

**Desarrollando habilidades investigativas en profesores de Biología en formación:  
El caso del espacio PIFI en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas**

**Desenvolvendo habilidades investigativas em professores de Biologia em formação:  
O caso do espaço PIFI na Universidade Distrital Francisco Jose de Caldas**

**Developing investigative skills in Pre-service biology teachers: The case of the PIFI  
space in the District University Francisco Jose de Caldas**

Jairo Robles-Piñeros<sup>1</sup>  
Guillermo Fonseca<sup>2</sup>  
Mery Helen Tíjaro<sup>3</sup>  
Janeth Villareal<sup>4</sup>  
Martha Velasco<sup>5</sup>  
Gustavo Quintero<sup>6</sup>  
Clara Angela Castaño<sup>7</sup>

**Resumen**

El espacio Proyecto de Investigación Formativo Interdisciplinar (PIFI) dentro del currículo de licenciatura en Biología en la Universidad Distrital, fue propuesto con el objetivo de dar un papel relevante al proceso de investigación (disciplinar y didáctica) en la formación de profesores de biología, buscando con ello el desarrollo de habilidades investigativas y de un perfil de un profesor capaz de entender el quehacer docente desde una perspectiva compleja. Por medio de una entrevista semiestructurada, se recogieron algunas declaraciones acerca de estudiantes que culminaron el espacio PIFI durante su formación en el Proyecto Curricular Licenciatura en Biología entre los años 2021 y 2022, y los datos fueron sistematizados por medio de una codificación descriptiva y categorizados a través del análisis de contenido. Los resultados indican que los estudiantes perciben el espacio PIFI como apropiado y necesario desde la perspectiva de formación de un docente de Biología, ya que permite una aproximación al proceso de investigación tanto disciplinar como didáctico y les permite entrever la intrínseca relación entre disciplinas a la hora de realizar proyectos de investigación.

**Palabras clave:** Formación inicial de profesores de Biología; Investigación en Educación en Biología; Proyecto de Investigación Formativa Interdisciplinar; Análisis de Contenido.

<sup>1</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Universidad Pedagógica Nacional. Correo: jroblesp@correo.udistrital.edu.co

<sup>2</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: gfonsecaa@udistrital.edu.co

<sup>3</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: helentbio@gmail.com

<sup>4</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: ejvillarrealg@udistrital.edu.co

<sup>5</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: mjvelascof@udistrital.edu.co

<sup>6</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: ggiraldoq@udistrital.edu.co

<sup>7</sup> Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correo: cacastanod@udistrital.edu.co



## Resumo

O espaço Projeto de Investigação Formativo Interdisciplinar (PIFI) dentro do currículo de licenciatura em Biologia da Universidade Distrital, foi proposto com o objetivo de dar um papel relevante ao processo de investigação (disciplinar e didático) na formação de professores de biologia, procurando com isto o desenvolvimento de habilidades investigativas e de um perfil de um professor capaz de entender o que fazer docente a partir de uma perspectiva complexa. Por meio de entrevista semiestruturada, foram coletados alguns depoimentos sobre alunos que concluíram o espaço PIFI durante sua formação no Projeto Curricular de Licenciatura em Biologia entre 2021 e 2022, e os dados foram sistematizados por meio de uma codificação descritiva e categorizados através da análise de conteúdo. Os resultados indicam que os estudantes percebem o espaço PIFI como apropriado e necessário para a perspectiva de formação de um docente de biologia, uma vez que permite uma aproximação ao processo de investigação disciplinar e didático e permite-lhes vislumbrar a relação intrínseca entre as disciplinas na realização de projetos de investigação.

**Palavras-chave:** Formação inicial de professores de Biologia; Investigação em Educação em Biologia; Projeto de Investigação Formativo Interdisciplinar; Análise de conteúdo.

