

## PERTINENCIA DE UNA PROPUESTA DE FORMACIÓN EN Y HACIA LA INVESTIGACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS EN EJERCICIO, PARA EL DESARROLLO DE LA CARACTERÍSTICA ESTRATEGIA

**William Andrey Suárez Moya, Liceth Katherin Beltrán Perdomo**

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (Colombia)

suarytos11@hotmail.com, lizbek320@hotmail.com

**Palabras clave:** formación profesores, investigación de la práctica, estrategia

**Key words:** teacher training, research practice, strategy

### RESUMEN

El proyecto “*Formación en y hacia la investigación de profesores de matemáticas en ejercicio*” tiene como propósito diseñar una propuesta de formación en investigación para profesores de educación básica y media en Bogotá, caracterizando la investigación como elemento para comprender la práctica; para ello se realiza un estudio identificando diversas necesidades de formación en investigación, luego esto se valida desarrollando un estudio teórico que conjuga lo analizado con los resultados del primer estudio, denominando así unas características de formación entre ellas estrategia, la cual brindará elementos que sistematicen la experiencia de los profesoras al ser investigadores de su propia práctica.

### ABSTRACT

The project "Training in and to the research into mathematics teachers in exercise", is intended design a proposal for research training for teachers of primary and secondary education in Bogotá, characterizing the research as element for understanding the practice; this is done to a study identifying training needs in research, then it is validated developing a theoretical study that combines the analyzed with the results of the first study,denominating so a training characteristics including strategy, which will provide elements that systematize the teachers experience being researchers of their own practice.

### ■ Planteamiento del problema

El proyecto *Formación en y hacia la investigación de profesores de matemáticas en ejercicio* del grupo Crisálida, en convenio con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y COLCIENCIAS, surge ante la necesidad de promover el mejoramiento de las prácticas de los profesores de matemáticas en escenarios sociales cambiantes, influenciados por las dinámicas sociales, políticas, económicas y culturales que imponen retos educativos. En esta dirección, la investigación de la práctica se propone como medio para reflexionar, comprender y transformar las prácticas docentes, abordando problemáticas que en esta se presenten. Sin embargo, la formación en investigación se alcanza en niveles de maestría y doctorado, a los cuales no todos los profesores de educación básica y media tienen alcance, por lo que se manifiesta la necesidad de diseñar una propuesta de formación en investigación para profesores de matemáticas en ejercicio.

Este proyecto se desarrolla con metodología de investigación - acción, proponiendo cinco fases de acción: identificación de necesidades de formación en investigación; fundamentación teórica de la propuesta; diseño y validación de la propuesta; aplicación de la propuesta y sistematización de experiencias de los profesores en el marco de la propuesta; y socialización de resultados. Durante las dos primeras fases de investigación, la formación en investigación ha sido modelada por cuatro características: problematización, crítica, estrategia e interacción; estas, expresan actitudes, habilidades y conocimientos para la acción de investigar y constituyen una orientación para diseñar y validar dicha propuesta.

Posteriormente, para el diseño de la propuesta, se tuvo en cuenta alrededor de diez reuniones plenarias, con el objetivo de socializar resultados y orientar a los profesores en la acción de investigar, entre las plenarias se realizaron reuniones de grupo, para observar avances en los profesores con respecto a la característica de estrategia. En este orden de ideas, el interés de este trabajo es determinar la validez y pertinencia de la propuesta de formación en y hacia la investigación de profesores de matemáticas en ejercicio a partir de los desarrollos en la formación en investigación respecto a la característica de estrategia del perfil del profesor investigador. Con base a esto, se propone la siguiente pregunta de investigación:

¿En qué se expresa la pertinencia de la propuesta de formación en y hacia la formación en investigación para el desarrollo de la característica de estrategia en dos profesores de matemáticas?

### ■ Perfil del profesor investigador de su propia práctica y necesidades de formación en investigación

Con la intención de diseñar una propuesta pertinente para los profesores de Bogotá D.C., se realizó un estudio para determinar necesidades de formación en investigación de la población. Por lo anterior, fue necesario abordar una conceptualización del término necesidad, y se entendió como “la diferencia entre un estado actual y un estado deseado o de deber ser, o aquello que permite el tránsito a un estado deseado o de deber ser”. Sánchez, et al., 2012, p. 2166). Esta definición exigió plantear un deber ser, que en este caso, corresponde con el profesor investigador de su práctica; teniendo en cuenta la acción de investigar, se identificaron cuatro características constitutivas, que están asociadas con actitudes, habilidades y conocimientos propios de investigación: problematización, crítica, estrategia, e interacción.

