

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN**

Tesis doctoral

**LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS EN LA PRIMERA INFANCIA DESARROLLADA EN
COMUNIDADES DE FORMACIÓN: UN ESTUDIO DE CASO**

Doctorando

**FREDY GREGORIO VALENCIA VALBUENA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EDUCADIVERSO**

Directora

**ROSA NIDIA TUAY SIGUA
DOCTORA EN LÓGICA, HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LAS CIENCIAS**

BOGOTÁ D.C., 2019

**LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS EN LA PRIMERA INFANCIA DESARROLLADA EN
COMUNIDADES DE FORMACIÓN: UN ESTUDIO DE CASO**

**Este trabajo es presentado al programa de Doctorado Interinstitucional en Educación,
Universidad Pedagógica Nacional, para optar el título de Doctor en Educación.**

FREDY GREGORIO VALENCIA VALBUENA



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN**

Notas de aceptación

Firma de la directora de tesis

Firma de la evaluadora

Firma de la evaluadora

Firma del evaluador

Bogotá D.C., septiembre de 2019

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre.

A Dios, a la Virgen de Guadalupe y a los Ángeles por sus bendiciones.

A mi amada madre María, a mi esposa Omaira, a mis hijos Andrés y Ana María, por cada día de sus vidas comprenderme y apoyarme en los momentos de encrucijada, son mi alma.

A mis queridos hermanos Blanca, Héctor y Mauricio, que sigan luchando por un mejor futuro.

A mis queridos sobrinos Juan Carlos y Tatis.

AGRADECIMIENTOS

A la doctora Rosa Nidia Tuay Sigua, quien me apoyo en momentos difíciles y como la maestra que acompaña a un niño en sus primeros pasos, orientando y animándome a cumplir los sueños.

A la Secretaria de Educación del Distrito de Bogotá (SED), por el apoyo institucional y financiero con mis estudios doctorales.

Al Doctorado Interinstitucional en Educación y a la Universidad Pedagógica Nacional, nuestra casa, a sus maestros por su calidad profesional y humana.

A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por abrirnos sus puertas con múltiples seminarios.

A los doctores Diana Rodríguez Pineda, Mario Quintanilla Gática y Fanny Angulo por la orientación incondicional y sabiduría profesional. Por el apoyo en las pasantías doctorales en la Universidad Pedagógica Nacional (México), en la Pontificia Universidad Católica de Chile (Chile) y en la Universidad de Antioquía (Colombia).

A la doctora Carmen Alicia Martínez Rivera, por su aceptación por acompañar esta apuesta investigativa en la lectura y aportes.

Al grupo EduCADiverso de la Universidad Pedagógica Nacional. A los doctores Sandra Forero Díaz, Roció Pérez Mesa, Yair Porras, Yolanda Céspedes y Victor Duran, y compañeros Julián Carreño, Nixon Medina, Julieth Romero y Diana Castro. Por sus aportes constructivos durante los procesos de avances de la tesis doctoral.

A las profesoras Omaira, Adriana y Mary Luz y demás profesores de la comunidad de formación por creer en esta apuesta.


Al Consejo del Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional, por su apoyo administrativo para el reconocimiento de las subvenciones de la matrícula de doctorado por dos semestres.

A la Línea Enseñanza de las Ciencias desde una Perspectiva Cultural, del Departamento de Física de la Universidad Pedagógica Nacional. A sus integrantes Clara Chaparro, Juan Carlos Orozco y demás profesores, por permitirme formarme continuamente desde lo social, cultural y humano.

A las profesoras Alba Nelly Gutiérrez y Nancy Martínez Álvarez, quienes desde el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP) apoyaron nuestra aventura.

A Angie Valbuena por toda su colaboración.

A los demás amigos de la Universidad Pedagógica Nacional y del Centro Integral José María Córdoba IED, a su rector, German Eduardo Rincón Rincón y al Consejo Académico.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página vi de 251	

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de doctorado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	La educación en ciencias en la primera infancia desarrollada en comunidades de formación: un estudio de caso
Autor(es)	Valencia Valbuena Fredy Gregorio
Director	Tuay Sigua Rosa Nidia
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019, 251 p
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Comunidad de formación, compromisos, educación, ciencias, formación continua.

2. Descripción
<p>En la tesis doctoral se construye un aporte conceptual y metodológico al campo de la formación continua de profesoras de ciencias de la primera infancia a partir de las comunidades de formación. Estas comunidades se caracterizan por asumir compromisos, los cuales se basan en acuerdos (reglas y normas), prácticas (actuaciones) y acciones (argumentaciones) como aporte de la filosofía del lenguaje de Robert Brandom al campo educativo.</p> <p>Se realiza la revisión de marcos de referencia para el análisis desde la educación en ciencias, la formación continua docente y los compromisos desde la filosofía. Se diseña una investigación cualitativa, con el enfoque de estudio de caso. Esta comunidad de formación estuvo conformada por dos profesoras de ciencias de la primera infancia y diez profesores de ciencias (química, biología, física y matemáticas). Se diseñaron y validaron los instrumentos y las actividades de la comunidad de formación y se utiliza el software NVivo 10.0., como apoyo para la organización de los resultados</p>

3. Fuentes

- Abell, A and Lederman, N. (ed). (2007). Handbook of Research on Science Education. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Acevedo, J. (2017). Sobre la práctica científica. *Divulgación y Cultura Científica Iberoamericana Iberoamérica divulga*. Obtenido de <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?modelos-cientificos-significado-y-papel-en-la-practica-cientifica>
- Adúriz, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. *La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura económica
- Álvarez, F. (2015). Geografía de las prácticas científicas. Racionalidad, heurística y normatividad. *CRITICA. Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 37(111), 97-106. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/40104959>
- Arca, M., Guidoni, P y Mazzoli, P. (1990). *Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona: Ediciones Paidós
- Avalos, B. (2007). El desarrollo profesional continuo de los docentes: lo que nos dice la experiencia internacional y de la región latinoamericana. *Pensamiento educativo*, 41(2), 77-99. Recuperado de <http://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/417/public/417-934-1-PB.pdf>
- Bolam, R and McMahon, A. (2004). Literature, definitions and models: towards a conceptual map. En C. Day & J. Sachs (ed.). *International Handbook on the Continuing Professional Development of Teachers*. Maidenhead, Berkshire: Open University Press
- Brandom, R. (1994). *Making It Explicit: Reasoning, Representing, and Discursive Commitment*, Harvard University Press: (Cambridge)
- Brandom, R. (2002). *La articulación de las razones. Una introducción al inferencialismo*. De la traducción Eduardo de Bustos y Eulalia Pérez Sedeño. Madrid, España: Editorial Siglo Veintiuno.
- Brandom, R. (2005). *Hacerlo explícito*. De la traducción Ángela Ackermann Pilári y Joanna Rosselló. Barcelona: Herder Editorial.
- Bruns, B y Luque, J. (2014). *Profesores Excelentes. Como mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe*. Washington, DC: Grupo Editorial del Banco Mundial. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/20488/Spanish-excellent-teachers-report.pdf>
- Cabe, K y Sackes, M (ed). (2015). *Research in Early Childhood Science Education*. New York: Springer

- Calvo, G. (2014). Desarrollo profesional docente: el aprendizaje profesional colaborativo. En Unesco-Oreal, *Temas críticos para formular nuevas políticas docentes en América Latina y el Caribe: el debate actual* (pp. 112-152). Santiago de Chile: Ceppe y Unesco. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002328/232822s.pdf>
- Cañal, P. (2007). La investigación escolar hoy. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. 5. 9-19.
- Cárdenas, A y Martínez, C. (2017). Los referentes curriculares instituidos para la elaboración del conocimiento escolar en ciencias en Colombia: ¿Qué caracteriza la estructura de los estándares básicos de competencia en ciencias? *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra, p. 1183-1187. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/15_-_Los_referentes_curriculares_instituidos.pdf
- Cardona, M. (2002). *Introducción a los Métodos de Investigación en Educación*. Madrid: Editorial EOS.
- Claret, A., Salazar, T., Candela, L y Villa. (2013). Las líneas de investigación en educación en ciencias en Colombia. *EDUCyT*, 7. Junio-diciembre. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8666/1/Las%20Lineas%20De%20Investigacion.pdf>
- Cuellar, L y Quintanilla, M. (2014). La Historia de la Ciencia como fundamento metateórico de una nueva práctica profesional docente. Análisis e intervención en distintos factores vinculados al aula. 175- 201. En Quintanilla, M (Comp). *Las Competencias de Pensamiento Científico desde las “emociones, sonidos y voces”, del aula*. Volumen 8, 175-201. Santiago de Chile: Editorial Bellaterra Ltda. Recuperado de <http://www.sociedadbellaterra.cl/>
- Cuenca, R. (2015). Las carreras docentes en América latina. La acción meritocrática para el desarrollo profesional. Santiago de Chile: OREAL/UNESCO Santiago. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002440/244074s.pdf>
- Daza, S., Quintanilla, M., Muñoz, E y Arrieta, J. (2011). La ciencia como cultura y cultura de la ciencia: su contribución en el desarrollo del pensamiento científico en los niños. En Daza y Quintanilla (Comp). *La Enseñanza de las Ciencias Naturales en las Primeras Edades. Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico*. Volumen 5, 33-57). Barrancabermeja: Instituto Universitario de la Paz, UNIPAZ. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LIBROMQS FIN.pdf
- De Donato, X y Zamora, J. (2014). Scientific Controversies and the Ethics of Arguing and Belief in the Face of Rational Disagreement. 28, 39-65. Doi: 10.1007/s10503-013-9300-4

- Echeverría, J. (2009). Ética y sociedades tecnológicas. *ISEGORIA. Revista de Filosofía Moral y Política*, 41, 217-229. Recuperado de <http://isegoria.revistas.csic.es/index.php/isegoria/article/viewFile/671/673>
- Echeverría, J. (2015). De la filosofía de la ciencia a la filosofía de las tecnociencias e innovaciones. *Revista CTS*, 28(10), 109-119. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/924/92433772007.pdf>
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata
- Fraser, B and Tobin, K. (ed). (1998). *International Handbook of Science education*. London: Kluwer Academic Publisher.
- García, A., Molina, A., Hernández, R., Mosquera, C., Merino, C., Rodríguez, D y Flores, M. (2013). Referentes curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de ciencias naturales en y para la diversidad. Bogotá. Recuperado de <http://www.red-alternativa.org/wp-content/uploads/2016/02/Libro-de-Referentes-curriculares-ciencias.pdf>
- González de Prado, J y Zamora, J. (2014). Collective Actors without Collective Minds: An Inferentialist approach. *Philosophy of the Social Sciences*. 1-23. Doi: 10.1177/0048393113520397
- González, N. (2007). Bauman, identidad y comunidad. *Espiral*, XI (40), 179-198. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/138/13804007.pdf>
- Hernández, S., Fernández, C y Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación* (4ta ed.). México: McGraw Hill.
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), pp. 645-670. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1080/09500690305021>
- Iturralde, M., Mariel, B y Flores, A. (2017). Agenda actual en investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe. *Revista electrónica de Investigación educativa*, 19 (3), 49- 59. Recuperado de <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/905/1562>
- Izquierdo, M. (2014). Los modelos teóricos en la enseñanza de las “Ciencias para Todos” (ESO, NIVEL SECUNDARIO). *Revista Bio-grafía*. 69-85. Recuperado de <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.7num.13bio-grafia69.85>
- Izquierdo, M., García, A., Quintanilla, M y Adúriz, A. (2016). Historia, Filosofía y Didáctica de las Ciencias: *Aportes para la formación del profesorado de ciencias*. Serie Investigaciones no. 6. Bogotá: Fondo de Publicaciones Universidad Distrital. Recuperado de http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/historia_filosofia_y_didactica_de_las_ciencias_aportes_para_la_formacion_del_profesorado_de_ciencias.pdf

- Lederman, N and Abell, S (ed). (2014). *Handbook of Research on Science Education* (Vol. II). New York: Routledge.
- Lewis, D. (1986). On the Plurality of Worlds. Oxford: Basil Blackwell. Recuperado de [http://daalv.free.fr/Master-2011-2012/LMPHI%20155%20-%20Anglais%20philo/Lewis-David-\(1986\)-On-the-Plurality-of-Worlds.pdf](http://daalv.free.fr/Master-2011-2012/LMPHI%20155%20-%20Anglais%20philo/Lewis-David-(1986)-On-the-Plurality-of-Worlds.pdf)
- Loughran, J., Berry, A and Mulhall, P. (2012). *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. (2a edition). Rotterdam: Sense Publishers
- Macedo, B., Katzkowicz, R y Quintanilla, M. (2006). La educación de los derechos humanos desde una visión naturalizada de la ciencia y su enseñanza: aportes para la formación ciudadana. en *Construyendo ciudadanía a través de la educación científica*, Unesco. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion_continua/Seminarios_y_congresos/FPR015.pdf
- Martínez, C. (2017). Ser maestro de ciencias: productor de conocimiento profesional y de conocimiento escolar. Serie grupos no. 11. Bogotá: Editorial UDFJC. Recuperado de http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/ser_maestro_de_ciencias_productor_de_conocimiento_profesional_y_de_conocimiento_escolar.pdf
- Martínez, C. (2018). Propuestas de conocimiento escolar en las orientaciones curriculares para la enseñanza de las ciencias de la naturaleza en Bogotá. *Educação Unisinos*, 22 (1), 53-62. Doi: 10.4013/edu.2018.221.06
- Martínez, S. (2003). *Geografía de las prácticas científicas. Racionalidad, heurística y normatividad*, México: UNAM. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~sfmar/publicaciones/MARTINEZ%202003%20Geografia%20de%20las%20Practicas%20cientificas.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional-MEN. (2013). *Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política (SCFELP)*. República de Colombia. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-345485_anexo1.pdf
- ____ (2014b). *La exploración del medio en la educación inicial*. Documento no. 24. Serie de orientaciones pedagógicas para la educación inicial en el marco de la atención integral. República de Colombia. Recuperado de <http://www.deceroasiempre.gov.co/Prensa/CDocumentacionDocs/Documento-N24-exploracion-medio-educacion-inicial.pdf>
- Moraes, R. (2003). Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *A storm of light: comprehension made possible by discursive textual analysis. Ciência & Educação*, 9(2), 191-211. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>

- National Research Council (2012). *A framework for K-12 Science Education: practices, crosscutting concepts and core ideas*. Washington DC: National Academy Press.
Doi: 10.17226/13165
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2016a). *Educación en Colombia. Aspectos destacados*. Recuperado de http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/oecd_educacion_en_colombia_aspectos.pdf
- Perales, F y Cañal, P. (Coord). (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Barcelona: Marfil
- Quintanilla, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y pensamiento científico para una nueva cultura docente. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. 21, 3-6
- Quintanilla, M (2017). Fundamentos, estatus y proyecciones de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación Infantil. En Quintanilla, M (Comp), *Enseñanza de las ciencias e infancia. Problemáticas y avances de teoría y campo desde Iberoamérica* (pp. 17-36). Santiago de Chile, Chile: Bellaterra. Recuperado de www.laboratoiriogrecial.cl
- Reid, D y Hodson, D. (1993). *Ciencia para todos en secundaria*. España: Ediciones Narcea.
- Rey, J y Candela, A. (2013). La construcción discursiva del conocimiento científico en el aula. *Educación y Educadores*, 16(1), 41-65. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83428614002>
- Rodríguez, D., Izquierdo, M y López, D. (2011). ¿Por qué y para qué enseñar ciencias? En Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M Izquierdo, M y Sanmartí, N (Ed). *Las Ciencias naturales en educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI* (pp. 11-40). En Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M., Izquierdo, M y Sanmartí, N. (Aut). *Las ciencias naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo. XXI*. 11-40. México. Secretaría de Educación Pública-Universidad Pedagógica Nacional México, D.F, México. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustín.pdf.
- Rodríguez, D., Morales, L., López, D y Pérez, R (2016). La investigación como fundamento para la intervención educativa en la formación continua de profesores de ciencias. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Número extraordinario, 421-436
- Schön D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Madrid: Ediciones Paidós
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata

Tuay, R. (2007). Aproximación al debate de las representaciones científicas. Lindaraja 11. Disponible en http://www.filosofiayliteratura.org/Lindaraja/nidia/nidia_tuay.htm

____ (2011). *Aproximación al debate de los modelos científicos desde una perspectiva inferencialista* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España

____ (2017). Explicitando razones para la formación continua de profesores de ciencias naturales. Documento en prensa. Catedra Doctoral en Educación y Pedagogía. Universidad Pedagógica Nacional.

Tuay, R., Giordano, E y Testa, M. (2017). El sentido de hacer Ciencia para niños. En Quintanilla, M (Comp). Enseñanza de las Ciencias e Infancia. Problemáticas y avances de teoría y campo desde Iberoamérica. (91-112). Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado de http://laboratoriogrecia.cl/?page_id=149&did=174

Urzua, M., Martínez, M y Rodríguez, D. (2018). La incorporación de las TIC en el bachillerato: Revisión de las visiones que explican un uso como herramientas didácticos y propuesta de modelo de estudio. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa*, 3(1), 33-44. Recuperado de http://cresur.edu.mx/OJS/index.php/CRESUR_REIIE/article/view/166/140

Wenger, E. (2001). *Las comunidades de práctica: aprendizaje, el sentido y la identidad*. Barcelona: Paidós.

Zamora, J. (2002). Scientific Inference and the Pursuit of Fame: A Contractarian Approach. *Philosophy of Science*, 69, 300–323. Doi: 0031-8248/2002/6902-0008\$10.00

Zamora, J. (2012). Inferencialismo: Creer y aceptar. A bordo del Otto Neurath. Recuperado de <http://abordodelottoneurath.blogspot.com.co/search/label/inferencialismo>

Zamora, J y González de Prado, J. (2014). Un análisis inferencialista de la coautoría de artículos científicos. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4). Doi: 10.3989/redc.2014.4.1145

4. Contenidos

La estructura del contenido de la tesis se construye en seis apartados:

Problema de investigación. Se describe el panorama general de la investigación a través de los antecedentes que sustentan el problema. Seguido a esto, se formula la pregunta de investigación, luego se presenta los objetivos, tanto el general como los específicos, que enmarcan la propuesta de investigación doctoral.

Marcos de referencia para el análisis. Se estructura en siete componentes: El primero corresponde con la mirada general a la formación continua docente. El segundo, se refiere a la diferenciación entre formación continua y desarrollo profesional. El tercero, es la toma de la formación continua docente como eje de la investigación. El cuarto, hace referencia a las posibilidades de la formación continua docente en la primera infancia. El quinto, hace alusión a la formación continua docente y el vínculo con las políticas públicas docentes. El sexto, corresponde con la legislación sobre formación continua docente para la primera infancia. El séptimo, hace referencia los procesos de formación en colectivos.

Metodología. En el primer momento se presenta la investigación educativa, luego, la investigación cualitativa, el método hermenéutico, el estudio de caso, el contexto de la comunidad de formación. Continúa con el diseño de la investigación en tres fases y siete etapas, luego se detalla la estrategia de análisis textual discursivo (Moraes, 2003) y el uso de herramientas tecnológicas (software NVivo 10.0) para hacer procesos de organización de la información. Finaliza con algunos elementos éticos de la investigación.