## Abstract

The Interdisciplinary Training Research Project (PIFI) space within the biology degree curriculum at the District University, was proposed with the aim of giving a relevant role to the research process (disciplinary and didactical) in the pre-service training of biology teachers, seeking thereby developing investigative skills and a profile of a teacher capable of understanding teaching from a complex perspective. Through a semi-structured interview, some statements were collected about students who completed the PIFI space during their training in the Biology Degree Curriculum Project between 2021 and 2022, and the data was systematized through a descriptive coding and categorized according to through content analysis. The results indicate that the students perceive the PIFI space as appropriate and necessary from the perspective of training a biology teacher, since it allows an approach to the disciplinary and didactic research process and allows them to glimpse the intrinsic relationship between disciplines at the same time. time to carry out research projects.

**Keywords:** Pre-service biology teacher training; Biology Education Research; Interdisciplinary Training Research Project, Content Analysis.



## **Introducción**

La formación de profesores de ciencias y específicamente de biología, se considera un proceso demandante en términos de la carga y de las habilidades que se pretenden desarrollar; en este sentido en el Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Distrital, se ha diseñado un espacio académico – Proyectos de investigación formativa interdisciplinar – PIFI-, como estrategia pedagógica en el marco de la reestructuración curricular del programa (PCLB, 2017), y éstos, parten de núcleos problémicos que integran áreas del conocimiento biológico, procesos de enseñanza aprendizaje, la práctica pedagógica y la investigación como ejes de formación de los profesores, a fin de permitir su desarrollo desde enfoques disciplinares, pedagógicos e investigativos que responden a las necesidades del contexto y a desarrollar sus competencias profesionales e investigativas.

Así, pensar la formación y en consecuencia la construcción curricular se aborda desde los planteamientos de Stenhouse (2003) como proyecto y proceso; inspirado en la corriente de investigación en la acción, que propone un modelo alternativo de entender la elaboración de los planes de estudio y sugiere alternativas tanto a los encargados de la enseñanza como para quienes diseñan y desarrollan la política curricular. Plantea el concepto de currículo como “proyecto a experimentar en la práctica, lejos de marcos institucionales

Con base en lo anterior, este trabajo presenta los resultados de una investigación llevada a cabo dentro del Proyecto Curricular Licenciatura en Biología (PCLB) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá; con el objetivo de caracterizar el impacto del espacio académico Proyecto de Investigación Formativa Interdisciplinar (PIFI) en el desarrollo profesional de profesores de biología en formación, referente a habilidades investigativas, así como tener una aproximación a la percepción de los estudiantes acerca del espacio académico luego de su paso por este.

### *Los Proyectos de Investigación Formativa Interdisciplinar y el desarrollo de habilidades investigativas*

El proyecto curricular de licenciatura en biología, de la UDFJC, forma profesionales que se desempeñen idóneamente como docentes-investigadores en el campo de la enseñanza de la biología desde una visión social y crítica de los problemas inherentes al ambiente en el contexto actual (PCLB, 2017); esto exige un abordaje interdisciplinar que trascienda la mirada biológica para lograr una comprensión compleja de los fenómenos, lo que al mismo tiempo aporta a la construcción de diferentes perspectivas acerca de la interdisciplinariedad en los profesores en formación. En este sentido, se han propuesto los proyectos de investigación formativa interdisciplinar (PIFI, I, II y III), como espacios de formación académica, donde los estudiantes desde diferentes dimensiones, niveles y principios se aproximan al abordaje de problemáticas socioambientales.



Fonseca et al, (2021) plantean que los Proyectos de investigación formativa interdisciplinar PIFI, se configuran desde tres dimensiones en su estructura, a través de tres principios en su desarrollo y desde tres niveles de alcance. Las dimensiones de los PIFI, se construyen a través de la integración de tres aspectos interdependientes: el primero, corresponde a su dimensión pedagógica y didáctica, que promueve en los estudiantes el desarrollo de las competencias propias de un investigador en formación, la segunda dimensión, es la comprensión y solución de problemas propios del campo profesional, y la tercera dimensión acerca del aporte en la construcción de una racionalidad interdisciplinar en los sujetos para abordar los problemas socioambientales.

Respecto a los principios de los PIFI se plantean tres: el primero la construcción colectiva de conocimiento, el segundo principio, diálogo de saberes y el tercer principio aporta en la solución de problemas de orden contextual desde la articulación de los componentes de formación planteados en el plan de estudios del PCLB. Una de las principales preocupaciones en el proceso de formación inicial de profesores, es precisamente la del desarrollo de habilidades investigativas (Buendía et al., 2018; Calisto-Alegria, 2021; Morris, 2006), enmarcadas desde la noción de otorgar a los profesionales de la educación en formación las competencias, herramientas y conocimientos para el desarrollo de la investigación.