Cada una de estas características, se revelan en subcaracterísticas, que a su vez expresan indicadores observables en la actividad de los docentes que constituyen evidencia de la presencia de la subcaracterística.

Como se mencionó anteriormente, en este trabajo se desarrolló la característica de estrategia, la cual se asume como “la acción de planificar y orientar su actuar hacia la solución de problemas de su hacer cuando el hacer está en investigación” (Sánchez et al., 2012, pág. 2169). A su vez, se encontró necesidades de formación en investigación: el estudio sobre métodos; formas de sistematizar; ampliar el campo de problemas que perciben los profesores sobre los fenómenos del aula; y formación en redacción de textos para divulgar resultados de reflexiones documentadas sobre aspectos de la práctica. (Sánchez et al, 2012).

De acuerdo a estas necesidades, se plantearon las subcaracterísticas, ser perseverante, ser conocer métodos de investigación, establecer metas, ser metódico, ser creativo, y sistematizar. (Sánchez et al., 2012).

#### ■ Propuesta de indicadores para las características de estrategia e interacción

En este trabajo se tomó la definición a priori de la característica de estrategia propuesta por el grupo de investigación; no obstante, se realizó documentación adicional con el objetivo de ampliar y detallar esta información. De esta manera, se considera nuevos observables y expresiones determinadas en indicadores, con el fin de identificar presencia y ausencia de la característica estrategia.

Al reflexionar sobre la acción que tiene el profesor que investiga su práctica, se da cuenta de que las características no se encuentran aisladas entre sí, sino que se conjugan y se articulan para darse vida unas a otras. De este modo, cuando se piensa en las acciones, actitudes y conocimientos que pone en juego un profesor cuando realiza la acción de investigar, es necesario identificar las acciones del profesor cuando es estratégico, interactúa, problematiza y es crítico. Esa articulación permitió identificar nuevas acciones, actitudes y conocimientos de la característica a estudiar y con ello ampliar su caracterización.

Los indicadores que se proponen, surgen a partir de acciones hipotéticas de un profesor investigador, consulta teórica e indagación por las posibles acciones del docente en el aula que pueden ser asociados al proceso de investigación. De esta manera, se tiene en cuenta acciones del profesor investigador como: exponer información, cuestionar, responder preguntas, moderar, proponer, decidir, narrar, elaborar información, regular actuaciones, motivar, planificar y registrar información. (García y Cañal, 1995).

Lo anterior, sugiere acciones del docente que investiga su práctica y que se relacionan con la característica de estrategia, por lo que en la ampliación de los indicadores propuestos, estos permitirán dar cuenta de los desarrollos de un grupo de profesores en su formación en investigación como consecuencia de la propuesta.

A continuación, se muestra la tabla de indicadores propuestas para el desarrollo de la característica de estrategia en los profesores:

Tabla 1: Propuesta de Indicadores para característica de estrategia

SUB -CARACTERÍSTICA	INDICADORES DE LA ESTRATEGÍA
<p><b>1. Ser Perseverante:</b> Es cuando el profesor se mantiene firme en lo que hace y de acuerdo a los propósitos que se tiene. Ser “juicioso”, no en términos conductuales o de dedicación, sino como aquella persona que emite juicios con determinado criterio de valoración.</p>	<p>E.1.1 El profesor es paciente, firme, constante y tiene voluntad de diseñar planes para alcanzar sus propósitos en el desarrollo del trabajo que hace.</p> <p>E.1.2. El profesor es paciente, firme, constante y tiene voluntad para alcanzar los objetivos propuestos previendo planes.</p> <p>E.1.3. El profesor confía en sus habilidades y conocimientos cuando hace intervenciones y aportes que contribuyan al trabajo de investigación.</p> <p>E.1.4. El profesor se cuestiona sobre el cumplimiento de sus metas y planes; también sobre sus avances, retrocesos, limitaciones en el desarrollo de su investigación.</p> <p>E.1.5. El profesor dedica tiempo adicional para superar dificultades que se le presenten en el desarrollo del proceso investigativo.</p> <p>E.1.6. El profesor se siente motivado a alcanzar metas y para ello consulta a diferentes personas sobre planes para alcanzar sus objetivos, se documenta permanentemente sobre su problema de investigación, piensa permanente sobre su problema de investigación y su proceder; muestra emocionado e inquieto por su problema de investigación, lo cual se observa en sus expresiones corporales y su tono de voz.</p> <p>E.1.7. El profesor muestra interés por ejecutar sus actividades en investigación y en alcanzar las metas propuestas.</p> <p>E.1.8. El profesor da muestras de autorregulación en las actividades individuales en el desarrollo de metas propuestas y ejecución de planes diseñados para el cumplimiento de las mismas, siendo para él una búsqueda permanente.</p> <p>E.1.9. El profesor se preocupa por la asistencia a reuniones de los grupos de trabajo, por el cumplimiento de sus roles y labores acordados en el grupo de trabajo.</p> <p>E.1.10. El profesor presenta permanentemente avances de su proceso y con los ajustes propuestos en retroalimentaciones o discusiones con sus compañeros.</p>
<p><b>2. Conocedor de métodos de investigación:</b> Comprende que para investigar se requiere unos procedimientos, que conoce o puede conocer. En este último caso, busca formas de conocerlos.</p>	<p>E.2.1 El profesor reconoce la necesidad de conocer y usar métodos de investigación.</p> <p>E.2.2 El profesor reconoce que los métodos de investigación son lineamientos que le sugieren formas de planear y ejecutar sus planes para el desarrollo de una investigación, sin embargo, sirven para un caso y un momento específico de cada proyecto.</p> <p>E.2.3. El profesor identifica diferentes métodos e instrumentos de investigación y utiliza los más pertinentes para alcanzar sus objetivos y estudiar el problema de su interés.</p> <p>E.2.4. El profesor se documenta sobre métodos de investigación, técnicas, instrumentos, formas de organización e análisis de información.</p> <p>E.2.5. El profesor documenta, en eventos, revistas, internet o bases de datos, proyectos de investigación sobre la manera en la que fueron desarrollados proyectos relacionado con su problema de interés.</p>
<p><b>3. Establecer metas:</b> Propone acciones o qué hacer para alcanzar un fin una vez identifica una situación. Tales</p>	<p>E.3.1. El profesor plantea propósitos alternos sujetos a su interés los cuales no han sido planteados en los encuentros con el grupo de trabajo o en el aula de clase.</p> <p>E.3.2. El profesor plantea objetivos individuales para cumplir con los objetivos propuestos por el grupo.</p>

<p>metas, aportan a la transformación de sus prácticas, o a la formación de conocimiento profesional a partir de sus prácticas.</p>	<p>E.3.3. El profesor propone y acuerda al grupo de trabajo, objetivos comunes para el desarrollo del trabajo. Pueden ser objetivos a largo plazo, mediano plazo, corto plazo, para una sesión o un periodo de la investigación.</p>
<p><b>4. Ser Metódico /planificación y organización:</b> El profesor es organizado, para plantear y llevar a cabo o ejecutar algún plan que le permita alcanzar los objetivos formulados en su proyecto profesional.</p>	<p>E.3.4. El profesor propone objetivos pertinentes para la reflexión y análisis de su práctica como insumo para su propuesta de trabajo, acompañado de proyectos transversales.</p> <p>E.4.1 El profesor presenta de forma organizada avances de su propuesta de investigación, en los encuentros con sus pares.</p> <p>E.4.2. El profesor contempla las acciones que espera lograr durante un determinado tiempo., señalando etapas de trabajo y objetivos propuestos.</p> <p>E.4.3. El profesor, durante su actividad con el grupo de trabajo colaborativo, se interesa por obtener y expresar claramente acuerdos, ideas, formas de trabajo.</p> <p>E.4.4. El profesor promueve normas de interacción y comunicación que faciliten la organización en las intervenciones de los integrantes, la obtención de acuerdos, la identificación de acciones claras a realizar.</p> <p>E.4.5. El profesor planea para avanzar en el proceso de investigación, definiendo acciones y tiempos en situaciones específicas de su proceso para transformarlas.</p>
<p><b>5. Ser Creativo/ Innovación, imaginación y creatividad.:</b> Adecúa (subsana, repara y acomoda) recursos, mecanismos, técnicas, instrumentos y estrategias para abordar su hacer. Es decir el profesor no se detiene ante alguna situación en la que no tenga todos los insumos que esperaba, buscando siempre otra alternativa para seguir adelante con lo que tiene planeado.</p>	<p>E.5.1. El profesor es recursivo al momento de desarrollar sus actividades para su trabajo de investigación, en tanto que cumpla el propósito planteado.</p> <p>E.5.2. El profesor ajusta instrumentos propios de la educación matemática con las particularidades de la población a la cual está dirigido su propuesta de investigación.</p> <p>E.5.3. El profesor diseña instrumentos, clasificaciones, conceptualizaciones, actividades de aula, pertinentes para su investigación.</p> <p>E.5.4.El profesor toma decisiones acertadas en situaciones no planeadas y con recursos limitados.</p> <p>E.5.5. El profesor diseña esquemas, gráficas, y en general, diferentes formas para ilustrar y presentar sus ideas.</p> <p>E.5.6. El profesor complementa métodos de investigación cuando estos no son suficientes en ejercicios de investigación.</p> <p>E.5.7. El profesor detecta posibles formas para cumplir sus metas y llevar a cabo sus objetivos, cuando se presentan inconvenientes o percances.</p> <p>E.5.8. El profesor considera instrumentos, clasificaciones, conceptualizaciones, actividades de aula o materiales didácticos, de otras investigaciones, para ajustarlas a sus intereses y necesidades de su investigación.</p>
<p><b>6. Sistematizar:</b> Este refiere al momento de teorización sobre: la base de la experiencia; la definición de objetivos, metas y la descripción de los eventos. Sistematizar implica ordenar, clasificar y categorizar las ideas, experiencias, interpretaciones y teorías implícitas en las</p>	<p>E.6.1. El profesor lleva un registro de los encuentros de plenarios generales y/o reuniones en grupos pequeños, plasmando aspectos de su interés y que contribuyan al proceso de investigación.</p> <p>E.6.2. El profesor es organizado en su hacer de investigación: Lleva un registro de sus avances; organiza los documentos que he leído, incluso hace reseñas de los mismos; tiene una carpeta en el pc o física con los avances, escritos y lecturas realizadas.</p> <p>E.6.3. El profesor clasifica la información, escritos, documentos, instrumentos, incluso tiene de manera implícita o explícita un sistema o criterio de organización y clasificación.</p> <p>E.6.4. El profesor elabora escritos que considera importantes acerca de lo que se documenta o sucede en su práctica para el proceso de investigación.</p> <p>E.6.5. El profesor gestiona información que considera de interés, entendiendo por gestión a la documentación, lectura y análisis de documentos y generación de</p>