Resultados y análisis en tres componentes. El primero presenta el panorama general de los resultados derivados de la sistematización de los datos (**Anexo B**). El segundo corresponde con los compromisos que identifican las acciones teóricas y prácticas que realizó una comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia, y en general es el primer metatexto (Moraes, 2003) que hace referencia a seis compromisos como el práctico, cognitivo, epistemológico, valorativo, escenarios posibles y de identificación. El tercero son las características de un proceso de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias a partir de comunidades de formación, siendo el segundo metatexto (Moraes, 2003).

Conclusiones sobre el problema, la pregunta de investigación y los objetivos. En este capítulo se presentan las consideraciones finales de la investigación. Se resalta la interrelación entre la pregunta de investigación en torno a la contribución de las comunidades de formación a los procesos de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias y el objetivo general de proponer y validar las comunidades de formación como estrategia

metodológica para la formación continua de profesoras de primera infancia en el ámbito de la educación en ciencias, así como los específicos desde las acciones teóricas y prácticas realizadas por la comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia y las características de un proceso de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias a partir de comunidades de formación.

Proyecciones y recomendaciones derivados del proceso investigativo. Se plantean las proyecciones y recomendaciones de investigación desde política pública tanto distrital como nacional.

5. Metodología

El proceso metodológico de la investigación corresponde con el enfoque cualitativo, desde el paradigma interpretativo, ya que pretendía interpretar y comprender una realidad para luego configurarla y reinterpretarla desde sus propios escenarios. Se desarrolló desde un estudio de caso con dos profesoras de la primera infancia y diez profesores de ciencias (química, biología, física y matemáticas).

Por otra parte, se diseñaron, validaron y aplicaron instrumentos y se obtuvieron 44 fuentes de datos que se organizaron en (Entrevistas personales, grabaciones de clases, grabaciones de reuniones, encuestas estructuradas, documentos personales y documentos institucionales).

El diseño de la investigación fue en tres fases (Fundamentación; Intervención; Sistematización y análisis). Para el análisis de los resultados se utiliza la estrategia de análisis textual discursivo (Moraes, 2003) y se usa las herramientas tecnológicas (software NVivo 10.0) para hacer procesos de organización de la información.

6. Conclusiones

En cuanto a la pregunta de investigación ¿Cómo las comunidades de formación contribuyen a los procesos de formación continua de profesoras de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias?

Teniendo en cuenta los marcos de referencia para el análisis, presentados en el transcurso de la investigación de la tesis doctoral y los resultados obtenidos, se puede evidenciar que las comunidades de formación se constituyen en una estrategia metodológica que contribuyen tanto en lo personal como en lo profesional a la formación continua de profesoras de primera infancia en el ámbito de la educación en ciencias. La condición de asumir los compromisos en común acuerdo (reglas y normas) para realizar acciones (argumentaciones conceptuales) y prácticas (actuaciones) (Brandom, 2005) en torno a la práctica científica y las formas de proceder, la construcción con los niños de cultura científica, los conocimientos desde la naturaleza de la ciencia, los valores que circulan en los profesores, pensarse hacia el futuro profesional y la construcción-deconstrucción de la identidad profesional. Por lo anterior, la comunidad de formación de profesores, para educación en ciencias en la primera infancia se configuró a partir de seis compromisos como el práctico, cognitivo, epistemológico, valorativo, escenarios posibles y de identificación.

En relación con el desarrollo del objetivo general: Proponer y validar las comunidades de formación como estrategia metodológica para la formación continua de profesoras de primera infancia en el ámbito de la educación en ciencias.

Las comunidades de formación se asumen como construcción colectiva donde los docentes construyen y aceptan las normas, asumiendo los compromisos relacionados con otras formas de promover el intercambio de aprendizajes y reflexiones que se asumen desde las prácticas discursivas, que direccionan otros compromisos y formas de proceder. Toma relevancia lo colectivo y es desde esta intencionalidad que se toma significado lo individual. (Zamora y González de Prado, 2014).

La apuesta metodológica que se asume en esta tesis permitió identificar que las comunidades de formación se configuran a partir de elementos que la constituyen, los aspectos de transformación que se derivan y las expectativas que se generan. Se partió de la teoría de la pragmática normativa de Brandom (2005) para darle caracterización a las comunidades de formación (acuerdos, prácticas y acciones). Los elementos que conforman una comunidad de formación se constituyen a partir de los acuerdos al compromiso de los docentes a la transformación de las prácticas desde el trabajo colaborativo que les permite configurar unas prácticas interactivas desde las motivaciones e intereses para generar acciones en lo institucional que contribuya a visibilizar el trabajo en el aula a través de la producción académica.

En relación con el primer objetivo específico: Describir y caracterizar las acciones teóricas y prácticas que realizó una comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia.

Las dinámicas de los profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia están soportadas por la responsabilidad de asumir acuerdos para los compromisos práctico, cognitivo, epistemológico, valorativo, escenarios posibles y de identificación. Los acuerdos están dados en los atributos de los compromisos, por ejemplo, en los compromisos prácticos se encontraron doce atributos, entre ellos, el trabajo colaborativo, la elaboración académica de textos y el planteamiento de estrategias metodológicas, sin embargo, los compromisos no es la suma de los doce atributos.

En este sentido, en particular las profesoras de primera infancia tienen toda la libertad de asumir los atributos de los compromisos que consideren les contribuyen más a sus intereses para la formación continua docente, además, los compromisos permiten que también se vayan integrando nuevos atributos que se acuerden en conjunto con los profesores.

En síntesis, las prácticas (actuaciones) y las acciones (prácticas discursivas) a partir de acuerdos (reglas) que aceptaron las profesoras de primera infancia para la educación en ciencias fueron consolidados en torno a seis compromisos como el práctico, el cognitivo, el epistemológico, el valorativo, el de escenarios posibles y el de identificación.

En cuanto al segundo objetivo específico: Analizar e interpretar las características de un proceso de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias a partir de comunidades de formación.

Desde esta perspectiva, la tesis doctoral responde a los intereses de las profesoras de primera infancia para tener oportunidades de formación continua desde el ámbito de la educación en ciencias, dadas las particularidades de su nivel de desempeño profesional y las exigencias normativas frente a la enseñanza de las ciencias en la primera infancia (MEN, 2014b) y por otro lado, de la necesidad de tener proceso de formación avanzada y en servicio (MEN, 2013) en correspondencia con establecer estrategias y oportunidades para que los profesores continúen cualificándose (MEN, 2017).

Las comunidades de formación se configuran por las interrelaciones entre los profesores en torno a intereses comunes y a partir de ello van discutiendo con argumentos desde lo teórico y lo práctico para ir transformando la situación de interés a partir de los compromisos de los profesores. Las comunidades de formación van más allá del dialogo de experiencias educativas, y es configurar el aprendizaje recíproco, el trabajo colaborativo, la producción de conocimiento, el reconocimiento social, la educación en ciencias, es decir, es asumir retos de transformación personal y profesional que en su conjunto van constituyendo los compromisos que vinculan a los profesores a la comunidad de formación.

Las comunidades de formación se constituyen a partir de los compromisos prácticos, cognitivos, epistemológico, valorativo, escenarios posibles y de identificación. Así, los profesores que conforman la comunidad de formación la mantienen, respaldan y apoyan, y contribuyen a su progreso y transformación porque al igual que los individuos que tienen múltiples valores, intereses y culturas, las comunidades de formación son dinámicas en el tiempo, permite la entrada y salida libre de sus profesores, y asume que los profesores también pertenecen simultáneamente a comunidades diferentes con prácticas, acciones y acuerdos diferenciados pero al vincularse con la comunidad de formación se comprometen con el trabajo colectivo y entretejen vínculos particulares de responsabilidad frente a los compromisos. Así, desde González (2007), las comunidades tienden

a la calidez de las relaciones entre las personas, en el caso de las comunidades de formación es un factor importante para el reconocimiento del otro.

Elaborado por:	Valencia Valbuena Fredy Gregorio
Revisado por:	Dra. Rosa Nidia Tuay Sigua

Fecha de elaboración del Resumen:	05	09	2019
--	----	----	------

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN

VISIÓN GENERAL DEL CONTENIDO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.1 Antecedentes del problema de investigación.....	8
1.1.1 La formación continua docente como línea de investigación en la educación en ciencias	12
1.1.2 Política docente para la formación continua	22
1.1.2.1 Política docente internacional para la formación continua.....	22
1.1.2.2 Política docente nacional para la formación continua.....	24
1.1.2.3 Política docente internacional para la formación continua docente para la primera infancia.....	28
1.1.2.4 Política docente nacional para la formación continua docente en la primera infancia.....	29
1.1.3 Las prácticas institucionales y la investigación en la educación en ciencias	30
1.1.3.1 La educación en ciencias en la primera infancia.....	30
1.1.3.2 Panorama nacional en la educación en ciencias en la primera infancia.....	33
1.1.4 El docente de primera infancia como agente para la educación en ciencias.....	34
1.2 Planteamiento del problema	37
1.2.1 Pregunta de investigación.....	38
1.3 Objetivo general	38
1.4 Objetivos específicos.....	38
2. MARCOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS	39
2.1 La mirada general a la formación continua docente.....	40
2.2 ¿Formación continua o desarrollo profesional?.....	41
2.3 Formación continua docente.....	42
2.3.1 La formación continua docente de lo individual a lo colectivo	44
2.3.2 La formación docente a lo largo de la vida	45
2.3.3 Algunos obstáculos para la formación continua docente	46
2.3.4 La necesidad de la formación continua docente.....	47
2.3.5 Estrategias de formación continua desde las alternativas de formación informal ...	49
2.3.6 Más allá del “credencialismo”	50
2.4 Posibilidades de la formación continua en la primera infancia	50

2.5	La formación continua docente y las políticas públicas docentes	52
2.6	Legislación sobre formación continua docente para la primera infancia a nivel latinoamericano	54
2.7	Procesos de formación en colectivos	58
3.	METODOLÓGIA	63
3.1	La investigación educativa	64
3.2	La investigación cualitativa	65
3.3	Método hermenéutico	67
3.4	Técnica: Estudio de caso único.....	67
3.5	Unidad de Análisis: Contexto y naturaleza de la comunidad de formación.....	71
3.6	Diseño de la investigación	72
3.6.1	Fase 1. Fundamentación.	74
3.6.2	Fase 2. Intervención, fuentes y recolección de datos.....	77
3.6.3	Fase 3. Sistematización y análisis.	81
3.6.3.1	Desmontaje de los textos: deconstrucción y unitarización.....	83
3.6.3.1.1	Lectura desde marcos de referencia para el análisis.....	84
3.6.3.1.2	Corpus de análisis de texto.....	85
3.6.3.1.3	Deconstrucción y unitarización.....	86
3.6.3.1.4	Hallazgo de afinidades.....	88
3.6.3.2	Establecimiento de relaciones: el proceso de categorización.....	89
3.6.3.2.1	Proceso de categorización.....	89
3.6.3.2.2	Producción de argumentos alrededor de la categoría.....	91
3.6.3.2.3	Propiedades de las categorías.....	92
3.6.3.2.4	Categorización y teorías.....	92
3.6.3.3	La captura de nuevas emergencias.....	93
3.6.3.3.1	Construcción de metatextos.....	94
3.6.3.3.2	Descripción e interpretación.....	94
3.6.3.3.3	Producción de textos.....	95
3.6.3.4	Autoorganización.....	96
3.7	Uso de la herramienta tecnológica software NVivo 10.0. para el análisis	96
3.8	Organización de la información en el software NVivo 10.0.	96
3.9	Elementos éticos de la investigación	97

4.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	99
4.1	Panorama general de los resultados.....	99
4.2.	Compromisos que identifican las acciones teóricas y prácticas de la comunidad de formación de profesores de ciencias para la primera infancia	103
4.2.1.	Compromisos práctico.....	106
4.2.2.	Compromisos cognitivo	114
4.2.3.	Compromisos epistemológico	119
4.2.4.	Compromisos valorativo	124
4.2.5.	Compromisos de escenarios posibles	129
4.2.6.	Compromisos de identificación.....	136
4.3.	Comunidades de formación como condición para la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias	143
4.3.1.	Las comunidades de formación como estrategia para la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias.....	145
4.3.2.	Red estructural de las comunidades de formación	148
4.3.2.1	Elementos que caracterizan las comunidades de formación	149
4.3.2.2	Aspectos de transformación que hacen posible a las comunidades de formación.....	152
4.3.2.3	Expectativas que se generan a partir de las comunidades de formación.....	155
5.	CONCLUSIONES	162
5.1.	En relación con la pregunta de investigación.....	162
5.2.	En cuanto al objetivo general	163
5.2.1.	En relación con el primer objetivo específico: Caracterizar y analizar las acciones teóricas y prácticas que realizó una comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia	164
5.2.2.	En cuanto al segundo objetivo específico: Analizar e interpretar las características de un proceso de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias a partir de comunidades de formación.....	165
5.2.3	Necesidad de otras miradas frente a la formación continua de docentes	169
6.	PROYECCIONES Y RECOMENDACIONES	171

REFERENCIAS

ANEXOS

Lista de figuras

Figura 1. Estadística de las publicaciones sobre desarrollo profesional docente -----	10
Figura 2. Conocimiento producido sobre educación en ciencias.-----	18
Figura 3. Sistema Colombiano de Formación de Educadores. -----	26
Figura 4. El desarrollo profesional docente. -----	41
Figura 5. Mapa conceptual sobre la noción de desarrollo profesional. -----	43
Figura 6. Etapas de la formación continua. -----	44
Figura 7. Dimensiones de una política docente.-----	52
Figura 8. Diseño de la investigación.-----	73
Figura 9. Proceso de análisis documental. -----	75
Figura 10. Proceso de validación de los instrumentos. -----	78
Figura 11. Tercera etapa. Sistematización y análisis. -----	82
Figura 12. Codificación preliminar de las unidades de registro. -----	88
Figura 13. Codificación de las subcategorías. -----	88
Figura 14. Codificación de las categorías. -----	90
Figura 15. Esquema de codificación para las categorías y subcategorías. -----	90
Figura 16. Organización metodológica en el Software NVivo. -----	97
Figura 17. Nube de palabras para los compromisos prácticos. -----	107
Figura 18. Nube de palabras para los compromisos cognitivos. -----	115
Figura 19. Nube de palabras para los compromisos epistemológicos.-----	120
Figura 20. Nube de palabras para los compromisos valorativos. -----	125
Figura 21. Nube de palabras para los compromisos escenarios posibles. -----	130
Figura 22. Nube de palabras para los compromisos de identificación. -----	137
Figura 23. Compromisos derivados de la participación en comunidades de formación.-----	143
Figura 24. Red estructural de las comunidades de formación. -----	149
Figura 25. Comunidad de formación. -----	159
Figura 26. Características de la formación continua de profesores a partir de las comunidades de formación.-----	160

Lista de tablas

Tabla 1. Líneas de investigación en la formación del profesorado de ciencias en ejercicio	14
Tabla 2. Líneas de investigación en Didáctica de las Ciencias en Latinoamérica y el Caribe	19
Tabla 3. Estadística de las publicaciones sobre educación en ciencias en la primera infancia.	31
Tabla 4. Políticas de Desarrollo Docente	54
Tabla 5. Organización del sistema de educación inicial y primera infancia en países participantes del TERCE 2013	57
Tabla 6. Definición de términos acerca de comunidad.	58
Tabla 7. Atributos de comunidades de desarrollo profesional	59
Tabla 8. Atributos de la formación continua	60
Tabla 9. Otras comunidades	61
Tabla 10. Pruebas para evaluar la calidad y objetividad de un estudio de caso.	70
Tabla 11. Perfil profesional y años de experiencia de la comunidad de formación	71
Tabla 12. Procesos del análisis documental	74
Tabla 13. Conjunto de fuentes de datos durante la intervención docente	79
Tabla 14. Conjunto de fuentes de datos	86
Tabla 15. Desmontaje de texto (Subcategorías)	99
Tabla 16. Establecimiento de relaciones (Categorías)	100
Tabla 17. Categoría emergente	101
Tabla 18. Compromisos que identifican las acciones teóricas y prácticas de la comunidad de formación	102
Tabla 19. Comunidades de formación	102
Tabla 20. Aportes desde la filosofía a los compromisos	103
Tabla 21. Otras comunidades de referencia para la formación de profesores	144

ANEXOS

ANEXO A1. Convocatoria.

ANEXO A2. Consentimiento informado de profesores.

ANEXO A3. Consentimiento informado de padres.

ANEXO B. Matriz de análisis.

Siglas

AEPI Atención y Educación de la Primera Infancia

AIPI Atención Integral a la Primera Infancia

AOD Ayuda Oficial para el Desarrollo

CPC Consejo Privado de Competitividad

DPD Desarrollo Profesional Docente

EAPI Estrategia de Atención Integral a la Primera Infancia

ECPI Educación en Ciencias en la Primera Infancia

IDEP Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico

MEN Ministerio de Educación Nacional

OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OEI Organización de los Estados Iberoamericanos

OIT Organización Internacional del Trabajo

ONU Organización de las Naciones Unidas

OREALC Oficina Regional para Educación de América Latina y el Caribe

PIB Producto Interno Bruto

PISA Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes

PND Plan Nacional de Desarrollo

PNDE Plan Nacional Decenal de Educación

SCFELP Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política

INTRODUCCIÓN

“Lo que se les dé a los niños, los niños darán a la sociedad”.

Karl, A Menninger

La formación continua permite a los profesores reflexionar sobre su trabajo individual y colectivo en el ámbito educativo. Además, mejora las condiciones personales, profesionales, disciplinares e institucionales. Por esto, constituye una línea de investigación de gran reconocimiento en el campo de la didáctica de las ciencias.

En las dos últimas décadas, la literatura internacional sobre didáctica de las ciencias ha reconocido la importancia de una línea de investigación en torno a la formación continua docente. Existe un número significativo de investigaciones con profesores de secundaria y universitarios, pero en menor número centrado en primaria y primera infancia.

Se destacan los aportes de la tradición angloamericana, presentados en el Handbook (Gabel, 1994; Fraser y Tobin, 1998; Abell y Lederman, 2007; y Fraser, Tobin y McRobbie, 2012), que profundizan en el desarrollo profesional de los docentes en ciencias y formación continua en diversos países. Por otra parte, desde la postura española (Perales y Cañal, 2000) se centran en “formación del profesorado en didáctica de las ciencias”. Así, se demuestra que existen diferentes visiones en las que se asume la formación del profesorado en servicio. Desde estas miradas, los investigadores hacen una revisión sistemática de la literatura y compilan diferentes tópicos de investigación en el campo de la educación en ciencias.

Adicionalmente, se destaca las publicaciones científicas que fortalecen el campo de la formación continua docente con la circulación de revistas de impacto internacional: *Science Education*, *Journal of Research in Science Teaching* y *Studies in Science*, entre otras.

Este panorama demuestra cómo la formación continua docente constituye un campo de investigación importante, que se ha consolidado en la didáctica de las ciencias. Esto se refleja con el aumento del número de investigaciones en esta línea en los últimos años.

Por lo tanto, la presente investigación doctoral, correspondiente al Doctorado Interinstitucional en Educación Sede Universidad Pedagógica Nacional DIE-UPN, se centra en determinar la contribución de las comunidades de formación en los procesos de formación continua de profesoras de primera infancia en el ámbito de la educación en ciencias.