### Metodología

Este estudio fue de tipo cualitativo (Creswell, 2010), ya que lo que interesa es el sentido de las respuestas de los participantes frente a las cuestiones que se levantaron; de cara a las respuestas obtenidas por parte de los participantes; en este estudio se presentan los resultados de una investigación desarrollada con cinco (5) estudiantes de licenciatura en biología que habían cursado los espacios PIFI a lo largo de su formación, quienes respondieron a las siguientes cuestiones:

- *Luego de la trayectoria por los tres PIFI ¿Cuál es tu percepción de este espacio en tu formación como licenciada/o en biología?*
- *¿Consideras que el espacio PIFI aportó de alguna manera en tu formación como investigador/a? ¿En otras áreas? ¿Cuales?*
- *¿Crees que el espacio PIFI impactó de alguna manera en ti?*
- *¿Qué recomendaciones puedes dar para que el espacio PIFI tenga un mayor impacto en el proceso de formación de licenciada/os en biología?*

Las respuestas de los estudiantes fueron transcritas al editor de texto Microsoft Word®, para luego pasar al proceso de sistematización, codificación, categorización y análisis. Para cuidar el anonimato en el desarrollo de la investigación cada estudiante fui identificado con un código binomial compuesto por la letra E (estudiante) y un número secuencial para su identificación; luego, los datos fueron codificados mediante el método de codificación descriptiva, la cual consiste en producir una descripción



interpretativa del significado (unidad de análisis) a partir del texto integral de la respuesta (Saldaña, 2013). De este proceso se produce una serie de clústeres (conjunto de significados similares) y finalmente, se agregan en categorías generales, que se construyen en un diálogo con la literatura específica enfocada en la formación de profesores de ciencias y la investigación en educación en Biología (Figura 1).

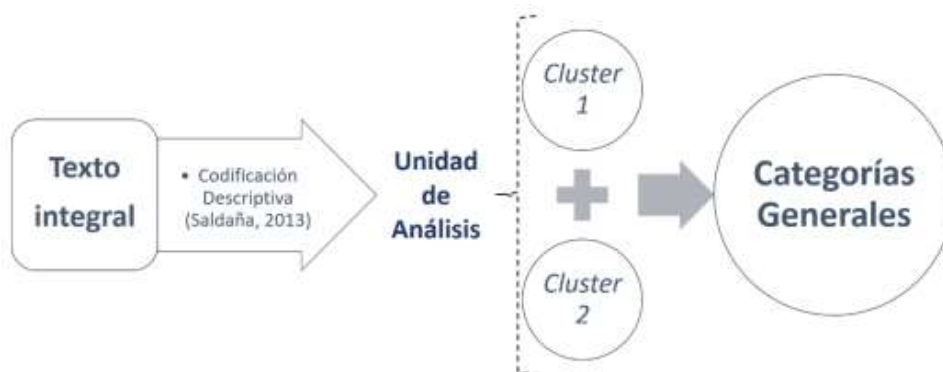


Figura 1. Esquema representativo donde se establece el proceso de codificación y análisis de las respuestas de los estudiantes. Tomado de Robles-Piñeros y Baptista, 2022.

Por último, el proceso de análisis se llevó a cabo mediante el uso de la metodología del análisis de contenido (Krippendorff, 2004), buscando con ello dar un sentido general a los datos sistematizados y de esta forma, conseguir hacer inferencias a partir de las categorías emergentes.

### Resultados y discusión

Los 5 estudiantes participantes respondieron el cuestionario. Sus respuestas fueron codificadas y categorizadas, conforme descrito en la metodología, dando como resultado las siguiente cuatro categorías: 1. *Percepción del espacio PIFI*; 2. *Desarrollo de habilidades*; 3. *Impacto en la formación* y 4. *Aportes a nuevos conocimientos*, y cada uno incluía categorías emergentes (Tabla 1). Por limitaciones de espacio no es posible mostrar todas las respuestas de los estudiantes, por lo que en la siguiente tabla se brinda una lista de algunas respuestas representativas y se ejemplifica la forma en que fueron categorizadas y analizadas.