acciones, para procesar de tal manera que la información pertinente se registra.	escritos.
	E.6.6. El profesor recolecta datos y evidencias de eventos relacionados con su problema de investigación para contribuir a su trabajo de investigación.
	E.6.7. El profesor crea formas y criterios para sistematizar conocimientos sobre su a su hacer.
	E.6.8. El docente revisa documentos, información recolectada realiza valoraciones sobre su pertinencia el trabajo a realizar.
	E.6.9. El profesor clasifica información pertinente para analizar y reflexionar sobre ella, logrando la construcción de elementos para su investigación.
	E.6.10. El profesor realiza una estructura temática que le permita identificar aspectos constitutivos de su trabajo de investigación (planteamiento del problema, marco teórico, metodología, objetivos; etc.).
	E.6.11. El profesor describe los datos y la información recolectada relacionándola con su trabajo de investigación.
	E.6.12. El profesor presenta resultados de sus actividades para su trabajo de investigación.

### ■ Metodología de investigación

Este trabajo es una investigación cualitativa y es parte de la investigación-acción que orienta el diseño y validación de la propuesta de formación. Se realizaron estudios de caso con un grupo de dos profesores de matemáticas en ejercicio de instituciones educativas de Bogotá, que participaron de la implementación de la propuesta. Para la recolección de información, se emplearon registros audiovisuales, diarios de campo, encuestas y entrevistas semiestructuradas.

Para el análisis de información, se partió del estudio de necesidades de formación de cada profesor, que constituye un **estado inicial** del proceso; se diseñaron protocolos para detectar en medio de la relatoría, expresiones de los indicadores de las subcaracterísticas propuestos, que a su vez, constituyen evidencia de avances o deficiencias en el desarrollo de las características de profesor investigador; lo anterior define un **estado transitorio**. Los avances respecto a las necesidades de formación y las características de profesor investigador, definen el **avance del estado final**.

Los estados antes mencionados describen los avances del profesor frente a la propuesta, lo que permite determinar la validez y pertinencia de la propuesta de formación. De lo anterior, se analizó datos de las 10 actividades plenarios de la propuesta de formación con las respectivas reuniones de grupos pequeños realizadas.

### ■ Resultados preliminares sobre pertinencia de la propuesta de formación

En este apartado se muestran resultados de la implementación de la propuesta, la cual incide en el proceso de formación en investigación de dos profesores (denominados P1 y P2) en relación con la característica de estrategia.

**Estado inicial:** Las principales necesidades de formación en investigación de la práctica del profesor P1, son: sistematización de información, documentación, desarrollo de habilidades escritoras, ser creativo,

toma decisiones, indagar sobre métodos, recursos, herramientas u otros elementos y conoce métodos de investigación. (Latorre y Moreno, 2013). En el profesor P2 sus necesidades de formación en investigación se centran en: registro de información, describir sobre aspectos de su interés y documentarse sobre lo que hace. (Forero y Ladino, 2013).