Para su desarrollo, se creó una comunidad de formación, integrada por dos profesoras de de primera infancia y diez profesores de ciencias de las áreas de química, biología, física y matemáticas. Estos profesores desempeñan su labor profesional desde el grado prejardín hasta grado once en instituciones educativas distritales de Bogotá.

La comunidad de formación participó en una estrategia de acompañamiento *in situ* para la sistematización de experiencias, convocada por la alianza interinstitucional entre la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP).

Además de describir y caracterizar las acciones teóricas y prácticas que realizó esta comunidad de formación de profesores, particularmente los avances de las profesoras de primera infancia, esta tesis doctoral propone este modelo como una estrategia metodológica que contribuya a la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias.

Las comunidades de formación son una alternativa de educación continua que transforma los procesos de cualificación de los profesores a partir de la educación en ciencias. Es importante destacar que estas corresponden con sus intereses. Constituyen escenarios colectivos abiertos para la discusión y la generación de conocimiento, en donde el quehacer docente se convierte en uno de los elementos que reconoce la labor profesional y configura diferentes miradas, ya sea personal, institucional, social y política (Tuay, 2017).

Entre las particularidades de la comunidad de formación, se destaca su autorregulación y la creación de un estatus normativo propio. Estos últimos son los acuerdos, las prácticas y las acciones vinculantes a las que se comprometen los profesores. Por lo tanto, los acuerdos son colectivos y no son impuestos. Al haber consensos sobre determinadas actividades y desarrollos, la comunidad se compromete con las tareas a realizar.

Partiendo de esta base conceptual, el proyecto se desarrolla bajo el modelo de investigación cualitativa (Martínez, 2002) y se orienta por el método interpretativo con una muestra de “estudio de caso único” (Stake, 1999). Aquí, el método parte desde los problemas abiertos y necesidades de los grupos sociales, que pueden transformarse en el transcurso de la investigación.

VISIÓN GENERAL DEL CONTENIDO

La estructura de la tesis doctoral se distribuye en seis apartados:

1. En el capítulo 1, se plantea el problema de investigación. Se describe el panorama general de la investigación con la descripción de los antecedentes que sustentan el problema. Seguido a esto, se formula la pregunta de investigación, se presentan los objetivos que enmarcan la investigación doctoral.
2. En el segundo capítulo, se consolidan los marcos de referencia para el análisis en siete componentes:
 - El primero corresponde a la mirada general a la formación continua docente.
 - El segundo hace referencia a la diferenciación entre formación continua y desarrollo profesional.
 - El tercero se centra en la toma de la formación continua docente como eje de la investigación.
 - El cuarto destaca las posibilidades de la formación continua docente en la primera infancia.
 - El quinto hace alusión a la formación continua docente y el vínculo con las políticas públicas docentes.
 - El sexto relata la legislación sobre formación continua docente para la primera infancia.
 - Por último, el séptimo hace referencia los procesos de formación en colectivos.
3. En el capítulo 3 se consolida la metodología. Se presenta la investigación educativa, seguido de la investigación cualitativa, el método hermenéutico, el estudio de caso y el contexto de la comunidad de formación. Continúa con el diseño de la investigación en tres fases y siete etapas. Posteriormente, se detalla la estrategia de análisis textual discursivo (Moraes, 2003) y el uso de herramientas tecnológicas (software NVivo) para la organización de la información. Finaliza con algunos elementos éticos de la investigación.

4. En el capítulo 4, se presentan los resultados y análisis en los siguientes componentes:
 - El primero presenta el panorama general de los resultados derivados de la sistematización de los datos.
 - El segundo muestra los compromisos que identifican las acciones teóricas y prácticas que realizó una comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia. Es la primera configuración (Moraes, 2003) que hace referencia a seis compromisos: práctico, cognitivo, epistemológico, valorativo, escenarios posibles y de identificación.
 - El tercero expone las características de un proceso de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias a partir de comunidades de formación, que corresponde a la segunda configuración (Moraes, 2003).
5. En quinto capítulo presenta las conclusiones sobre el problema, la pregunta de investigación y los objetivos de esta tesis doctoral.
6. Finalmente, en el sexto capítulo, se sustentan las proyecciones y recomendaciones derivadas del proceso investigativo.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

“(...) y recuerdo cuando tuvimos que enterrar los libros en el patio de la casa porque la represión era muy fuerte (...)”.
M.Q.G.

La formación del profesorado se ha constituido en una línea de investigación de gran reconocimiento en el campo de la didáctica de las ciencias. Se considera que esta formación mejora las condiciones personales, profesionales, institucionales y disciplinares.

Entre los estudios sobre las tendencias de investigación en didáctica de las ciencias, Porlán (1998) identificó dos corrientes: una hacia la enseñanza de las ciencias y otra hacia la formación continua del profesorado. En particular, desde la formación continua del profesorado, Linn (1987) propone diseñar y evaluar nuevos modelos de formación del profesorado para la enseñanza de las ciencias.

Por su parte, Furió y Gil (1989) investigan la relación entre la didáctica de las ciencias y la formación permanente del profesorado. Furió (1994) también prioriza la investigación hacia la enseñanza del profesorado, identificando lo que hace el profesor para comprender las claves de su desarrollo profesional. Gil (1994) considera tener en cuenta las concepciones epistemológicas y didácticas de los profesores en ejercicio.

De forma paralela, Cañal (1989) investiga el desarrollo profesional de los profesores de ciencias. Y Develay (1996) presenta la línea de investigación centrada en el conocimiento de la práctica de los profesores, los modelos y las estrategias que pueden favorecer el desarrollo profesional.

Identificada la diversidad de líneas de trabajo, Porlán (1998) propone la interrelación de cuatro líneas de investigación en la didáctica de las ciencias: 1. Profundizar en los fines y fundamentos de un modelo alternativo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias; 2. Desarrollar una nueva teoría del conocimiento escolar; 3. Desarrollar una nueva teoría del conocimiento profesional; 4. Diseñar y experimentar propuestas de formación del profesorado.

La relevancia de la formación continua docente como línea de investigación en el campo de la didáctica de las ciencias se justifica con publicaciones significativas en las dos últimas décadas, entre estos el *Handbook* editado por Perales y Cañal (2000), que hace referencia a la formación del profesorado en ejercicio a partir del desarrollo profesional.

Luego, en el *Handbook* editado por Beijaard, Meijer, Morine-Dersheimer and Tillema (2005) se destaca el crecimiento profesional a largo plazo. En el *Handbook* editado por Abell and Lederman (2007) se revisa los resultados de investigaciones sobre la formación continua docente en varios países. De igual manera, en el *Handbook* editado por Fraser, Tobin and McRobie (2012) se hace referencia a las investigaciones sobre la educación de los profesores y el desarrollo profesional.

En los procesos de formación continua docente entran en juego las políticas públicas de formación. Como se describió anteriormente, estos han sido centro de debate en escenarios internacionales y nacionales. Allí los representantes múltiples del ámbito educativo (académicos, centros de investigación, organizaciones, universidades, entidades gubernamentales, sindicatos de profesores, entre otros) han considerado importante establecer lineamientos para la formación continua docente a partir de políticas públicas. Por este motivo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) han apoyado la propuesta como parte de las estrategias para el mejoramiento de la calidad educativa. De esta forma se constituye un punto de referencia para la estructuración y diseño de políticas de formación docente en Latinoamérica.

En Colombia, el Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política (SCFELP) (MEN, 2013) establece la estructura regulatoria para la formación docente. Esta sustenta los lineamientos para la formación inicial de educadores y en servicio, también la avanzada a través de ejes transversales: la pedagogía, la investigación y la evaluación.

Sin embargo, estas regulaciones normativas no son suficientes. Los organismos internacionales, como la OCDE, afirman que la situación actual de los profesores no es la mejor y destacan las dificultades para mejorar su formación profesional. “Es difícil evaluar la eficacia de las distintas y escasas oportunidades de desarrollo profesional que componen la forma más común de formación disponible para los profesores de Colombia” (OCDE, 2016, p. 180). En este sentido, se recomienda una política educativa para la formación continua docente pertinente al contexto.

Con respecto a la formación continua docente para la primera infancia, el panorama es más desalentador. En la última década, esta ha sido centro de interés en el desarrollo de políticas educativas, pero aún se requiere incluir disposiciones para el perfeccionamiento profesional docente en la legislación educativa que contengan todos los niveles educativos y un número suficiente de beneficiarios (OIT y UNESCO, 2008). Sin embargo, sobre la legislación para la formación continua docente en primera infancia a nivel latinoamericano, se sabe que la mayoría de los países cuentan con reglamentación, pero en la realidad las oportunidades de formación que tienen las comunidades de profesores de primera infancia son discutibles (UNESCO, 2016b).

En el caso de Colombia, es importante destacar que las personas que atienden a la primera infancia pertenecen a dos grupos: uno de docentes y otro de personal con formación técnica (en algunos casos, solo con experiencia práctica). También se conocen como equipos integrales para la atención a la primera infancia. Frente a este aspecto, la OCDE ratifica comparativamente las bajas competencias pedagógicas que tiene el personal en la AEPI en relación con los docentes de preescolar (OCDE, 2016b). Por lo tanto, el panorama para la formación continua docente para la primera infancia presenta retos mayores.

En los últimos años ha incrementado el interés en la formación continua de docentes para la primera infancia en campos determinados de las disciplinas y se ha generado discusiones en el ámbito académico sobre el vínculo de la educación en ciencias en la primera infancia (ECPI).

En general, se ha identificado que los profesores de primera infancia están alejados de las ciencias debido a la falta de confianza en su enseñanza, la escasez de recursos y de oportunidades de formación docente (Olgan, 2015; Tu, 2006; Sackes, Cabe, Bell and O'Connell, 2011). Los profesores tienen miedos de enseñar ciencias (Sackes, 2014a) y, en este sentido, se invitan a los profesores para que inicien un proceso de formación continua docente en donde la educación es ciencia se convierta en un elemento transformador para la formación de ciudadanos comprometidos con el planeta (Tuay, Giordano y Testa, 2017). En la misma línea, es necesaria la colaboración continua entre la universidad y la escuela para que los profesores de primera infancia tengan oportunidades de formación continua docente (Miller, Curwen, White-Smith and Calfee, 2014).

El panorama expuesto con anterioridad destaca tres aspectos: la línea de formación continua docente desde la didáctica de las ciencias, las políticas públicas docentes para la primera infancia, y en vínculo con la educación en ciencias. Se hace evidente un campo de interés investigativo sobre procesos de formación continua docente desde la educación en ciencias para la primera infancia.

1.1 Antecedentes del problema de investigación

La ventana de observación de los antecedentes corresponde a los últimos 20 años. Entre los criterios de selección se limitaron palabras clave, a saber: formación continua, primera infancia y educación en ciencias. A su vez, estas se relacionaron de la siguiente forma: formación continua + primera infancia; formación continua + educación en ciencias; y primera infancia + educación en ciencias.

La formación del profesorado se ha constituido en una línea de investigación de gran reconocimiento en la educación en ciencias, como lo resaltan las publicaciones internacionales. En el *Handbook Didáctica de las Ciencias Experimentales*, editado por Perales y Cañal (2000), se destaca las investigaciones de Porlán, Riveros y Martín; Mellado y González; y de Valcárcel y Sánchez. En su capítulo “La formación del profesorado en didáctica de las ciencias”, se analiza el estado actual de la formación del profesorado a partir de los resultados de tres investigaciones sobre el conocimiento en ciencia del profesorado, su enseñanza y aprendizaje; la formación inicial del profesorado; y la formación del profesorado en ejercicio.

En las dos últimas décadas, la literatura internacional en la didáctica de las ciencias ha reconocido la importancia de esta línea con un número significativo de investigaciones con la participación de profesores de secundaria y universitarios, y en menor número de primaria y primera infancia (Iturralde, Mariel y Flores, 2017). Desde la tradición angloamericana se destacan Gabel (1994), Fraser and Tobin (1998), Abell and Lederman (2007), y Fraser, Tobin and McRobbie (2012). En la mirada española, Perales y Cañal (2000) hacen una revisión sistemática de la literatura que compila los diferentes tópicos de investigación en el campo de la educación en ciencias.

En el capítulo “Desarrollo profesional del profesor de ciencias” del *International Handbook of Science Education*, editado por Fraser and Tobin (1998), se describe la investigación de Marx, Freeman, Krajcik y Blumenfeld. Por su parte, el *Handbook Teacher Professional Development in Changing Conditions*, editado por Beijaard, Meijer, Morine-Dershimer and Tillema (2005), destaca las condiciones cambiantes del desarrollo profesional en 20 investigaciones, a partir de cuatro ámbitos:

- El primero, desde las perspectivas sobre conocimientos, contexto y aprendizaje de los profesores.
- El segundo, con la construcción del conocimiento y el aprendizaje para enseñar.
- El tercero, son las perspectivas personales de los profesores y las vidas profesionales.

- Y el cuarto, el lugar de trabajo de los profesores como contexto para aprender.

En el capítulo “Desarrollo profesional docente en ciencias” de Hewson, tomado del *Handbook* editado por Abell and Lederman (2007), se resalta la importancia del papel de los profesores para mejorar la calidad educativa. Esto requiere identificar las actividades de enseñanza, las concepciones, creencias y prácticas que realizan durante la actividad profesional, y el interés sobre su formación continua a lo largo de la vida profesional.

El *Second International Handbook of Science Education*, editado por Fraser, Tobin y McRobie (2012), destaca 20 investigaciones sobre formación docente y desarrollo profesional. Estas giran en torno al aprendizaje de los profesores de ciencias, al desarrollo de los docentes basados en el lugar y en la cultura, en la naturaleza del conocimiento científico y de la investigación científica.

También hacen referencia a la mentoría en apoyo de la enseñanza de las ciencias; a la investigación transformativa multiparadigmática para la educación docente, y a la enseñanza mientras se aprende a enseñar. Adicionalmente, resaltan el uso de los videos en la formación de docentes de ciencias y sobre el conocimiento profesional de profesores de ciencias.

Hacen referencia a las creencias sobre la eficacia de la enseñanza de las ciencias y al contexto para desarrollar el liderazgo en la ciencia y matemáticas, particularmente en Estados Unidos. Abordan las cuestiones de género en ciencias de la educación, en el respeto en su aprendizaje, en la educación científica en entornos rurales, y en el conocimiento indígena sobre el currículo de ciencias. A su vez incluye apartados sobre la práctica política y justicia social sobre la educación científica, la educación en ciencias para personas negras en Estados Unidos durante 1997-2007.

En el capítulo “Investigación sobre programas de desarrollo profesional docente en ciencias” del *Handbook of Research on Science Education*, editado por Lederman y Abell (2014), se destaca el trabajo de Luft y Hewson, que se aleja de la distinción de la formación continua del profesorado para generar habilidades. Por el contrario, se considera a la formación continua como el aprendizaje personal y profesional, individual y colectivo centrado desde la investigación y en interacción con la escuela.

Desde el aporte español, en el capítulo “La formación del profesorado en didáctica de las ciencias” del *Handbook en Didáctica de las Ciencias Experimentales*, editado por Perales y Cañal (2000), se presentan las investigaciones de Porlán, Riveros y Martín, Mellado y González, y de Valcárcel y Sánchez.

Además de la literatura presentada, la formación continua docente también se ha consolidado gracias a la alta producción académica internacional, que se reporta en las revistas arbitradas *Professional Development in Education*, *Teacher Development*, *Journal of Science Teacher Education*, *International Journal of Science Education*, y *Enseñanza de las Ciencias*, entre otras. Este panorama ratifica, una vez más, cómo se ha venido consolidando un campo de investigación sobre la didáctica de las ciencias con el aumento del número de publicaciones (**Figura 1**).

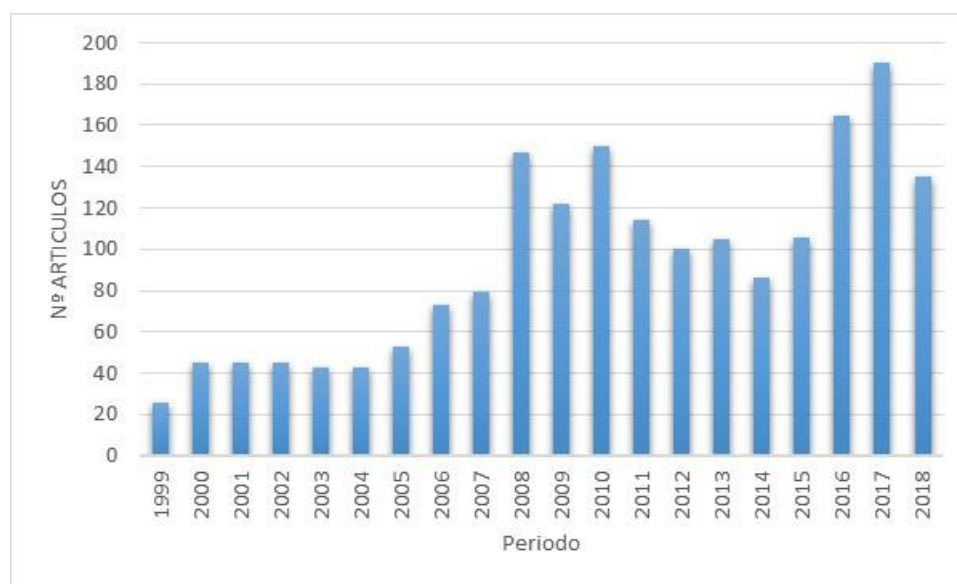


Figura 1. Estadística de las publicaciones sobre desarrollo profesional docente

Nota: Tomado de www.sciencedirect.com. Consultado el 13 junio de 2018.

Con respecto a la diversidad de enfoques para el aprendizaje profesional, es importante reflexionar sobre el replanteamiento de las prácticas profesionales docentes para la transformación educativa. Al respecto, Loughran, Berry and Mulhall (2012) describen la enseñanza de las ciencias y la formación docente. Por su parte, en el capítulo 18 del *Handbook* editado por Corrigan,

Gunstone and Jones (2013), se describe el proceso de desarrollo profesional desde una perspectiva de crecimiento personal en profesores de ciencias en Inglaterra e Israel.

Con respecto a la educación en ciencias en la primera infancia, el *Handbook Research in Early Childhood Science Education*, editado por Cabe y Sackes (2015), caracteriza el panorama general desde 16 líneas de investigación. Toda estas abogan por la inclusión de la ciencia en las aulas de primera infancia y se relacionan con la motivación a los niños pequeños para aprender ciencias: sus ideas sobre la tierra, el espacio y los conceptos de ciencias físicas. También destacan su aproximación a lo largo de la vida y el abordaje de la naturaleza de la ciencia en educación infantil.

Adicionalmente, estas líneas resaltan:

- El desarrollo de habilidades de procesos de ciencia en los comienzos de la infancia.
- El uso de tecnología en la enseñanza de la ciencia a los niños pequeños.
- Las actividades de conocimiento físico para el desarrollo del conocimiento lógico-matemático.
- La ciencia y alfabetización, considerando el papel de los textos de educación en ciencias en la infancia temprana.
- El papel del juego en la enseñanza de la ciencia en la infancia.
- Los modelos para el aprendizaje de la ciencia infantil, conectando a los niños pequeños con el mundo natural.
- La enseñanza de las ciencias a niños pequeños con necesidades especiales.
- La educación científica para jóvenes bilingües.
- La evaluación en la educación de ciencias en la infancia.