Tabla 1. Categorización de las respuestas de los participantes

<b>Categoría general</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Categoría emergente</b>
<b>Percepción del espacio PIFI</b>	<p><i>"Considero que el espacio PIFI es una materia desafiante, no solo por el rigor que tiene hacer un proyecto de investigación, sino por el hecho de todo lo que hay que aprender."</i> E3</p> <p><i>"Al principio uno ve PIFI con mucha dificultad, se hace muy difícil, porque uno no sabe nada de lo que está haciendo, pero cuando ya está presentando sus resultados de su investigación siente que de verdad aprendió"</i> E4</p> <p><i>"La mayoría del tiempo uno ve que la investigación es la de la biología y la de la ciencia &lt;dura&gt;, pero en PIFI se da cuenta que en el salón de clase el profesor también hace investigación"</i> E1</p>	<p>1. El espacio PIFI es percibido como positivo por parte de los estudiantes.</p> <p>2. Se percibe el PIFI como un espacio desafiante, en términos de su exigencia.</p>
<b>Desarrollo de habilidades</b>	<p><i>"Algo que, si hay que agradecerle al espacio PIFI, es que ayuda un resto a mejorar esa parte investigativa, que muy poco se ve en la carrera."</i> E1</p> <p><i>"Aprender a hacer investigación, eso es lo que creo me aportó, porque a veces uno cree que es fácil investigar con niños o adolescentes y solo cuando va y se mete a un salón es que se da cuenta que se necesita mucho."</i> E3</p> <p><i>"Para mí lo más importante es ver cómo me aportó en la manera en que hago investigación, a mí siempre me gustó eso de investigar en didáctica y pedagogía y en PIFI me di cuenta que si era un tema muy fuerte."</i> E5</p>	<p>1. Se reconoce el desarrollo de habilidades investigativas por parte de los participantes</p>
<b>Impacto en la formación</b>	<p><i>"Yo creo que lo principal es que impacta en la manera como me veo como profesora de biología, porque no me centro en los contenidos que voy a enseñar sino en todo lo que hay por detrás de enseñar algo."</i> E2</p> <p><i>"Como futuros docentes haber hecho PIFI impacta mucho, sobre todo porque no tenía idea de cómo hacer un proyecto de investigación, y después de PIFI para mí fue más simple pensar en un trabajo de grado."</i> E1</p>	<p>1. Hay un impacto en el proceso de la identidad docente de los participantes</p>
<b>Aportes a nuevos conocimientos</b>	<p><i>"Aprendí de metodologías de investigación, de historia de la biología, de que se debe saber hasta de filosofía para poder enseñar bien biología."</i> E3</p> <p><i>"Para mí fue muy importante darme cuenta como no solo se debe saber de biología para poder enseñarla, sino hasta de psicología [...] por ejemplo el hecho de pensar en enfoques diferentes de ciencia, de investigación, y ver la importancia de por ejemplo los saberes de las culturas y las personas acerca del mundo."</i> E4</p>	<p>1. Se evidencia que hubo aportes al conocimiento en términos de relación con nuevas disciplinas</p>



A partir de estos resultados, es posible evidenciar que existe una marcada tendencia en las respuestas de los participantes en algunas de las categorías de análisis, específicamente en la categoría de desarrollo de habilidades, en donde fue posible observar que para los estudiantes, el espacio académico PIFI aportó en el desarrollo de habilidades investigativas, enfocado específicamente en la representación de naturaleza de la investigación que poseen y sobre el campo de acción de la misma; en este punto se hace relevante el espacio PIFI ya que como mencionan Buendía y colaboradores (2018), una de las características que más debe ser potenciada en futuros profesores, es la de la investigación, ya que esto le permite ampliar la visión que tiene de su propio campo profesional.

