correa, D., y Pérez, F. A. (2022). La transversalidad y la transversalidad curricular: Una reflexión necesaria. *Pedagogía y Saberes*, (57), 39-49. <https://doi.org/10.17227/pys.num57-13588>
- Cristóbal, C. M., y García, H. A. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte de la Ciencia*, 3(5), 99-104. <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/200>
- Doroncelle, A., Nagamine, M., y Medina, D. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico. *Maestro y Sociedad*, 17(3), 532-546.
- D'Zurilla, T., y Nezu, A. M. (2007). *Problem-Solving therapy: A positive approach to clinical intervention*. Springer Publishing Company
- Espinoza, E. E. (2020). La investigación formativa. Una reflexión teórica. *Revista Conrado*, 16(74), 45-53. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1332>
- Ferrés, C., Marbá, A., y Sanmartí, N. (2015). Trabajos de indagación de los alumnos: Instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1), 22-37. <https://doi.org/10498/16922>
- Ferrini, R. (1997). La transversalidad del currículum. *Sinéctica, Revista*

- Electrónica de Educación*, (11), 1-9. <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/459>
- Franco, A. J. (2015). Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(2), 231-252. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1645>
- García, S., Martínez, C., y Rivadulla, J. (2021). Actividades de textos escolares. Su contribución al desarrollo de la competencia científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 219-238. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3099>
- Hernández, I. B., Lay, N., Herrera, H., y Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(2), 242-255. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i2.35911>
- Lupián, T., Franco, A. J., y Girón, J. R. (2019). Predictores de vocación en ciencia y tecnología en jóvenes: estudio de casos sobre percepciones de alumnado de secundaria y la influencia de participar en experiencias educativas innovadoras. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16(3), 3102. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3102
- Matapi, M., Rodríguez, E., y Suárez, L. (2018). *Investigación escolar: Estrategia pedagógica para el desarrollo del pensamiento crítico* [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana Sede Leticia]. <https://repositorio.upb.edu.co/handle/20.500.11912/4049>
- Mayorga, R., y Pascual, J. (2019). Innovación educativa y producción de identidades: el caso del Programa Interdisciplinario de Investigación Escolar. *Educação e Pesquisa*, 45, e194287. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945194287>
- Ministerio de Educación Nacional - MEN (2006). *Plan Decenal de Educación 2006-2016: Pacto Social por la Educación*. MEN. <https://repositorioedim.esap.edu.co/handle/123456789/8589>
- Moreno, M. G. (2005). Potenciar la educación. Un currículo transversal de formación para la investigación. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(1), 520-540.
- Mulford, M. D., Plata, D. I., Mestre, F., y Torres, O. (2021). Transversalidad y currículo: Estrategias de aprendizaje en Instituciones de Educación Superior colombianas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(4), 160-172. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i4.37240>
- Muñoz-Campos, V., Franco-Mariscal, A. J., y Blanco-López, Á. (2020). Integración de prácticas científicas de argumentación, indagación y modelización en un contexto de la vida diaria. Valoraciones de estudiantes de secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza Y Divulgación de las Ciencias*, 17(3), 3201. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i3.3201
- Pérez, M. C., Ramírez, Z. P., y Fuentes, A. P. (2018). Estrategias para desarrollar capacidades de pensamiento científico en estudiantes de grado séptimo con dificultades de aprendizaje en el área de Ciencias Naturales: Obtener y procesar información. *TED, Tecnó, Episteme y Didaxis*, (Extraordinario). <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8937>
- Presidencia de la República de Colombia (1996). *Informe de la Misión de*

- Sabios. Colombia: Al filo de la Oportunidad. Misión Ciencia, Educación y Desarrollo: Tomo I.* Tercer Mundo Editores. https://cecep.edu.co/vd/bienestar_conocimientos/colombia_filo_de_la_oportunidad.pdf
- Rivero, A., Martín, R., Solís, E., Azcárate, P., y Porlán, R. (2017). Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(1), 29-52. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2068>
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación, ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3335>
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.
- Vicepresidencia de la República de Colombia (2020). *Colombia hacia las fronteras del conocimiento: Síntesis de las propuestas Volumen 2*. Misión de Sabios Colombia 2019. Vicepresidencia de la República de Colombia https://accefyn.org.co/2021/pub-m-sabios/Coleccion/V2-Colombia-hacia-fronteras-conocimiento_c.pdf
- Yin, R. K. (2014). *Investigación sobre estudio de casos: Diseño y métodos*. SAGE Publications.