Es importantes resaltar que, aunque se registra un crecimiento en el interés investigativo sobre la formación continua docente, en particular en primera infancia, son escasas las menciones a este campo de investigación en el ámbito latinoamericano (UNESCO, 2016b).

1.1.1 La formación continua docente como línea de investigación en la educación en ciencias

En las últimas cuatro décadas, la didáctica de las ciencias¹ se ha consolidado en un campo de estudio de las disciplinas con componentes teóricos e interdisciplinarios, que van más allá de la aplicación de modelos teóricos.

La didáctica de las ciencias inició un proceso de clarificación a finales de la década de los ochenta con tres líneas de investigación: la epistemológica, la psicológica y la pedagógica. Sin embargo, hasta finales de los noventa se reconoció como una “disciplina práctica emergente que se incluye en el campo más amplio de las ciencias de la educación, (...) cuyo objeto de estudio son los sistemas de enseñanza y aprendizaje” (Porlán, 1998, p. 178).

Al respecto, la finalidad de la didáctica de las ciencias tiene dos dimensiones complementarias: “describir y analizar los problemas más significativos de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y elaborar y experimentar modelos que, a la luz de los problemas detectados, ofrezcan alternativas prácticas fundamentadas y coherentes” (Porlán, 2018, p. 178). Para esto, es necesario investigar desde diferentes líneas.

Porlán realiza una trazabilidad en el tiempo desde la didáctica de las ciencias sobre la formación de los profesores, incluyendo a los autores Linn (1987), Furió y Gil (1989), Cañal (1989), Furió (1994), Gil (1994), y Develay (1996). Las primeras investigaciones se centraron en el alumno y en el aprendizaje de las ciencias, luego se movilizaron hacia el currículo, la enseñanza, y sus técnicas; y, posteriormente, hacia la formación inicial y permanente del profesorado (García et al, 2013).

La formación de los profesores se ha convertido en un asunto de interés de los procesos investigativos. Al respecto, López-Mota y Waldegg (2002), citado por García (2013), identificaron la actualización de profesores mexicanos en la década de los 90.

¹ En la literatura se encuentra dos perspectivas de desarrollo profesional docente: una desde la mirada europea y la otra, desde la latinoamericana. En estas interpretaciones se presenta el concepto de desarrollo profesional que ha asumido diferentes términos como formación permanente, formación continua, formación en servicio, desarrollo de recursos humanos, aprendizaje a lo largo de la vida, reciclaje o capacitación. La perspectiva para el caso de la presente propuesta de investigación es el concepto de “formación continua docente”.

Entre los estudios sobre las tendencias de investigación en didáctica de las ciencias, Porlán (1998) identificó dos corrientes: una hacia la enseñanza de las ciencias y otra hacia la formación continua del profesorado. La primera se separa de la concepción tradicional absoluta de la ciencia, ya que está más condicionada hacia los intereses sociales y políticos para la formación general de todos los ciudadanos. La segunda describe la evolución histórica de las líneas de investigación en la formación continua de profesores (Linn, 1987; Furió y Gil, 1989; Cañal, 1989; Furió, 1994; Gil, 1994; y Develay, 1996).

Al respecto, Linn (1987) propone diseñar y evaluar nuevos modelos de formación del profesorado para la enseñanza de las ciencias. Por otra parte, Furió y Gil (1989) investigan la relación entre la didáctica de las ciencias y la formación permanente del profesorado. Paralelamente, Cañal (1989) investiga el desarrollo profesional de los profesores de ciencias.

Años después, Furió (1994) prioriza la investigación hacia la enseñanza del profesorado, identificando lo que hace el profesor para comprender las claves de su desarrollo profesional. También Gil (1994) actualiza sus aportes y considera tener en cuenta las concepciones epistemológicas y didácticas de los profesores en ejercicio. Igualmente, Develay (1996) presenta la línea de investigación centrada en el conocimiento de la práctica de los profesores, y los modelos y estrategias que pueden favorecer el desarrollo profesional.

Identificada la diversidad de líneas de trabajo en didáctica de las ciencias, Porlán (1998) propone la interrelación de cuatro: 1. Profundizar en los fines y fundamentos de un modelo alternativo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias; 2. Desarrollar una nueva teoría del conocimiento escolar; 3. Desarrollar una nueva teoría del conocimiento profesional; 4. Diseñar y experimentar propuestas de formación del profesorado.

A partir de los contenidos de las revistas internacionales Gil, Carrascosa y Martínez (2000) ofrecen un panorama consolidado de las principales líneas de investigación en didáctica de las ciencias, que constituyen un corpus de conocimiento estrechamente interconectado. Estas giran en torno a las concepciones alternativas, la resolución de problemas, las prácticas de laboratorio, el diseño curricular, las relaciones ciencia/tecnología/sociedad, el papel del medio, la evaluación, las cuestiones axiológicas, y la formación del profesorado (inicial y en ejercicio).

Varcárcel y Sánchez (2000) identifican cuatro líneas de investigación en la formación del profesorado de ciencias en ejercicio, que están relacionadas con el conocimiento profesional deseable del profesor de ciencias. Sobre las investigaciones de programas de formación, destacan los marcos teóricos para el análisis y planificación de la formación del profesorado y, propuestas para el desarrollo profesional (**Tabla 1**).

Tabla 1. Líneas de investigación en la formación del profesorado de ciencias en ejercicio

Líneas de investigación	Consenso
El conocimiento profesional deseable en el profesorado de ciencias en ejercicio	<p>El profesor debería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer en profundidad la disciplina. • Adquirir conocimientos fundamentados sobre el aprendizaje de la ciencia. • Tener criterios para la selección y secuenciación del contenido de enseñanza. • Conocer procedimientos para planificar su enseñanza. • Saber dirigir las actividades de los alumnos en el aula. • Adoptar una perspectiva formativa de la evaluación. • Utilizar la investigación y la innovación didáctica.
Investigaciones sobre programas de formación para el profesor de ciencias en ejercicio	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el conocimiento de los profesores sobre la materia que enseñan con contenidos didácticos. • Cambiar las concepciones prácticas docentes de los profesores hacia enfoque coherentes, con presupuestos constructivistas. • Capacitar al profesor como diseñador de proyectos curriculares e investigador en el aula. • Desarrollar actitudes docentes más colaborativas, críticas y autónomas.
Marco para planificar el desarrollo profesional del profesorado en ejercicio	<ul style="list-style-type: none"> • Profesores como profesionales de la educación, como trabajadores de un centro concreto y de una administración.
Propuesta para el desarrollo profesional del profesorado de ciencias en ejercicio.	<ul style="list-style-type: none"> • La adquisición de los nuevos conocimientos requiere estrategias de formación coherentes con una perspectiva constructivista del aprendizaje. • La formación debe plantearse en íntima relación con la práctica docente. • La formación debe favorecer la reflexión en y sobre la práctica. • La formación debe implicar a los profesores en los procesos de investigación en y sobre la práctica docente. • La formación debe contemplar y promover una actitud hacia el cambio progresivo y permanente. • La formación debe entenderse como un proceso de desarrollo colectivo y colaborativo.

Nota: Tomado de Varcárcel y Sánchez (2000).

Según los referentes revisados, en la formación continua se pueden identificar tres miradas: 1). Una de naturaleza vertical, donde el conocimiento es "para" la práctica. Casi siempre es creado en el mundo universitario para el mundo escolar; 2). La segunda mirada, denominada vertiente horizontal y de origen práctico, nace desde las comunidades escolares y el conocimiento. Está dada "en" la práctica; y 3). La versión intermedia "de" la práctica, caracterizada por teorías prácticas fundamentadas y contextualizadas en ámbitos amplios de actuación (Cochran-Smit y Lytle, 2003 citados por Vázquez, Jiménez y Mellado, 2010).

Para otros autores, la formación continua ha sido concebida desde la linealidad, en la que los expertos identifican las necesidades de los docentes para luego estructurar cursos, talleres, etc. Se pretende, con el "efecto cascada", que los profesores que participaron en un proceso de formación sean multiplicadores de este (Vezub, 2007). Por consiguiente, la institución educativa, que es normativa y reglamentada, mantiene una disciplina científica tradicional orientada por la administración educativa, en donde los éxitos o fracasos están dados por las habilidades de los profesores y sus estudiantes.

Desde esta perspectiva, entre las condiciones institucionales se ha identificado que las creencias y concepciones de los profesores se resisten al cambio, porque están ancladas en años de práctica con sus estudiantes; hacen parte de la cultura institucional, que es avalada por profesores y administradores, y se relaciona con los sistemas de evaluación personal, institucional y estatal (Briceño, 2016 citado por Urzua y Rodríguez, 2015). Así, el aprendizaje de los docentes ha sido —casi siempre— en los medios formales (programas de especialización, maestrías, doctorados; además de diplomados, seminarios, etc), que reflexionan poco sobre su trabajo en el aula, de sus necesidades e intereses.

Por esto es necesario plantear alternativas de formación continua, como redes, comunidades, colectivos, entre otros; que permitan el diálogo entre pares, que aporten a la toma de decisiones y favorezcan el aprendizaje profesional colaborativo (Vaillant, 2016). Esta tesis hace la apuesta por la comunidades de formación que aporta desde los compromisos (Brandom, 2005) nuevas condiciones para la formación continua de docentes.

En los procesos de formación continua, se consideran importantes el contexto organizativo, los límites y el desarrollo del equipo para el aprendizaje en grupo. En cuanto al contexto organizativo, se trata de aspectos externos, como los recursos de formación, cultura, autonomía y actividades para desarrollar. Con respecto a los límites, estos son las barreras para acceder a la

información y son correspondientes con la relación de un grupo con su contexto: si son muy abiertas, se pierde la identidad; pero si son cerradas, se aísla el grupo. Por ello, se debe tener precaución con los extremos, ya que el grupo puede caer en estos, de manera que no se percibe fácilmente.

Por consiguiente, el desarrollo del trabajo colaborativo consiste en la transformación del grupo en el tiempo, la satisfacción de los integrantes, la participación y la disponibilidad, la coordinación, la comunicación oportuna, la resolución de problemas; y, por último, la valoración, que es la apreciación externa que las personas otorgan al grupo por la calidad de los trabajos o materiales producidos a través de metodologías colaborativas entre los docentes. De esta forma, reflexionan acerca de su formación continua para desempeñarse en distintos contextos (Vaillant y Marcelo, 2015).

La reflexión en la acción posee una función crítica, y pone en cuestión la estructura de suposición del conocimiento en la acción. Pensamos de manera crítica sobre el pensamiento que nos trajo a esta situación de apuros o a esta oportunidad y durante el proceso podemos reestructurar estrategias de acción, la comprensión de los fenómenos o las maneras de formular los problemas” (Schön, 1992).

La acción reflexiva conlleva cambios sobre lo que podría suceder y lo que debería ocurrir, donde la posibilidad de elección del profesor en formación continua está dada por su propia libertad, siempre reconociendo sus propios constructos.

Así, es necesario reconocer otras formas de formación continua que, junto a las tradicionales, puedan dialogar para consolidar otras metodologías de formación a través de seminarios, conferencias, trabajos en grupo pequeños, visitas *in situ* a los colegas; y el análisis en grupo de las prácticas y las teorías. Además, el vínculo con otras instituciones e instancias permiten que el profesor sea un profesional autorreflexivo.

Además, para el desarrollo de esta tesis es importante identificar la perspectiva latinoamericana, indagando sobre la formación continua docente en el área de ciencias naturales en contextos similares a donde se hace esta apuesta investigativa.

Según Macedo (2016), en Latinoamérica se han introducido reformas educativas, en la preparación de los profesores de ciencias con el fin de hallar soluciones a problemáticas presentes en la vida cotidiana de los ciudadanos. Sin embargo, los profesores, uno de los actores principales,

no han sido tenidos en cuenta para el diseño de propuestas de formación de docentes de ciencias. Y este punto puede ser clave para consolidar una educación en ciencias incluyente, formativa y ciudadana.

La formación del profesorado de ciencias se desarrolla en las facultades de educación de las universidades, casi de manera homogénea en todos los estudiantes, independiente de los perfiles profesionales (Furió y Gil, 1998 citado por Asencio, 2013).

En la mayoría de los países latinoamericanos existe la normatividad para la formación inicial de profesores en ciencias, también en nivel avanzado y en servicio. Generalmente, la estructura organizativa y de aval institucional están regulados por políticas públicas educativas.

Sin embargo, la calidad de los profesores en Latinoamérica y el Caribe es cuestionable. Los sistemas educativos necesitan promover nuevas formas para vincular y acompañar a los profesores en su vida profesional, además para responder ante los nuevos desafíos sociales para potenciar una mejor educación (Bruns y Luque, 2014).

Debido a la ausencia de profesionales en ciencias y matemáticas, se contratan maestros que no cuentan con la formación adecuada como medida de emergencia, más no como opción adecuada. En las escuelas de varios países de la región, un gran número de maestros trabajan sin conocimientos adecuados según lo dictado por las leyes en educación. Los reportes indican que no hay suficientes maestros especializados en ciencias para su enseñanza en secundaria y, entre los maestros vinculados, muchos tienen niveles académicos bajos. Por lo tanto, ¿esta contratación corresponde a una política deliberada? ¿Por qué no ha habido avances en políticas que promuevan la formación de profesionales? Según la OREALC y UNESCO (2016), los profesores sin formación permanecen en sus puestos durante bastante tiempo y la situación se ha salido de control.

Casi todos los países latinoamericanos comparten los siguientes aspectos: el ingreso a la docencia sin mayores requisitos, bajo salario, escaso profesionalismo y malos resultados académicos. El informe demanda la necesidad de elevar la calidad en conocimientos, especialmente en ciencias, de los profesores de zonas rurales y urbanas (Bruns y Luque, 2014).

Todas estas problemáticas en la región preocupan a la comunidad científica y educativa, por lo que resulta indispensable proyectar y reorientar este campo de interés. En retrospectiva, los avances de la investigación en la educación en ciencias iniciaron en los años de 1950 y 1960 con investigaciones en la estructura de los proyectos curriculares. Posteriormente, en los años setenta, se investigan las concepciones alternativas de los estudiantes.

En la década de los años ochenta, pasan a investigar el cambio conceptual. En 1990, se abordan las representaciones mentales. Y ya, en los últimos años, el profesor de ciencias (y su formación) se convierte en el centro de investigación (Moreira, 2004). Sin embargo, aún queda bastante por investigar (**Figura 2**).

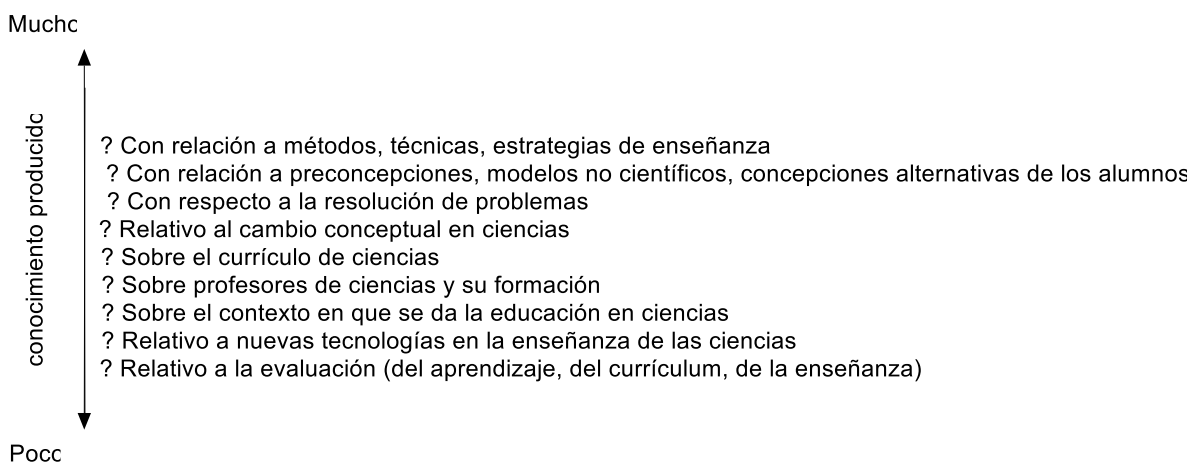


Figura 2. *Conocimiento producido sobre educación en ciencias.* Nota: Tomado de Moreira (2004).

Moreira (2004) identifica los procesos formativos de los profesores entre las dificultades para la educación en ciencias. En este sentido, no se puede prescindir del profesor si se pretende realizar transformaciones educativas. Ellos tienen la buena disposición para investigar y necesitan apoyo, principalmente de los grupos de investigación en las universidades.

Una de las estrategias para mejorar esta falencia consiste en la apertura de los grupos de investigación de las universidades que vinculen a los profesores de las instituciones educativas escolares. Para esto, es necesario que los profesores se comprometan con los requerimientos teóricos y metodológicos propios de los grupos.

En un estudio más reciente realizado por Iturralde, Mariel y Flores (2017), a partir de una base documental de 15 revistas y 490 artículos de investigación educativa, se identifican las líneas de investigación en didáctica de las ciencias en Latinoamérica y el Caribe, y las ubican en cinco campos (**Tabla 2**).

Tabla 2. Líneas de investigación en Didáctica de las Ciencias en Latinoamérica y el Caribe

No. Artículos	Línea de investigación	Objetivos
133	A. Aprendizaje de las Ciencias	
66	A1. Características del saber de los estudiantes	
	1 Conocimiento conceptual, análisis de 490 artículos de 15 revistas	Trabajos que indagan concepciones; modos de razonar, argumentar, explicar, resolver situaciones problemáticas y/o realizar tareas experimentales
	2 Conocimiento procedimental (habilidades y destrezas manuales y cognitivas).	
	3 Actitudes-Emociones	
67	A.2 Aprendizaje de los estudiantes	
	1 Construcción del conocimiento conceptual	Trabajos que indagan el aprendizaje conceptual, procedimental y/o actitudinal y/o miden alguna variable asociada con estos procesos
	2 Construcción del conocimiento procedimental	
	3 Construcción del conocimiento actitudinal	
	4 Estrategias y estilos de aprendizaje-Metacognición	
240	B. Enseñanza de las Ciencias	
166	B.1 Estrategias o Recursos didácticos	Artículos que evalúan el impacto sobre la enseñanza 2 Implementación de recursos didácticos o el aprendizaje de estrategias o recursos didácticos
	1 Implementación de estrategias didácticas	
	2 Implementación de recursos didácticos	
74	B.2 Propuestas de enseñanza	Trabajos que analizan el impacto de propuestas de enseñanza.
	1. Implementación y evaluación propuestas didácticas áulicas innovadoras	
	2. Implementación y evaluación propuestas de educación a distancia	
	3. Implementación y evaluación propuestas didácticas áulicas tradicionales	
17	C. Currículum en Ciencias	
	1 Implementación y evaluación de proyectos curriculares, cambio de planes de estudio.	Artículos que analizan diseños curriculares y/o evalúan el impacto de innovaciones curriculares.
	2 Inserción de tópicos de ciencia contemporánea en el currículum	
	3 Análisis en función de distintas variables	
91	D. Profesorado en Ciencias	
80	D.1 Conocimiento y accionar del profesor en ejercicio	
	1 Conocimiento del profesor	
	2 Saber procedimental científico	

	3 Conocimiento pedagógico del contenido	
	4 Accionar docente didáctico	
	5 Accionar docente comunicativo	Artículos relacionados con la formación continua del profesorado en Ciencias
	6 Modelos didácticos subyacentes a las prácticas	
11	D.2 Formación docente continua	
	1 Implementación y/o evaluación propuestas de formación	
	2 Aprendizaje ante la implementación de una propuesta de formación	
49	E. Estudiantes de profesorado en Ciencias	
22	E.1 Conocimiento y accionar del profesor en formación	
	1 Conocimiento conceptual	
	2 Conocimiento procedimental	
	3 Conocimiento actitudinal	
	4 Accionar docente didáctico	Artículos relacionados con la formación docente inicial
	5 Accionar docente comunicativo	
	6 Modelos didácticos	
27	E.2 Formación docente inicial	
	1 Implementación y/o evaluación propuestas de formación	
	2 Aprendizaje ante la implementación de una propuesta de enseñanza	

Nota: Tomado de Iturralde, Mariel y Flores (2017, p. 53).