**Estado transitorio:** P1 ha sobresalido por su participación constante en la discusión sobre los desarrollos de su proyecto y el de sus compañeros, que lo ha llevado a superar gradualmente necesidades frente a la sistematización y ser conocedor de métodos de investigación. En la redacción de documentos académicos, ha tenido avances significativos en: formalizar el lenguaje escrito, documentar sus ideas y articularlas en un escrito. P1 ha mostrado avances en perseverancia, pues ha desarrollado seguridad y confianza para expresar sus ideas, realizar juicios y hacer propuestas.

Respecto a P2, este ha realizado permanentemente intervenciones sobre su experiencia, su formación profesional y el estado de su propuesta; logró hacer juicios justificados teóricamente y formalizar su discurso; documentó sus propuestas y las empleaba en sus intervenciones; fue organizado, planeó tiempos, y previó dificultades en el desarrollo de su investigación. En diferentes situaciones propició ambientes de reflexión, en los que socializó sus consultas, propuestas y ejemplificaciones para hacer comprensibles sus ideas y mejorar las dinámicas de trabajo.

**Avance estado final:** P1 avanzó en la característica de estrategia, ya que tiene la actitud de sistematizar, ha mejorado aspectos de escritura y el uso de léxico apropiado, registra información sobre sugerencias u otros aspectos de su interés, recolecta datos y usa estos registros; con respecto a la perseverancia, mejoró la argumentación para dar validez a sus intervenciones orales y escritas, aumentó su seguridad y confianza en sí mismo al expresarse a un público. La propuesta le aportó elementos para ser un profesor reflexivo y propositivo, reconociendo la importancia de la investigación, establecer metas y conocer métodos de investigación.

P2 evidenció un progreso significativo en estrategia, pues en el proceso de formación desarrolló habilidades para sistematizar; ha desarrollado habilidades para ser metódico y organizado, pues clasifica información por fechas, aspectos de interés y coincidencias; definió objetivos claros a alcanzar, siendo perseverante en su cumplimiento. Durante las socializaciones se evidenció que P2 hace uso de referentes teóricos y los emplea para argumentar sus ideas con seguridad y confianza, lo cual influyó en un mejor control del discurso y su léxico.

## ■ Conclusiones

Estrategia como característica del perfil de profesor investigador, estuvo presente en todo el proceso de esta propuesta y se evidenció progresivamente en los dos profesores. El trabajo colaborativo desarrolló ambiente de participación y motivación para que los profesores avanzaran hacia la superación de las necesidades de formación en investigación inicialmente identificadas. Este ambiente, permitió que los profesores se integraran al trabajo de los demás, recibieran retroalimentación de su trabajo, y reconocieran la importancia de construir con otro. Por ello, se considera estrategia como una característica importante en el proceso de investigación, pues fortalece y desarrolla habilidades para ser dedicado, reflexivo, innovador, clasificar ideas, conocer investigaciones de otros, proponer acciones y

ejecutarlas, y desarrollar confianza y empatía para hacer intervenciones. En los estados inicial, transitorio y final de P1 y P2, se identificó que progresaron durante la implementación de la propuesta. Así mismo, han reconocido la importancia de la investigación para la comprensión de los fenómenos de la clase y mejorar las prácticas docentes. En esta medida la fundamentación de la propuesta y por ende del proyecto se está logrando.

### ■ Referencias bibliográficas

- Forero, S. y Ladino, M. (2013). *Detección de necesidades de formación en investigación de dos profesores de matemáticas de educación básica de la ciudad de Bogotá*. Tesis de pregrado no publicada, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D.C., Colombia.
- García, J. y Cañal, P (1995). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, 25, 5-16.
- Latorre, D. y Moreno, X. (2013). *Algunas necesidades de formación en investigación de dos docentes de matemáticas en ejercicio en dos instituciones de Bogotá*. Tesis de pregrado no publicada, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá D.C., Colombia.
- Sánchez, B., Fonseca, J., Torres, J., Rodríguez, J., Piedra, P. y Hernández, E. (2012). Necesidades de formación en investigación y perfil de profesor investigador. En C. Sandoval (Presidencia), *III Congreso internacional y VIII nacional de investigación en formación, pedagogía y formación docente*. (pp. 2164-2170). Bogotá: Comité Congreso Internacional
- Sánchez, B., Torres, J. y Fonseca, J. (2013). Necesidades de formación en investigación. Algunas acciones para su determinación. En R. Flores (Ed), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* 26, 1803-1814. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.