Aunado a esto, es posible afirmar que en general la percepción de los estudiantes frente al espacio es positiva a pesar de mencionar como "desafiante" el proceso, y se resalta la importancia de que se hace mención a la adquisición de nuevos conocimientos, aspecto en el cual Morris (2006) y Calisto-Alegria (2021) ya habían hecho hincapié, afirmando que en el desarrollo de habilidades investigativas debe enfatizarse en la amplitud de corrientes, disciplinas y teorías que hará que los docentes en formación tengan una visión más amplia del conocimiento.

### Consideraciones finales

Los maestros en formación deben adquirir a lo largo de su carrera más experiencia en los métodos de investigación y enseñanza, así como en materiales de enseñanza, métodos de evaluación, interacciones con los estudiantes y sus efectos. El desarrollo de los Proyectos de Investigación PIFI son una forma efectiva fomentar estas habilidades de pensamiento reflexivo e investigativo en los estudiantes. De esta manera, los futuros maestros pueden usar las habilidades reflexivas que adquirieron para presentar un entorno efectivo en su quehacer docente.

Los futuros docentes tienen que realizar estudios aplicados en términos de investigación tanto teórica como empírica en el campo de la educación científica y en biología, estas "experiencias cortas" de investigación, deben transformarse en conocimiento, los problemas deben abordarse sistemáticamente y deben llevarse a cabo estudios para dotar a los futuros docentes de habilidades investigativas.

### Referencias

- Braunger, J., & Hart-Landsberg, S. (1994). *Crossing boundaries: Explorations in integrative curriculum*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Buendía Arias, X., Zambrano Castillo, L., y Insuasty, E. (2018). El desarrollo de competencias investigativas de los docentes en formación en el contexto de la práctica pedagógica. *Folios*, 47, 179-195.



- Bulla-Díaz, M. F. (2018). *Diseño curricular como apoyo a la implementación de los Proyectos de Investigación Formativa Interdisciplinar (PIFI) en los niveles de organización celular, orgánsmico y ecosistémico, para el proyecto curricular de Licenciatura en Biología*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Trabajo de Grado Licenciatura en Biología, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.
- Bulla, M. F. y Villareal, E. J. (2017). *Proyecto de Investigación Formativa Interdisciplinar: Documento de apoyo a la implementación de los proyectos de investigación formativa interdisciplinar (PIFI) en los niveles celular, orgánsmico y ecosistémico*. Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.
- Calisto-Alegría, C. (2021). Adquisición de habilidades investigativas de los profesores en formación en Seminario de Grado. *Revista Complutense de Educación*, 32(2), 205-215. <https://doi.org/10.5209/rced.68317>
- Castaño C. A. Tíjaro M. H., Fonseca G, Cubides, Bullla MF, Giraldo, G. (2021). de perspectivas de interdisciplinariedad (PI) en la formación inicial de profesores de biología en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC) 2021 [En *Actas electrónicas del XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias. Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible*, (págs. [903-907]). Lisboa: Enseñanza de las Ciencias. ISBN 978-84-123113-4-1
- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks. CA: Sage.
- Fonseca, G, Castaño C, Tíjaro MH, Giraldo G, Bulla M. F (2021). Los proyectos de investigación formativa interdisciplinar: Una propuesta de innovación en la formación inicial de profesores de Biología. En *Actas electrónicas del XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias. Aportaciones de la educación científica para un mundo sostenible*, (págs. [907-913]) Lisboa: Enseñanza de las Ciencias. ISBN 978-84-123113-4-1
- Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis. An Introduction to its Methodology*. California, SAGE Publications.
- Morris, A. K. (2006). Assessing pre-service teachers' skills for analyzing teaching. *J Math Teacher Educ* 9, 471–505 <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9015-7>
- Robles-Piñeros, J. y Baptista, G. C. S. (2022). Conocimiento entomológico local en la enseñanza de la ecología: Contribuciones para una educación científica intercultural. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 21(1), 70-89.
- Saldaña, J. (2013). *The coding manual for qualitative researchers*. 3rd Edition, SAGE Publications Ltd. 329 p.





# XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

*"Aproximaciones a las problemáticas y  
necesidades de la región"*

Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2022; Número Extraordinario. pp 1664-1672. ISSN 2619-3531. Memorias XI Congreso Latinoamericano de Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. 27 y 28 de octubre 2022. Modalidad virtual.

Stenhouse, L. (2003). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata.