Estos resultados muestran que la mayoría de las investigaciones en América Latina y el Caribe se centran en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (240 artículos). Por lo tanto, se requiere la consolidación de otras líneas de investigación. Llama la atención que la línea sobre formación docente continua solo se aborda en 11 artículos.

Asimismo, los autores revisan el nivel educativo referido en las investigaciones. En este aspecto, se encuentra que la mayoría de las investigaciones están centradas en la educación secundaria y universitaria (169 y 133 artículos). Por el contrario, sobre la educación primaria y preescolar es mínimo (20 artículos). Este panorama en América Latina y el Caribe reafirma la urgencia de realizar investigaciones en la línea de formación docente para la primera infancia.

Con respecto a Colombia, Claret, Salazar, Cyela y Villa (2013) elaboraron un estado del arte de la actividad investigativa en la educación en ciencias en el país entre 2000 y 2011. En particular, los investigadores indagaron sobre el estatuto epistemológico de la investigación en la educación en ciencias naturales, identificando siete líneas de investigación, entre ellas, el

“Conocimiento, Pensamiento y Formación del Maestro”, que conciben al profesor como un elemento clave en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en las ciencias:

Es posible establecer diferentes propuestas en torno a la didáctica de las ciencias, probablemente por la influencia de los doctorados españoles realizados por varios autores: didáctica de las ciencias y de la educación ambiental (Mora, 2001); cambio didáctico (Mosquera, 2008); Historia de la ciencia (Martínez, 2009); conocimiento profesional y conocimiento escolar (Martínez, 2000); evolución conceptual en relación al concepto de respiración (Tamayo, 2001); conocimiento didáctico del contenido biológico (Martínez, 2007), enseñanza de las ciencias y cambio conceptual (Soto, 1998); enseñanza de las ciencias y autorregulación metacognitiva.

(Martínez, 2017, p. 33)

Con respecto a la enseñanza de las ciencias en edades tempranas, Martínez, Valbuena y Molina (2013) consideran necesario generar procesos de formación continua para los docentes. Sin este, será difícil enseñar ciencias con estándares buenos, el conocimiento se constituye una de las fuentes de formación de ciudadanos.

En general, se ha identificado a la formación continua docente como una línea de interés investigativo en la didáctica de las ciencias. Para el caso del profesorado de esta área, este es considerado un especialista en conocimientos didácticos sobre la educación en ciencias. Sin embargo, los profesores en primera infancia carecen de formación en disciplinas específicas y, aun así, enseñan. En la última década, esta línea se ha interesado en diseñar modelos y propuestas para la formación continua, y así reforzar sus conocimientos.

En el marco de las investigaciones, el docente es considerado un agente fundamental en el proceso educativo para la transformación social, cultural y política de la sociedad. Para ejercer este papel protagónico, se le debe reconocer un estatus profesional desde las políticas públicas. De esta forma, podrá asumir su profesión de forma comprometida, “(...) autónomo, capaz de responder a las demandas y exigencias planteadas por una sociedad, por los avances de las disciplinas (...)” (Camargo et al., 2004, p. 81).

1.1.2 Política docente para la formación continua

Este apartado aborda el componente de política pública, que incluye la normatividad para la formación continua. Académicos, centros de investigación, organizaciones, universidades, entidades gubernamentales, sindicatos de profesores y la comunidad educativa, en general, consideran importante establecer lineamientos para la formación continua docente a partir de políticas públicas. Por esto, diversas organizaciones regionales e internacionales han propuesto estrategias para mejorar la calidad educativa, consolidando puntos de referencia para la estructuración y diseño de políticas de formación docente en América Latina.

La OCDE, UNESCO y la ONU argumentan que es necesario desarrollar programas de formación continua docente, además de otorgarle a los docentes su papel esencial en la consolidación de la calidad educativa.

Según estadísticas oficiales, en Latinoamérica y el Caribe hay aproximadamente siete millones de docentes. Este número importante debe ser tenido en cuenta en el momento de diseñar programas de formación continua docente, además de factores diversos relacionados con el contexto social, el interés personal, la realidad de los docentes en las escuelas, la relación escuela-universidad y la intencionalidad de los programas, entre otros (Bruns y Luque, 2014).

Teniendo en cuenta este contexto, se recomienda que los países de la región inviertan en educación entre el 4 % al 6 % del PIB o por lo menos del 15 % al 20 % del gasto público. Asimismo, se propone que los países desarrollados aporten el 0,7 % del Producto Nacional Bruto (PNB) como Ayuda Oficial para el Desarrollo (AOD) para países en vía de desarrollo y, en particular, se promueva la cooperación Sur-Sur. Basados en experiencias y objetivos en común, estos incrementos en el PIB por supuesto están relacionados con el presupuesto para la formación continua docente (UNESCO, 2016b).

1.1.2.1 Política docente internacional para la formación continua

En el marco del Foro Mundial sobre la Educación, celebrado en París en 2015, el Comité Mixto (OIT- UNESCO) indicó que cada vez hay menos oportunidades para la formación continua de los docentes en los diferentes países (OIT y UNESCO, 2015a). Sin embargo, no reportó avances en la consideración del docente como un profesional de la educación: se continúa desdibujando su papel,

necesario para la transformación de la sociedad. El docente debe ser considerado “(...) como un ‘insumo’ del sistema educativo” (OIT y UNESCO, Óp. Cit., p. 2).

En relación con el campo investigativo, las políticas públicas en educación muestran interés en analizar la formación continua docente. Este abordaje se refleja en los informes y recomendaciones de políticas realizados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), entre otras.

Particularmente, la OCDE ha diseñado lineamientos en este campo. Reconoce que ciertos factores limitan el diseño pleno de programas de formación continua docente, pero que no constituyen impedimento que los profesores ejerzan su derecho a participar en procesos de formación continua docente.

En la mayoría de los países latinoamericanos, la legislación educativa contempla en su política educativa el derecho de los docentes a tener formación continua docente. De hecho, cada país tiene alguna entidad que la regula.

Ávalos (2007) identificó en las fuentes de la Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) que la formación continua docente se orienta a tres direcciones: la actualización curricular o pedagógica, el mejoramiento de las prácticas de aula y los cambios docentes según intenciones de programas específicos. A su vez, estas se agrupan en diferentes modalidades que van desde los cursos estructurados hasta la conformación de redes y colectivos de profesores.

Adicionalmente, las investigaciones reportan que la formación continua docente influye en el impacto de docentes calificados, relacionándolos directamente con la calidad de la educación y la calidad docente (Bruns y Luque, 2014). Sin embargo, existen condicionamientos e impedimentos en las oportunidades que tienen los profesores para ser partícipes de propuestas de formación continua docente (OIT/UNESCO, 2015b). Por ello, es necesario que el progreso de la educación dependa, en gran medida, de la formación del profesorado y de sus cualidades humanas, pedagógicas y profesionales (OIT/UNESCO, 2008).

Es importante resaltar que en la construcción de programas de formación continua docente se cuestiona su descontextualización con respecto a las necesidades del profesorado y de las instituciones, además de la falta de consideración de la experiencia de los profesores en el diseño

de programas de formación continua docente: “Tradicionalmente a nivel global los modelos de desarrollo profesional docente han sido estructurados en su mayoría por la universidad o desde las instancias ministeriales, y elaborados desde una perspectiva más bien teórica, más que generarse de manera conjunta con la escuela (...)” (González et al., 2014, p. 107).

Otras de las causas reportadas que afectan la formación continua docente consiste en la desconexión entre la formación inicial y continua, donde intervienen factores como los saberes teóricos, prácticos, fundantes y experienciales, y el papel que cumplen las universidades y la escuela. En este sentido, se propone estructurar propuestas que dependan de estos ámbitos (Núñez, Arévalo y Ávalos, 2012) o de realizar estudios por separado que condicionen uno u otro ámbito.

Por lo tanto, se hace un llamado para que la formación continua docente se centre en los intereses particulares de los profesores, quienes trabajan por el “avance progresivo como profesional, mediante la puesta en marcha de contextos de enseñanza-aprendizaje que primen la reflexión, el análisis, la investigación, el intercambio de ideas y experiencias, los debates y discusiones, la cooperación, la autonomía, la dialéctica teoría-práctica (...)” (Zeichner; Feiman-Nemser, 1983; 1990 citado por Rodríguez, Gil y García, 1999).

Este panorama aporta un indicador para la línea de investigación de la formación continua docente, a través del trabajo conjunto entre la sociedad, los estados, las universidades, las organizaciones no gubernamentales, y los investigadores independientes. En el trabajo interdisciplinar, se pueden plantear argumentos que puedan ayudar a verificar, complementar y/o proponer alternativas de formación continua; además, para que estas se conviertan en elementos transformadores de la calidad educativa en el ámbito latinoamericano.

1.1.2.2 Política docente nacional para la formación continua

Además del panorama internacional sobre la formación continua docente, es necesario indagar los aportes para Colombia. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) destaca la revisión de políticas nacionales de educación en el país e insiste en la necesidad de vincular a los profesores a través de concurso “meritocracia”, de seguimiento y evaluación de las prácticas profesionales, además de generar apoyo financiero a programas de formación continua docente (OCDE, 2016).

Es importante destacar que la OCDE hace recomendaciones sobre la política educativa para la formación continua docente pertinente al contexto, en pro del mejoramiento de las condiciones salariales y de ascenso en la carrera docente a través de evaluaciones de desempeño. Sin embargo, resalta que “es difícil evaluar la eficacia de las distintas y escasas oportunidades de desarrollo profesional que componen la forma más común de formación disponible para los profesores de Colombia” (OCDE, 2016, p. 180).

En el país se encuentran vigentes los Planes Nacionales Decenales de Educación (2006-2016 y 2016-2026) (MEN, 2017) que son la guía para la formación académica de los estudiantes y profesional de los docentes. Las estadísticas del Ministerio de Educación Nacional (MEN) establecen que en Colombia hay 318.290 docentes en el sector oficial, de los cuales el 28 % tiene estudios de posgrado (especializaciones y maestrías), el 54 % es licenciado, el 7 % es profesional no licenciados, el 6 % es normalista superior, y el 5 % es bachiller pedagógico, técnico o tecnólogo (MEN, 2015)². A partir de este contexto, el MEN estableció la política de formación docente orientada en dos objetivos: el primero, frente al desarrollo profesional para mejorar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y el segundo, para el ascenso en el escalafón docente y mejorar el ingreso económico.

En este sentido, la formación continua docente aborda lo pedagógico y lo disciplinar, de acuerdo con los requerimientos sociales para la cualificación y actualización de los profesores. Para esto, se implementó el Sistema Nacional de Formación y Promoción Docente (SNFPD) (MEN, 2006). Posteriormente, el MEN presentó el Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política (SCFELP) (MEN, 2013), que establece los lineamientos para la

² En Colombia la carrera docente está regulada por el Decreto 1278 de 2002. Estatuto de la profesionalización docente.

Artículo 3. Profesionales de la educación. Son profesionales de la educación las personas que posean título profesional de licenciado en educación expedido por una institución de educación superior; los profesionales con títulos diferente legalmente habilitados para ejercer la función docente de acuerdo con lo dispuesto en este decreto; y los normalistas superiores (p, 1).

Nota: Los licenciados realizan estudios en instituciones formadoras de profesores. Los profesionales con títulos diferentes realizan estudios superiores en carreras diferentes a las licenciaturas. Los normalistas superiores se forman en las normales superiores para ser profesores en la educación básica primaria y, en la medida de sus posibilidades, pueden continuar la licenciatura convalidándose los dos primeros años. La licenciatura se realiza en cinco años.

formación inicial y en servicio, y la avanzada a través de los ejes transversales: pedagogía, investigación y evaluación (**Figura 3**).

El SCFELP estructura la formación en servicio en tres componentes: el primero, desde la formación inicial; el segundo, desde la formación avanzada y, el tercero, en la formación en servicio para configurar el trabajo en redes, organizaciones y colectivos.

1. Subsistema de formación inicial: preparación de los futuros educadores en los ámbitos disciplinares, éticos, investigativos, cultural, entre otros, para ejercer la profesión en los niveles local, regional o nacional.
2. Subsistema de formación avanzada: estudios de posgrado (especializaciones, maestrías, doctorados y posdoctorado).
3. Subsistema de formación en servicio: formación continua y cualificación de los educadores en ejercicio desde el inicio de su vida profesional. Constituyen la base de su desarrollo profesional. La formación en servicio se orienta a la formación contextualizada en relación con las necesidades profesionales del educador y a las particularidades de la población y campos de saberes del educador.

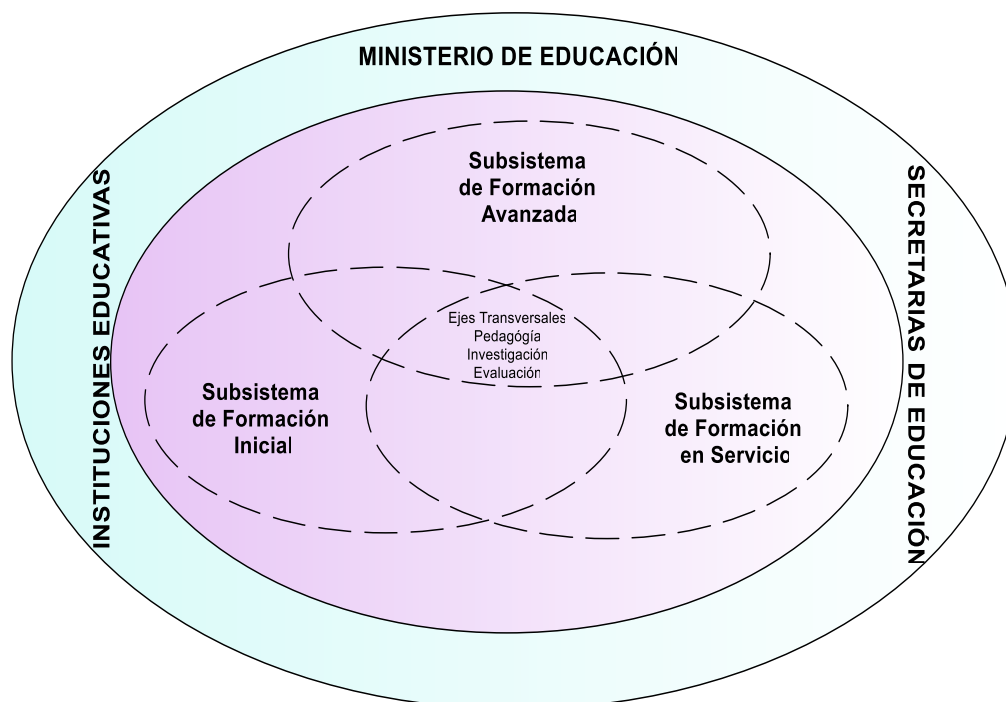


Figura 3. Sistema Colombiano de Formación de Educadores. Nota: Tomado de MEN (2013b).

El sistema de formación en servicio pretende cualificar a los docentes a partir de su práctica profesional, para que respondan a las necesidades de perfeccionamiento y a los procesos evaluativos (personales e institucionales). Tienen “(...) relación directa con las aspiraciones y necesidades de fortalecimiento profesional, tienen gran impacto en la calidad de la educación (...)” (Óp. cit, p. 89).

Por consiguiente, el SCFELP hace parte de la orientación del Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) (2016-2026) (MEN, 2017) que expresa la necesidad de la cualificación y mejoramiento continuo de los educadores. En el caso de Colombia están conformados en dos grupos, los nombrados por el Decreto 2277 de 1979 y los del Decreto 1278 de 2002. Ambos grupos de profesores tienen las mismas oportunidades para la formación en servicio y están amparados en su formación inicial, en servicio y posgradual desde el Artículo 111 de la Ley 115 de 1994 y en el Artículo 4 del decreto 709 de 1996.

En síntesis, las oportunidades de formación continua docente en Colombia aún son escasas (OCDE, 2016, P. 180), y las que existen solo se direccionan hacia el mejoramiento salarial y el ascenso de la carrera. Los intereses de los profesores van más allá de lo económico y demandan una formación integral como sujeto de conocimiento.

Adicional a esto, teniendo en cuenta a los datos del Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política (SCFELP) (MEN, 2013) y a las dos modalidades de vinculación de profesores de planta (Decreto 2277 de 1979 y Decreto 1278 de 2002), es alarmante la estadística baja en formación avanzada que tienen los docentes del sector oficial en Colombia. En 2016, solamente el 40.8 % de los profesores tenía un posgrado (MEN, 2017). Esto refleja que la dualidad del Estado en pretender mejorar la calidad educativa sin promover la inversión para la formación continua de los docentes.

Teniendo en cuenta el panorama nacional de la política pública para la formación docente, se requiere identificar el estado sobre la primera infancia. A continuación, se expone el estado de arte sobre la formación en edades tempranas.

1.1.2.3 Política docente internacional para la formación continua docente para la primera infancia

Este apartado hace énfasis en la formación continua docente para la primera infancia. Se resalta la política docente diseñada por la UNESCO, la OREALC, la OCDE y la OIT. Particularmente la OIT y la UNESCO consideran necesario diseñar disposiciones para su consolidación en los países latinoamericanos.

En la última década, la formación continua docente para la primera infancia ha sido centro de interés para el desarrollo de políticas educativas, justificado por el hecho de que los estados avanzan en la igualdad de oportunidades cuando establecen el derecho a la educación de niños desde los primeros grados escolares.

Al respecto, las organizaciones internacionales y regionales han establecido lineamientos sobre este tema para Latinoamérica. La mayoría de los países de esta región tienen una legislación que respalda la formación continua. Sin embargo, todavía presenta dificultades por la regulación estatal insuficiente y la escasa sistematización de la información (Bruns y Luque, 2014). Esto último se debe a que la mayoría de las investigaciones provienen de los Estados Unidos (Observatorio Internacional de la Profesión Docente, 2015).

En este sentido, la OIT y UNESCO (2008) consideran necesario incluir en la legislación educativa disposiciones para el perfeccionamiento profesional docente, que incluya todos los niveles educativos y un número suficiente de beneficiarios. Sin embargo, en la realidad, las oportunidades de formación que tienen las comunidades de profesores de primera infancia son escasas.

En la misma dirección, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2014) considera que la calidad de educación de la primera infancia se relaciona con la formación continua docente a lo largo de la vida profesional. Consiste en un proceso vinculado a la mejora de las prácticas existentes, que implica la elaboración de material de apoyo a la docencia, la promoción de investigación a través de diversas estrategias colaborativas entre la comunidad de profesores. Por eso la importancia de su aplicación real en el contexto educativo.

1.1.2.4 Política docente nacional para la formación continua docente en la primera infancia

Siguiendo la línea argumentativa, es necesario revisar la política docente nacional para la formación continua docente para la primera infancia. Este apartado presenta un panorama general del diseño de la Estrategia de Atención Integral a la Primera Infancia (EAPI) “De Cero a Siempre”, la política educativa para que los niños y niñas de cero a seis años tengan acceso a la educación en la primera infancia en Colombia (MEN, 2014a).

Esta política estableció la cualificación del talento humano para la primera infancia como una de las condiciones para mejorar la calidad de los agentes que conforman el sector educativo; para fortalecer y transformar las prácticas y saberes de los docentes, constituyéndose en “(...) un proceso de resignificación y reorientación de las formas de relación con los niños y niñas (...)” (MEN, 2014a, p. 14).

Para contrarrestar las competencias pedagógicas bajas que tienen los docentes de preescolar, es necesario que este personal de la estrategia “De Cero a Siempre”, ya sea con formación técnica u otras profesiones de áreas de la salud y psicología, puedan participar en cursos y seminarios de cualificación docente.

En 2014, el MEN inició la cualificación de 49.672 personas y se espera para 2018 se llegue a 110.000 personas asociadas a la Atención Integral a la Primera Infancia (AIPI) (CPC, 2015). Es importante “impulsar la capacitación de los docentes en prácticas pedagógicas innovadoras (...), que permita a los niños desarrollar habilidades para la vida a partir de la exploración de su entorno” (CPC, 2016, p. 26).

Teniendo en cuenta esta meta en la cualificación de los profesores de la primera infancia y del personal técnico, se diseñaron los referentes técnicos para el entrenamiento del talento humano (MEN, 2014a). En particular, se consolidaron procesos en diferentes ámbitos: la formación continua, la posgradual, los cursos de corta duración, los diplomados, los seminarios y la formación en colectivos, considerando que se puede reconocer otras maneras de formación continua docente distinta a la formal.

Frente a este panorama, también es necesario construir vínculos entre las exigencias de las políticas públicas y el quehacer del profesor de ciencias en diferentes ámbitos de responsabilidad. Aunque la OCDE, OIT y la OEI, entre otros, han sustentado y promovido iniciativas para que los países legislen en la regularización de la formación continua de docentes en la primera infancia,

estas no han sido llevadas a la práctica por estar centradas en áreas que no son del dominio profesional del profesor. También estas iniciativas están apartadas de los intereses personales, descontextualizadas a la realidad social de la escuela, la falta de seguimiento a las iniciativas de formación continua docente y el escaso apoyo institucional.

Es necesario, igualmente, que se revisen las rutas de acción formativa con las instituciones formadoras de profesores para la primera infancia (universidades, instituciones técnicas y otras), teniendo en cuenta los distintos documentos guías y orientaciones para la educación inicial vinculados a la política pública educativa vigente.

1.1.3 Las prácticas institucionales y la investigación en la educación en ciencias

Desde las prácticas institucionales se hace el seguimiento a los resultados de las pruebas en ciencias, que se realizan a través de las PISA, TIMSS y TERCE. Y, en lo investigativo, se hace una aproximación al estado del arte de las tendencias investigativas en ciencias para la primera infancia.

1.1.3.1 La educación en ciencias en la primera infancia

Los estados del arte de la educación en ciencias han proporcionado un gran número de investigaciones. Sin embargo, estas aportaciones han estado orientadas particularmente en los jóvenes. Los estudios sobre los primeros niveles educativos o primera infancia (Prejardín, Jardín y Transición) son escasos. Por lo tanto, en los últimos años ha incrementado el interés en la formación continua de profesores en campos determinados de las disciplinas y se ha generado discusiones en el ámbito académico sobre el vínculo de la educación en ciencias en la primera infancia (ECPI).

La ECPI constituye un campo de investigación para la educación, con publicaciones de impacto internacional las revistas especializadas *Early Childhood Education Journal*, *European Early Childhood Education Research Journal*, *Early Child Development and Care*, *Early Childhood Research Quarterly*, *Advances in Early Education and Day Care*, *International Journal of Early Childhood*, *Early Education and Development*, entre otras.

El número de investigaciones reportadas en la base de datos Eric, con el criterio de búsqueda “educación en ciencias de la primera infancia”, evidencia un aumento en la producción de investigaciones en los últimos años (**Tabla 3**). Este comprende un asunto de interés para identificar

la participación de diferentes estamentos, ya sean los profesores, los responsables de políticas, y los investigadores sobre la primera infancia.

Tabla 3. *Estadística de las publicaciones sobre educación en ciencias en la primera infancia.*

Periodo	Publicaciones
Desde 2018	702
Desde 2014 (últimos 5 años)	2330
Desde 2009 (últimos 10 años)	4646

Nota: Tomado de <http://eric.ed.gov>. Consultado el 19 de junio de 2018.

Además del aumento de las publicaciones, “numerosos los autores consideran a la ciencia como parte fundamental de la cultura en la educación de los niños en las primeras edades (...)” (Daza, Quintanilla, Muñoz y Arrieta, 2011, p. 34). Los autores argumentan que las instituciones educativas deben favorecer la cultura sin distinción de las condiciones socioculturales de los niños. Consideran que asumir como pretexto las edades tempranas de los niños para no enseñar ciencias se convierte en una manera de discriminación como sujetos sociales. Por lo que la escuela se constituye como parte esencial dentro de la organización institucional para fomentar la cultura del conocimiento científico.

En los últimos años, los países latinoamericanos han fomentado el acceso de los niños a la educación a través de programas para la primera infancia, consolidando políticas educativas particulares a esta población. Se han estructurado estrategias de formación continua como clave de la formación continua docente. Sin embargo, estas estrategias no son suficientes para determinados grupos de profesores que desarrollan su labor en el área de ciencias: el estudio TERCE señala que en ciencias solamente el 19,5 % de los docentes de ciencias ha participado en propuestas de perfeccionamiento docente (OREALC Y UNESCO, 2016).

El panorama investigativo de la educación en ciencias en la primera infancia tiene la misma línea de investigación de la didáctica de las ciencias. Como lo considera Porlán (1998), por un lado, la corriente de la enseñanza de las ciencias está centrada en los estudiantes y, por el otro, el camino en la formación continua de profesores.

El interés de esta investigación se inclina por el segundo camino. De manera general, las habilidades emergentes de los niños no suelen ser el blanco de las prácticas de enseñanza en la primera infancia debido a la falta de confianza en su enseñanza, la escasez de recursos y de oportunidades de formación docente (Olgan, 2015; Tu, 2006; Sackes, Cabe, Bell and O'Connell, 2011).

En lo curricular, Sackes (2014a) identifica que normativamente existen planes de estudios en ciencias. Sin embargo, estos no son indispensables a la hora de pretender enseñar ciencias en el jardín de niños (Kindergarten), ya que los profesores no los tienen en cuenta o por los miedos de enseñar ciencias. Por esto, Ginsburg and Golbeck (2004) consideran necesario que los maestros desarrollen planes de estudios creativos y agradables a partir de proyectos.

Desde la experiencia, Birbili (2007) invita a los profesores a pasar de enseñar hechos aislados a organizar el aprendizaje para que los estudiantes participen en la construcción activa de marcos conceptuales; también a generar pensamiento de análisis, síntesis y evaluación en un marco conceptual que pueda ser comprendido, a partir de la interrelación de experiencias.

En la misma mirada de las experiencias de los profesores de primera infancia, Saçkes (2014b) indica que los cursos, los materiales dispuestos en el aula y las percepciones sobre la capacidad del niño para el aprendizaje son elementos que influyen para enseñar conceptos particulares de las ciencias.

Por lo anterior, Tuay, Giordano y Testa (2017) invitan a “superar los imaginarios sociales de la primera infancia como una etapa en que los niños deben jugar únicamente porque aún no tienen la estructura de pensamiento formal y otras consideraciones que impiden generar oportunidades de educación en ciencias para este nivel educativo”. En esa medida, se amplía la invitación a los profesores para que inicien procesos de formación continua docente, donde la educación es ciencia sea un elemento transformador y potenciador para la formación de ciudadanos comprometidos con el planeta.

1.1.3.2 Panorama nacional en la educación en ciencias en la primera infancia

El Estado colombiano regula normativamente la educación en la primera infancia desde diferentes ámbitos: las modalidades, las condiciones de calidad, el seguimiento al desarrollo de los niños. Sobre la educación en ciencias, se dispone del documento no. 24: “La exploración del medio en la educación inicial” (MEN, 2014b), además del fortalecimiento en otras áreas como las artes, el juego y la literatura.

Teniendo en cuenta los antecedentes, desde lo institucional es evidente que la educación en ciencias no hace parte de los objetivos principales de la enseñanza en primera infancia. Esto se debe a que existe prioridad de enseñanza de otras áreas como las artes, el juego y la literatura. En este caso, la educación en ciencias no se constituye como fundamental para la formación ciudadana y cultural de los niños.

Este panorama permite identificar, de acuerdo con Birbili (2007), algunas problemáticas en la formación continua de los docentes para la primera infancia, entre las que se destacan:

1. Aunque la legislación educativa colombiana permite la formación docente desde ámbitos diferentes al formal (posgrados), como cursos, seminarios, talleres, conversatorios, comunidades, entre otros, en la práctica se evidencia las oportunidades escasas de participación que tienen los profesores para la primera infancia en estas formaciones.
2. La educación en ciencias en la primera infancia se realiza con dificultad, ya que los profesores presentan falencias en el manejo conceptual (disciplinar).

Además de la falta de formación en ciencias para la primera infancia y las escasas oportunidades en la educación formal e informal, también incide la falta de interés personal y disposición de tiempo. La imposición de otras áreas de conocimiento que se consideran más prioritarias, la estructura del plan de estudios, y las condiciones del contexto y la escuela, entre otras múltiples razones, también afectan el panorama.

En este escenario se abre una oportunidad de investigación que relaciona intrínsecamente a la formación continua de los profesores para la primera infancia con la educación en ciencia. De esta forma, esta investigación pretende construir estrategias de formación continua para que los profesores de primera infancia puedan fortalecer los intereses personales y profesionales en el marco de la educación en ciencias.

1.1.4 El docente de primera infancia como agente para la educación en ciencias

Las investigaciones identifican que la dificultad para educar en ciencias en la primera infancia se relaciona con el conocimiento de los profesores, las condiciones establecidas sobre la edad apropiada para que los niños aprendan ciencias, el tiempo que se designa para la enseñanza de las ciencias, además de los cursos, seminarios o talleres a los cuales asisten como estrategia de formación continua docente.

Estos factores, que se abordan en investigaciones reportadas, representan una oportunidad para proponer estrategias de formación continua de profesores para la primera infancia, y así la ciencia haga parte de su formación profesional.

Hong, Torquati and Molfese (2013) sustentan que la falta de enseñanza de las ciencias a los niños está relacionada con el conocimiento didáctico del contenido (PCK) de los profesores. En cuanto a las actitudes y creencias en la enseñanza de las ciencias de profesores de preescolar, Maier, Greenfield and Bulotsky-Shearer (2013) consideran que influye el origen del maestro, el nivel de educación y los años de experiencia. En la misma dirección, Pendergast, Lieberman-Betz and Vail (2015) recomiendan que se investigue el impacto del desarrollo profesional en la enseñanza de la ciencia, dado que los profesores de preescolar consideran que la ciencia es difícil para enseñar y es muy abstracta para los niños. Además, creen que las experiencias de los profesores, por lo general, no han sido satisfactorias en relación con las ciencias.

En referencia con el tiempo asignado para las actividades, Saçkes, Cabe, Bell and O'Connell, (2011) consideran que, cuando se tiene la oportunidad de enseñar ciencias en las primeras edades, la mayoría de los profesores lo hacen una o dos veces por semana durante un máximo de 60 minutos, siendo un tiempo muy escaso para abordar completamente una propuesta que impacte positivamente en los niños.

Ahora, desde la experiencia de los profesores de primera infancia, Saçkes (2014a) encuentra que los cursos, los materiales dispuestos en el aula y las percepciones sobre la capacidad del niño para el aprendizaje son elementos que influyen para que los profesores enseñen conceptos particulares de las ciencias. Además, pareciera que los planes de estudios no median en la manera que los profesores enseñan ciencias en el jardín de niños (Kindergarten).

Frente al uso de conceptos científicos por los profesores de Kindergarten, Ljung-Djärf, Magnusson and Peterson (2014) identificaron el potencial del enfoque de estudios de aprendizaje para promoverlos en ciencias mediante la construcción, reevaluación y la ampliación de las experiencias de los niños desde el uso del juego, la imaginación y los conceptos. Igualmente, Edwards and Cutter-Mackenzie (2013) consideran que la pedagogía basada en el juego (sin límites, modelado y con objetivos marcados), en donde los profesores planifican la participación de los niños con conceptos de diversidad biológica para la construcción de conocimiento, orientan a los maestros para integrar la base conceptual de la educación sostenible en la primera infancia.

Como estrategia de progreso profesional, McLeod (2015) propone el mejoramiento de la práctica de los profesores desde la reflexión crítica, teniendo en cuenta los intereses de los niños, las exigencias de la educación moderna y la configuración de redes, colectivos, comunidades de docentes que se piensan mediante procesos reflexivos su formación continua docente. En la misma perspectiva, Swaminathan, Byrd, Humphrey, Heinsch and Mitchell (2013) destacan el impacto efectivo de los programas de formación continua docente para preescolar y su correspondencia en la promoción de resultados positivos para los niños.

Con respecto al diseño de programas de formación continua docente, Miller, Curwen, White-Smith and Calfee (2014) consideran necesaria la colaboración continua entre la universidad y la escuela para que los profesores de kínder, primero y segundo puedan contrarrestar factores que afectan la enseñanza de las ciencias, la falencia en los conocimientos en ciencias, el escaso tiempo para la enseñanza de las ciencias, así como las pocas de oportunidades para su formación continua docente.

En el mismo sentido, Philippou, Papademetri-Kachrimani y Louca (2015) realizan una propuesta de formación continua docente para profesores de primera infancia desde la educación en ciencias a través de las comunidades de práctica. Si los profesores reflexionan sobre su labor profesional a partir del contexto sociocultural, podrían tener incidencias entre la teoría y práctica. Igualmente, Bryce, Wilmes y Bellino (2016) consideran que las estrategias de formación continua docente aportan para la formación de profesores investigadores en la enseñanza de las ciencias, porque promueve el desarrollo reflexivo de la identidad del profesor a partir de la conformación de comunidades de enseñanza de ciencias.

Las investigaciones anteriores evidencian la necesidad de integrar las ciencias a las aulas de preescolar. Para esto, los procesos de formación continua de los profesores de primera infancia juegan un papel crucial, para que consoliden su confianza para enseñar ciencias (Yoon and Onchwari, 2006).

A partir de los cuatro factores que se abordan en esta investigación doctoral (políticas docentes, prácticas institucionales, investigaciones en ciencias y el docente como agente educativo), no se establece una relación clara entre la política docente y los compromisos y actitudes personales para enfrentar procesos de formación continua docente para la enseñanza de ciencias en la primera infancia.

También se destacan otras problemáticas que se enuncian a continuación:

1. En su mayoría, las políticas docentes para la formación inicial, en servicio y posgradual, están enfocadas en los profesores de secundaria, particularmente en Biología, Química, Física, etc.).
2. En las prácticas institucionales se identifican planes de estudio para la educación en ciencias en la primera infancia. Pero, en realidad, su desarrollo depende de los intereses y la voluntad del profesor.
3. Se identifican factores que impiden que los profesores de primera infancia asuman la educación en ciencias. Entre ellas se destacan: el imaginario de los profesores al considerar que no son capaces de educar en ciencias, los tiempos institucionales precisos y la prioridad en educar en otras áreas como el lenguaje, el arte y el juego. También, el contexto no es apropiado para asumir la educación en ciencias, ya que en la formación inicial no se tienen oportunidades para aprender ciencias.

En general, se abre el camino para que los profesores de primera infancia asuman la educación en ciencias como un derecho de los niños para aprender de su mundo natural (Quintanilla, 2004). En esa medida son necesarias acciones de formación continua docente que permitan a los profesores de todas las disciplinas, niveles educativos, pero en particular, de la primera infancia, tener posibilidades de aprender y enseñar ciencias.

Así, el propósito de esta investigación es dar respuesta a la necesidad de una formación docente continua, para profesores de diferentes disciplinas de las ciencias y quienes realizan su labor profesional en diferentes niveles educativos puedan contribuir en la educación en ciencias a través de una propuesta metodológica.

1.2 Planteamiento del problema

Luego de ahondar en el panorama general sobre la formación continua docente para la primera infancia desde la educación en ciencias, se identificaron tres aspectos que deben ser revisados de manera relacionada. El primero, las políticas públicas para la formación de los docentes. El segundo, la investigación de las prácticas institucionales en la educación en ciencias. Y, el tercero, los procesos de formación continua docente.

Sobre las políticas públicas, los organismos internacionales han formulado las condiciones para que los sistemas educativos realicen la formación tanto inicial, de inserción laboral, como continua para los profesores. Pero, en el caso de las profesoras en primera infancia, las oportunidades de formación en servicio (cursos, seminarios, talleres, conversatorios, comunidades de formación, entre otros) son escasas y el distanciamiento es aún mayor con respecto a una formación continua avanzada (posgrados). Adicional a esto, hay falencias en el seguimiento a los programas de formación continua docente, en la sistematización de las experiencias, su reconocimiento y divulgación, además de falta de apoyo institucional.

Con respecto a la investigación de las prácticas institucionales, se relaciona con los proyectos, planes, y programas que tienen las instituciones y su contribución para enseñar ciencias en la primera infancia. Se propone explorar nuevos escenarios que contribuyan en la formación de una base de conocimientos para la enseñanza y el aprendizaje, así como los giros que deben darse a la formación continua de los docentes.

En referencia a los procesos de formación continua docente, las investigaciones identifican como los profesores de primera infancia tienen prejuicios, dificultades y hasta viven experiencias negativas que impiden llevar a cabo procesos de formación continua docente. Además, en su gran mayoría, no han sido formados en las disciplinas científicas.

Teniendo en cuenta el marco teórico y los tres aspectos relacionados anteriormente, se plantea la pregunta de investigación.

1.2.1 Pregunta de investigación

La educación en ciencias en la primera infancia es un campo de investigación de interés, particularmente cuando las profesoras la enseñan sin ninguna formación. Esta condición se convierte en un desafío para encontrar condiciones que trasciendan la formación continua docente.

Esta investigación busca analizar la problemática descrita y consolidar una propuesta para que las profesoras de primera infancia participen en actividades de formación continua docente para enseñar ciencias. Estas les permitirá avanzar en doble vía: en formación continua docente para los profesores de ciencias y, por otro, para las profesoras de primera infancia a partir de las comunidades de formación.

Con esta perspectiva, la pregunta que orienta esta investigación es:

¿Cómo las comunidades de formación contribuyen a procesos de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias?

1.3 Objetivo general

Proponer y validar las comunidades de formación como estrategia metodológica para la formación continua de profesoras de primera infancia en el ámbito de la educación en ciencias.

1.4 Objetivos específicos

1. Describir y caracterizar las acciones teóricas y prácticas que realizó una comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia.
2. Analizar e interpretar las características de un proceso de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias a partir de comunidades de formación.

2. MARCOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS

“(...) Aprendiendo a ordeñar vacas, a “mochar” las zanahorias en medio del círculo de mujeres, entre risas y “conversas”; a trepar árboles, coger ciruelas y curubas (...). En ese regalo brindado por la naturaleza esta niña pudo, en su pueblo, disfrutar las formas de las nubes, ver los huevos de las ranas, jugar con los saltamontes, en fin, disfrutar la belleza y diversidad del país en ese pequeño mundo”.

C.A.M.R.

El capítulo presenta los marcos de referencia para el análisis, contruidos a partir de la revisión de la literatura sobre la formación continua docente en ciencias para la primera infancia. La revisión se centró en los resultados de investigaciones reportadas en las bases de datos *Scopus*, *Web Science*, *Ebsco*, *Science Direct*, *TDR*, *Jstor*, *Redalyc*, *Scielo*, *Latindex*, *Dialnet* y, en especial, de los artículos publicados en revistas especializadas del campo de la formación continua docente y la educación en ciencias.

Los artículos ofrecen un panorama global, también latinoamericano y nacional sobre la problemática a investigar. Los criterios de búsqueda fueron temporales, contemplando los últimos veinte años y la referencia a palabras clave relacionadas con la formación continua: docente + primera infancia, formación continua docente + educación en ciencias, y educación en ciencias + primera infancia. Con el avance de las consultas, se fueron consolidando los referentes teóricos para estructurar la investigación.

Además, se muestra los aportes teóricos de la formación continua docente y la educación en ciencias como escenario de acción de los profesores de ciencias y profesores de primera infancia.

El capítulo se estructura en dos componentes: El primero se enfoca en el concepto de desarrollo profesional docente (Terigi, 2010; Vaillant, 2016a), luego se discute sobre la formación continua (Nuñez, Arévalo y Ávalos, 2012). El segundo aborda la educación en ciencias.

2.1 La mirada general a la formación continua docente

“Formación y el desarrollo profesional son dos caras de la misma moneda”

Imbernón (2002, p. 19)

El concepto de desarrollo profesional es de origen anglosajón y ha sido adaptado al discurso latinoamericano en las propuestas de políticas pública del Banco Mundial, la OCDE, y otros organismos. Ha estado presente en las reformas educativas de la década de los 90 como una guía para la formación de los docentes a partir de un proceso de formación permanente o *Lifelong Professional Development*, que incluye la formación inicial, la de docentes principiantes y en servicio (Delonnoy, 2000, citado por Cuenca, 2015)

Históricamente, el desarrollo profesional docente ha tenido cuatro momentos:

1. El primero, en los años sesenta, consideraba importante que el profesor planeara y siguiera las actividades que aportaban a su aprendizaje.
2. El segundo, en la década de los ochenta, sucede cuando la universidad genera programas de formación permanente para los docentes, pero orientadas desde el modelo conductista y con la visión positivista de las ciencias.
3. El tercero fue en los años noventa, donde se presentó al profesor como investigador crítico y reflexivo de su práctica a través de la Investigación-Acción.
4. El cuarto momento corresponde al siglo XXI, que cuestiona los sistemas educativos. Entra en juego el papel de la profesión docente y se plantea la necesidad de establecer nuevos modelos en la práctica de la formación (Imbernón, 2007 citado por Arana, Lobos y Rojas, 2011).

Por lo tanto, el desarrollo profesional docente se enmarca en la revaloración de la profesión, el acompañamiento a los cambios, las condiciones de trabajo, la evaluación del desempeño, y la carrera docente. También se destaca en la acción formativa continua, en la que las dinámicas de cambios sociales exigen a los docentes estar actualizados en sus profesiones.

2.2 ¿Formación continua o desarrollo profesional?

Cuenca (2015) considera que el desarrollo profesional tiene un significado amplio como la formación continua, la inserción laboral, el salario, la profesionalización, el estatuto docente, la evaluación del desempeño docente, entre otros. Todos estos factores constituyen el desarrollo profesional docente (**Figura 4**).

En este sentido, para hablar sobre el concepto de desarrollo profesional docente se debe especificar el campo de trabajo de interés. La profesión docente se desarrolla desde distintos factores, sin embargo, el desarrollo profesional permite o impide que el profesorado progrese en el ejercicio profesional (Imbernón, 2002).

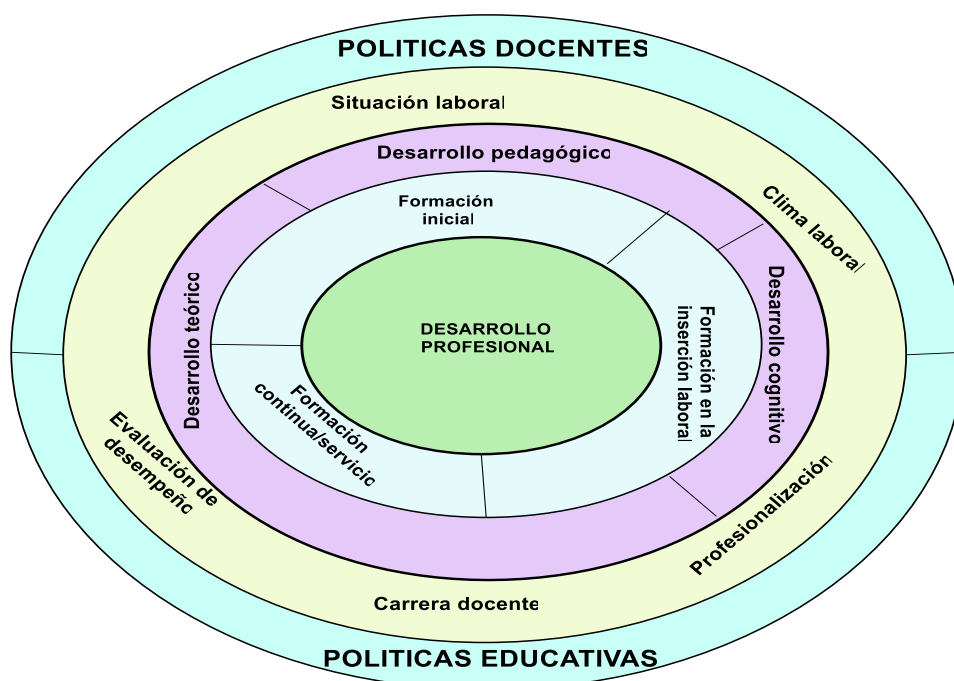


Figura 4. El desarrollo profesional docente. *Nota:* Elaboración propia, basado en Imbernón (2002).

Además del desarrollo profesional docente, se desarrollan otras acciones determinantes en el cambio de la función educativa y social del profesor. Entre estas, se destaca la voluntad para mejorar y motivación para el cambio. También existen otras condiciones como las ilusiones, los proyectos personales, los contextos vitales en que nos desarrollamos y crecemos (Vaillant y Marcelo, 2015. p. 11).

Aunque mejore alguno de los factores, no significa un impacto en todo el desarrollo profesional: tal vez suceda una mejora salarial pero no se garantiza el mejoramiento del clima de trabajo o que la normatividad cambie (Imbernón, 2002).

2.3 Formación continua docente

La formación continua se ha asumido con diferentes términos como educación permanente y en servicio, desarrollo de recursos humanos, aprendizaje a lo largo de la vida, reciclaje o capacitación (Terigi, 2010; Vaillant, 2016). La perspectiva asumida en la presente investigación es la de “formación continua docente” como constructo teórico, que hace referencia a las actividades y procesos en los que participan los docentes en su ejercicio en el aula. Por lo tanto, se relaciona a la formación continua docente con el proceso de aprendizaje durante el transcurso de la vida activa y profesional de los profesores. A través del trabajo individual o colectivo, permite tener otras miradas que contribuyen en la mejora de sus prácticas y en el desarrollo de los programas.

La formación continua docente es un proceso que inicia antes de realizar estudios especializados para ser profesor. Los primeros pasos se dan desde las motivaciones e intereses que tienen los estudiantes en secundaria para ser profesores. Por lo que existen cuatro etapas de la formación continua docente:

1. La primera etapa se desarrolla en las instituciones educativas, donde el estudiante y futuro docente está finalizando la primera etapa de su vida escolar y van configurando su identidad.
2. En la segunda etapa corresponde a la formación inicial, a la preparación del futuro docente en lo disciplinar, pedagógico y didáctico.
3. La tercera etapa es el periodo de la inserción laboral profesional, en la que se les considera noveles o principiantes. Luego de cinco años, se les llamará expertos. Esta fase puede durar varios años.
4. La cuarta etapa es la formación continua, el proceso para aprender a enseñar a través de estrategias tanto individuales o grupales, operando sobre personas y no sobre programas (Vaillant y Marcelo, 2015).

Cuenca (2015) considera que la “formación continua” corresponde con las diferentes etapas que tienen el profesor a lo largo de la vida profesional (“*Lifelong Professional Development*”): desde cuando inicia su preparación profesional (formación inicial), luego con los primeros años laborales (formación para la inserción laboral) y luego con las acciones de actualización o mejoramiento profesional (formación en servicio). Las tres etapas, en su conjunto, tienden a la formación docente (**Figura 5**).

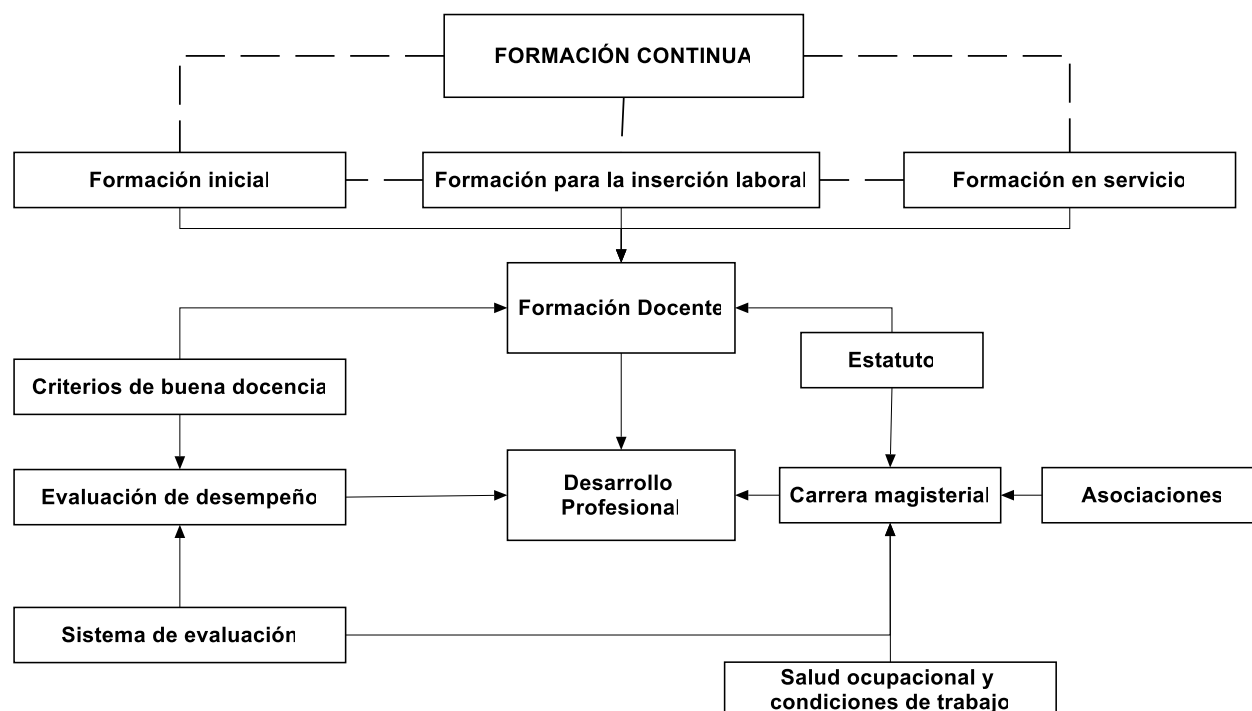


Figura 5. Mapa conceptual sobre la noción de desarrollo profesional. Nota: Tomado de Cuenca (2015).

Las investigaciones hacen referencia a las múltiples relaciones entre la formación inicial, la de inserción laboral y en servicio, que en su conjunto corresponde con la formación docente. Además, destacan el vínculo con otras variables como la evaluación del desempeño docente y la carrera magisterial en las tres etapas de la formación continua como (**Figura 6**).



Figura 6. Etapas de la formación continua. *Nota:* Elaboración propia, basado en Cuenca (2015).

La formación continua de los docentes constituye el éxito de los sistemas educativos. Por ejemplo, en Finlandia, el reconocimiento a laboral docente, el ámbito de trabajo, la infraestructura y las posibilidades del trabajo en grupo de los docentes han consolidado los resultados reconocidos por la comunidad académica.

Esta formación pretende aportar a la práctica profesional, a las creencias y conocimientos del profesor para mejorar su calidad docente y de investigación, que contribuya en lo personal y en comunidad, así como en la calidad educativa.

2.3.1 La formación continua docente de lo individual a lo colectivo

La formación continua docente es identificada como un proceso individual o colectivo, con experiencias diversas, desarrollada desde la formalidad y la informalidad. El aprendizaje docente puede suceder en forma personal, pero no aislada: se actúa con otros, es un aprendizaje en dialogo con los otros en un contexto o ambiente en el que el profesor se vincula activamente (Vaillant y Marcelo, 2015).

Calvo (2014) expone tres categorías de actividades para el aprendizaje profesional colaborativo. La primera está centrada en el trabajo con el otro, en el que un docente se apoya de la experiencia de otro, quien está dispuesto a guiar, orientar y apoyar. La segunda se basa en una institución educativa como unidad, donde se interrelacionan sujetos, procesos y trayectorias (como las comunidades de aprendizaje). Y, la tercera, es la transformación de las comunidades de

aprendizaje colaborativo en comunidades de aprendizaje virtual a partir del uso de las nuevas herramientas tecnológicas.

La formación continua docente se relaciona con el aprendizaje a través de estrategias variadas. Se nutre de las reflexiones de los integrantes, siendo infinitas las posibilidades para mejorar la formación profesional dependiendo del contexto y los tipos de prácticas. Al respecto, el desarrollo de los docentes es un fenómeno complejo, multidimensional y de aprendizaje continuo (Kelchtermans, 2004).

2.3.2 La formación docente a lo largo de la vida

La formación docente es un proceso que ocurre durante toda la vida: “(...) solo y con otros, los profesores revisan, renuevan y amplían su compromiso en cuanto agentes de cambio (...)” (Christopher Day, citado por Bolam and McMahon, 2004, p. 34). Aquí se encuentra la influencia del sistema educativo, donde se promueve determinadas acciones de desarrollo profesional para que los profesores asuman y respondan a ellas, transformando sus prácticas. Pero, el sistema también va reformulando sus intenciones, dando lugar, en ocasiones, a cambios contradictorios frente a los propuestos inicialmente (Avalos, 2007)

Es necesario que el profesor asuma la transformación profesional de su papel como sujeto social, sujeto de cultura y sujeto político. Las políticas educativas deben, entonces, identificar las características, las capacidades, y las prácticas específicas de los docentes en el aula. Al respecto, se hace llamado a la formación continua docente para que incida en el profesorado, donde el aprendizaje de la técnica o de recursos concretos no sea la intención para su desarrollo sino un “avance progresivo, (...) que prime la reflexión, el análisis, la investigación, el intercambio de ideas y experiencias (Zeichner, 1983; Feiman-Nemser, 1990, citado por Rodríguez, Gil, y García, 1999).

Por lo tanto, los profesores deben estar actualizados para conservar el estatus de su profesión dado el papel que tienen en la sociedad y su responsabilidad frente al saber de la disciplina, de la enseñanza y del aprendizaje. Por esto, la formación docente, principalmente la formación en servicio o permanente se convierte en un eje de investigación para la comunidad académica y en una oportunidad para resaltar las estrategias de los profesores para su actualización profesional.

2.3.3 Algunos obstáculos para la formación continua docente

Frente a la formación continua surgen obstáculos relacionados con la toma de decisiones, en la falta de apropiación del proceso y sus resultados, en la naturaleza tecnocrática del contenido, en la aplicación universal de prácticas de clase, sin importar el sujeto, la edad y el desarrollo cognitivo. También hay obstáculos por la falta de variedad y de oportunidades, en el apoyo mínimo o nulo en la transferencia de ideas, en los enfoques estandarizados que ignoran las necesidades y experiencias variadas de los profesores, la falta de una evaluación sistemática, y en el poco reconocimiento de las características de aprendizaje de los docentes (Diaz-Maggioli, 2004).

Por consiguiente, en la construcción de programas de formación continua docente se cuestiona su descontextualización: “(...) han sido estructurados en su mayoría por la universidad o desde las instancias ministeriales, y elaborados desde una perspectiva más bien teórica, más que generarse de manera conjunta con la escuela (...)” (González, et al, 2014).

Este planteamiento se conecta con lo afirmado por Vaillant y Marcelo (2015), quienes se suman a la afirmación de que la formación continua docente presenta dificultades en su ejecución, aunque esté presente en la política educativa. El papel clave del profesor en el mejoramiento de la calidad educativa no siempre se desarrolla, contrario a las exigencias de las legislaciones educativas de los países de Latinoamérica.

Por su parte, OREALC Y UNESCO (2013) identifica desde seis temas críticos: la escasa relevancia y articulación de la formación continua, el bajo impacto de las acciones emprendidas, el desconocimiento en la heterogeneidad docente, la falta de regulación de la oferta, la poca consideración de la realidad de las escuelas y del aprendizaje colaborativo, y las dificultades para la regulación y pertinencia de la oferta de posgrados.

Adicionalmente, las estrategias de formación continua podrían estar sujetas al mejoramiento económico y al ascenso, lo que preocupa a la comunidad, ya que se aparte del interés por el mejoramiento conceptual, pedagógico, entre otros. En particular, el “credencialismo” (certificaciones) malintencionado ocasiona también la exclusión de los profesores más débiles que trabajan con las poblaciones de mayor vulnerabilidad (Cuenca, 2015).

Teniendo en cuenta este panorama, las políticas de formación continua docente plantean las metas y compromisos con la comunidad docente, pero no hay una implementación real. Se evidencia que los cursos, talleres y otras estrategias de formación continua no influyen en las prácticas docentes y, además, se alejan de la realidad educativa.

Los sistemas educativos pueden establecer políticas de formación continua, pero, sin la participación del profesorado, se convierte en un proceso imaginario. Además, si el profesorado solamente tiene un interés técnico o de cumplir requisitos para el ascenso en la carrera profesional, no se generará ningún cambio ni innovación en las instituciones en la que ejerce su labor profesional.

2.3.4 La necesidad de la formación continua docente

La formación continua es necesaria para la actualización pedagógica y disciplinar de la comunidad de profesores. Para ellos, la formación continua tiene efectos cuando se realiza desde la perspectiva de un área particular, ya que les permite responder a sus necesidades y obtener buenos resultados en temas específicos en su contexto, a corto plazo (Faria, Reis y Peralta, 2016).

Frente a críticas a los programas de formación continua docente, la comunidad de investigación ha estado proponiendo alternativas de solución para el mejoramiento de la calidad en la profesión docente. Sin embargo, algunas iniciativas proponen la estructuración de programas para que los docentes desarrollen competencias en los contenidos y en sus estrategias de enseñanza, es decir, que promuevan investigación en la escuela y la desarrollen a largo plazo, teniendo en cuenta su eficacia y el aprendizaje de sus estudiantes.

Por lo tanto, es necesario reestructurar los programas de formación continua docente, que incluyan el contexto de la escuela, los intereses de los profesores y las condiciones del ejercicio de la docencia (Vaillant, 2005 citado por Vaillant, 2016).

Al respecto, Sykes (1999, citado por Vaillant y Marcelo, 2015a) considera que el aprendizaje de los profesores debe ser el centro para mejorar la educación en la sociedad. Asimismo, califica al modo actual de formación continua docente como inadecuado, escaso en recursos, lo que conduce al fracaso de los programas.

Los procesos que realizan los profesores para aprender a enseñar tienen múltiples teorías, entre ellas la “socialización del profesor”, que corresponde al periodo en el que el profesor interioriza normas, valores y conductas, entre otros, que circulan en su ejercicio profesional (Marcelo, 1992 citado por Fandiño y Castaño, 2009). En particular, el profesor principiante va adquiriendo “(...) conocimientos, valores y símbolos de la profesión.” (p. 118), que integran su personalidad a través de cuatro niveles:

1. Personal, que hace referencia a las experiencias previas y su relación con la institución formadora.
2. Didáctico, que corresponde con el ambiente y las interacciones en el aula.
3. Institucional; las influencias que circulan en la institución a través de la interacción con la comunidad educativa, directivos, profesores, padres, además de la normatividad institucional como el currículo.
4. Social: el contexto social, cultural y política en el que se encuentra la institución educativa (Jordell, 1987 citado por Fandiño y Castaño, 2009).

Por lo tanto, a través de nuevas estrategias, se hace necesario profundizar, diversificar y construir espacios de formación continua para que los maestros intercambien experiencias. El trabajo conjunto con otros profesionales puede exteriorizarse, que no solo se quede en la institución, y se debe promocionar la producción y el intercambio como espacios de fortalecimiento (publicaciones, congresos, etc.) (Vezub, 2007).

Por su parte, Imberón (2002) argumenta que se deben articular los saberes de los profesores como sujetos de conocimiento. Asimismo, se debe articular los programas de formación continua docente con proyectos de investigación, que promuevan la autorreflexión docente y genere un impacto en la escuela y en la comunidad.

Para llevar a cabo estos objetivos, se requiere el apoyo institucional en los horarios (que el docente pueda ser reemplazado en sus responsabilidades mientras participa en procesos de formación continua), y en la creación de condiciones espaciotemporales, donde haya acceso a materiales, información, asesores externos, y tiempos de encuentro con los profesores (Calvo, 2014).

Frente a las exigencias del sistema educativo, no debe malinterpretarse a la formación continua docente como un proceso exprés para la solución de las prácticas profesionales de los profesores. Al contrario, es un elemento transformador que permite reconocer a los profesores como sujetos de cultura. Tampoco debe considerarse como obligatoria, sino como una oportunidad de libre consentimiento en donde los profesores asumen retos para mejorar las acciones prácticas y teóricas.

Varias experiencias ya han fomentado el aprendizaje colaborativo. Entre estas se destacan redes, expediciones, pasantías, comunidades de aprendizaje, comunidades virtuales de aprendizaje grupos de trabajo, *lesson studies*, reflexión sobre la práctica, maestros de apoyo, mentores, coach, talleres, asesorías a las instituciones educativas, proyectos, uso cooperativo/colaborativo de Tic (Calvo, 2014).

2.3.5 Estrategias de formación continua desde las alternativas de formación informal

Actualmente, las comunidades de profesores, las redes, entre otros, han sido reconocidos por su aporte en el aprendizaje colaborativo. En estos grupos, los profesores se constituyen en sujetos que contribuyen al desarrollo teórico, pedagógico, cognitivo y didáctico en las instituciones educativas. En este sentido, los sistemas educativos requieren procesos de desarrollo profesional. Para esto, es necesario el reconocimiento de los aportes de los colectivos y sus pares.

Las investigaciones consideran a la estrategia de aprendizaje colaborativo como medio eficaz para la formación continua. Es fundamental que los profesores aprendan en comunidad, con sus pares, que reflexionen sobre sus prácticas tanto con compañeros del mismo nivel o de diferente disciplina, que realicen investigaciones, y se evalúe sus prácticas a partir del contexto social, cultural e institucional (Calvo, 2014).

Aunque los docentes no son los únicos responsables de la calidad de los sistemas educativos, pueden asumir el papel protagónico desde el ámbito individual. En América Latina, se ha creado varios sistemas nacionales de perfeccionamiento docente a través de la creación de redes y sistemas de formación y certificación como medios de actualización profesional. Sin embargo, estas iniciativas de formación continua han sido ocasionales, tienden a la discontinuidad y no tienen recursos (Terigi, 2006 citado por Vezub, 2007).

Las metodologías de formación también se pueden fortalecer a través de seminarios, conferencias, trabajos en grupo pequeños, visitas *in situ* a los colegas, y el análisis en grupo de las prácticas y las teorías. Además, el vínculo con otras instituciones e instancias permite que el profesor sea un profesional reflexivo.

2.3.6 Más allá del “credencialismo”

En la década pasada, los programas de desarrollo profesional estuvieron financiados por organismos internacionales con intereses particulares. Esto tuvo dos consecuencias: la primera fue la influencia de enfoques, concepciones y epistemologías, y la segunda, los efectos laborales: se creó la necesidad de tener certificaciones (“credencialismo”) para mejorar en la carrera docente. Esto generó una mercantilización del desarrollo profesional a costa de actualización profesional, además de una carencia en el diagnóstico sobre las necesidades de los profesores (Vezub, 2007).

Se debe replantear los escenarios de formación continua que solo garantizan el ascenso y permanencia de los profesores. Es necesario recuperar la calidad de los profesores en su formación, además de romper con los imaginarios del “credencialismo”, dar paso a propuestas de aprendizaje que tengan en cuenta la situación y necesidades del docente desde el análisis de las prácticas, el trabajo en comunidad, y la reconstrucción de sus historias de vida y la cultura.

Es necesario comprender el papel de la formación continua docente frente a los cambios sociales locales y globales, además de la preparación frente a los nuevos conocimientos, a las tendencias pedagógicas, a las didácticas, entre otros. Esto prioriza el hecho de que los docentes reflexionen sobre la complejidad de su labor y sus compromisos con el sistema educativo particular de cada país.

2.4 Posibilidades de la formación continua en la primera infancia

Existe una visión contradictoria sobre la formación continua de profesores de primera infancia: únicamente se ofrece desde lo formal (posgrados) y por instituciones de educación superior (universidades). Sin embargo, se desconoce sobre alternativas informales para el aprendizaje profesional (Gregoriadis, Papandreouy and Birbili, 2016), como los encuentros entre profesores a través de las comunidades, redes, colectivos, entre otros. Los profesores, por voluntad propia y sin intereses económicos, fomentan otras maneras de formación en el ámbito académico, pedagógico y didáctico.

Retomando lo expuesto por Buysse, Winton and Rous (2009), quienes argumentan cómo cada enfoque sobre la formación continua difiere en los planteamientos teóricos, metodológicos y pedagógicos, además del impacto en las prácticas profesionales, se hace necesario un consenso sobre el significado. Esto daría vía para tres aportes:

- Facilitar la integración del desarrollo profesional en los diversos campos de la primera infancia.
- Destacar la necesidad de un conjunto común de competencias y normas profesionales para un amplio grupo de practicantes.
- Ayudar a diferenciar los distintos enfoques de desarrollo profesional y las oportunidades de aprendizaje de acuerdo con las características de los estudiantes.

En Colombia, Fandiño y Castaño (2009) afirman que las profesoras de educación infantil, cuando inician su vida profesional como “principiantes”, presentan dificultades en “(...) los niveles personal, didáctico, institucional y social, siendo en el nivel institucional donde las nuevas maestras sienten los mayores problemas” (p. 117). En este sentido, en el nivel institucional, las profesoras desarrollan su ejercicio profesional en los grados superiores de la educación básica primaria, e inclusive en la educación secundaria. En el nivel didáctico, las profesoras sienten que no es reconocido su trabajo en la primera infancia, por ese imaginario de que, para trabajar con estas edades (3 a 5 años), no se requiere mayor preparación —tal vez eso sucede con las madres comunitarias, sin subvalorar su labor de cuidado, más por su preparación pedagógica—. En el nivel personal, las profesoras están satisfechas con su ejercicio profesional; además, destacan su esfuerzo por el trabajo en colectivo, la reflexión permanente y la práctica (Fandiño y Castaño, 2009).

De este panorama se infiere la necesidad de mayores esfuerzos para un acompañamiento desde los inicios profesionales de las profesoras en la primera infancia, como la formación continua; y, en particular, para quienes trabajan en los sectores populares a través de “programas de acompañamiento” (Fandiño y Castaño, 2009, p, 128).

Así, también es necesario ampliar la formación de los docentes de primera infancia, que incida directamente en la educación en ciencias de los niños a partir del desarrollo e implementación de proyectos y propuestas; que, a su vez, les permita construir nociones y representaciones de los fenómenos cotidianos y de su entorno.

2.5 La formación continua docente y las políticas públicas docentes

Con respecto a la política docente, en diferentes países de Latinoamérica y del Caribe se ha desarrollado esfuerzos particulares para generar condiciones para la formación continua. Sin embargo, estos son heterogéneos, ya que la política docente responde a desafíos para la profesión docente (que están interrelacionados y actúan entre sí en múltiples dimensiones para alcanzar metas relevantes en el sistema escolar) y estos varían de acuerdo con el país.

Como se muestra en la **Figura 7**, se identifica seis dimensiones en una política docente. Estas abarcan aspectos como la atracción de buenos candidatos hacia la docencia, el ofrecimiento de una formación inicial de calidad, el favorecimiento de un desarrollo profesional continuo, la consecución de una carrera docente y condiciones de trabajo adecuadas, además de fomentar la presencia de buenos docentes en las escuelas desaventajadas. También incluye el monitoreo sistemático de la calidad de la docencia, dando independencia a cada dimensión y facultando libremente a los ministerios de Educación para realizar acciones con una, dos o más de ellas (OREALC y UNESCO Santiago, 2014b. p. 191).

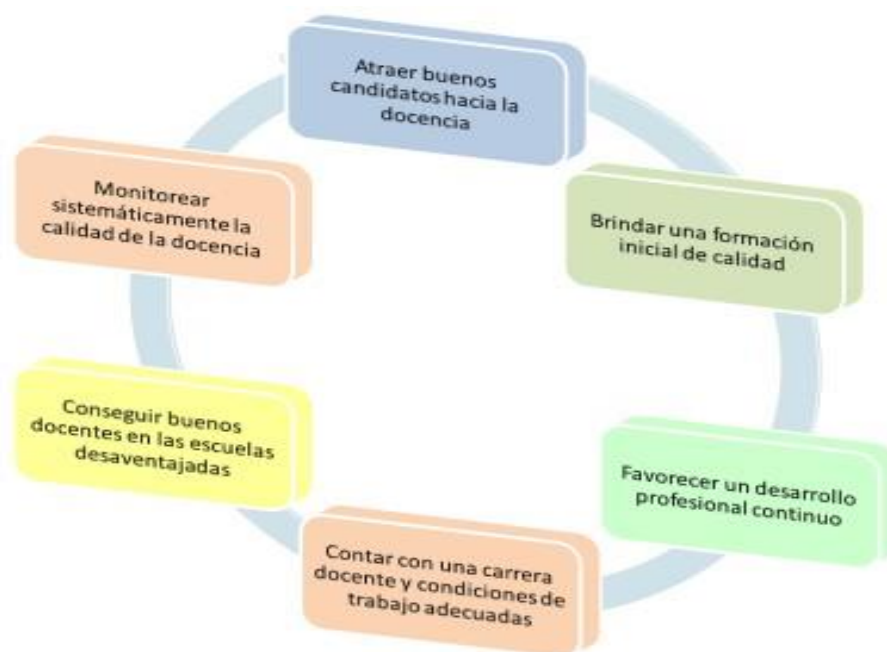


Figura 7. Dimensiones de una política docente. *Nota:* Tomado de OREALC y UNESCO Santiago (2014, p. 192).

Además, existen condiciones que interfieren en la materialización de las políticas educativas, que igualmente impiden el fortalecimiento y reconocimiento de la profesión docente. Estas se relacionan con los costos financieros, las capacidades institucionales, las trabas culturales y el liderazgo político. En este sentido, es necesaria que se regularicen las políticas para garantizar a los docentes una satisfacción con su profesión, con salarios acordes como las demás profesiones, con permanente cualificación, evaluaciones constructivas, programas de formación fortalecidos y regulados, además de “una profesión atractiva con desarrollo y formación permanente” (UNESCO et al, 2015).

Las autoridades y los docentes deben reconocer la importancia de la formación continua docente en el ejercicio práctico y teórico. De esa manera, se incentivaría la cualificación profesional y, en esa dirección, se contribuiría en calidad educativa (OIT y UNESCO, 2008). Por fortuna, ya hay indicios sobre el interés de los docentes en aprender e involucrarse en el desarrollo profesional a través de la práctica profesional (UNESCO et al, 2015).

Al respecto, la OIT y UNESCO (2008) consideran necesario asignar recursos financieros que apoyen la formación continua docente y, para esto, la cooperación financiera y técnica debe ser regional o internacional, teniendo en cuenta las particularidades e intereses de los países.

En este sentido, la OREALC y UNESCO Santiago (2016) destacan algunas consideraciones sobre la formación docente (**Tabla 4**). Desde los ministerios, la mayoría de los países desarrollan políticas públicas educativas para la formación docente en servicio. Por ejemplo, en Perú aún se encuentra en desarrollo. Contrario a esta situación, en Paraguay y República son permanentes. En Costa Rica, por su parte, la formación en servicio puede ser ofrecida por otras instituciones.

Con respecto a los incentivos, estos se reconocen por méritos, como enseñar lenguas indígena o laboral en zonas rurales. Guatemala, México y Perú se destacan por esto. En el caso de Colombia, el mérito es por ascenso y reubicación salarial, que significa un ajuste económico al salario.

Adicionalmente, en los últimos años, la política de contratación ha estado regulada por concursos docentes. El ingreso y despido de la carrera docente tienen vínculo con la normatividad legal.

Tabla 4. *Políticas de Desarrollo Docente*

	Formación en Servicio			Incentivos		Política de contratación	Política de despido
	Política de Ministerio	Otras instituciones imparten formación en servicio	Consistente en el tiempo	Por mérito	Por enseñar lengua indígena/zona rural		
Colombia	●	—	—	●	—	●	●
Costa Rica	●	●			●	●	●
Guatemala	●			●	●	●	●
México	●					●	●
Nicaragua	●					●	●
Paraguay	●	●	●			●	●
Perú	○			●		●	●
Rep. Dominicana	●	●	●			●	●

● Existe política ○ Política en desarrollo — Información no disponible

Nota: Tomado de Treviño et al., 2013 citado por OREALC y UNESCO Santiago (2016).

En síntesis, se debe reconocer la formación de los profesores en tres momentos relacionados entre sí, pero con distintas gradualidades en los procesos de formación. En este sentido, los momentos corresponden a la formación inicial, que se imparte en la obtención del título profesional por las universidades o institutos; la iniciación a la docencia, es decir, los primeros años del ejercicio profesional; y, finalmente, la formación permanente para profesores experimentados (Imbernón, 1998 citado por Fandiño y Castaño, 2009).

2.6 Legislación sobre formación continua docente para la primera infancia a nivel latinoamericano

Según la UNESCO (2016b), en Latinoamérica, la mayoría de los países cuentan con legislación para la formación continua o el desarrollo profesional de los docentes de primera infancia. Sobre la cobertura, se presentan dos posturas: por un lado, el alcance a toda la comunidad de docentes (Brasil y Colombia), y, por otro, la clasificación y oportunidades solo a un determinado grupo docente (Argentina, Chile, Guatemala, México y Perú).

En Brasil, la legislación asegura el derecho a través de la Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional. En particular, los docentes de primera infancia pueden acceder a capacitaciones sin costo alguno.

En Colombia, el Estado es el responsable de ofrecer alternativas de formación continua a los docentes de primera infancia. Los entes territoriales las financian en concordancia con sus objetivos, contextualizadas y articuladas con las políticas y planes de atención integral del proyecto “De cero a Siempre”. Es importante destacar que ya se han establecido los mecanismos, reglas y referentes para la cualificación del talento humano y la mejora de la calidad en educación inicial. Con respecto a la licenciatura en Educación Infantil de la Universidad Pedagógica Nacional, en los últimos años esta se ha centrado la formación en dos tipos de población: en la educación inicial (0 a 5 años) y en los primeros grados de la educación básica primaria (5 a 8 años); que corresponden al panorama profesional laboral de formación (Fandiño y Castaño, 2009).

Con respecto a la segunda postura, en Argentina, la formación continua de las docentes de primera infancia está reglamentada por la Ley de Educación Nacional. Los docentes del sector estatal ascienden en sus carreras a través del otorgamiento de puntos, que suman por cursos de capacitación, tiempo de antigüedad, participación en eventos académicos o artísticos y las publicaciones. Sin embargo, se discute si predomina la cantidad sobre la calidad en relación con el contexto y las necesidades educativas.

En el caso de Chile, allí cuentan con una ley que consagra el derecho a la formación continua y que reconoce la labor profesional de los docentes de primera infancia. Esta ley aplica a los profesores de niños de 4 y 5 años en los centros de dependencia municipal. Los docentes realizan cursos del registro Nacional de Perfeccionamiento del Ministerio de Educación. Cuando se aprueban, se autorizan ayudas económicas. Por otro lado, existe la Juntan Nacional de Jardines Infantiles y la Fundación Integra, que realizan evaluaciones y también otorgan incentivos.

En Perú, el desarrollo profesional es un derecho de los docentes de primera infancia bajo la Ley de Reforma Magisterial, lo que constituye un marco normativo democrático interesante, pero es solo para el sector público (UNESCO, 2016b).

Guatemala cuenta con una normatividad para la profesionalización. Se otorga un título de Profesorado en Educación Preprimaria Intercultural o Bilingüe. Sin embargo, esto no responde a las necesidades específicas de los docentes de la primera infancia.

En México, la legislación educativa ofrece formación continua, actualización y desarrollo profesional al conjunto del personal directivo, docente y de supervisión. Las autoridades educativas y los diferentes entes descentralizados podrán ofrecer programas y cursos, investigaciones y estudios de posgrado. Las oportunidades de desarrollo profesional se aplican solo para los niveles de preescolar (3-5 años). Los incentivos están relacionados con ascensos y remuneraciones.

Independiente de los casos presentados, las políticas educativas tienen poca relación con la formación docente y están más encaminadas a la estructuración de lineamientos de calidad, organización, infraestructura y tareas administrativas en todos los niveles jerárquicos del sistema (OREAL/UNESCO Santiago, 2014b). Y eso se ve reflejado en las estadísticas. “El porcentaje de personal capacitado puede ser más bajo en preprimaria. Es probable que el escenario sea peor en la educación temprana (...), al menos uno de cada cuatro docentes de preescolar no está entrenado” (UNESCO, 2016a. p. 331).

En este sentido, la OIT/UNESCO, (2015b) hace un llamado urgente para profesionalizar a los educadores del sector de la primera infancia. De esta forma estarán mejor capacitados para impartir programas educativos de calidad y contarán con condiciones para realizar acciones más complejas. Asimismo, es primordial diseñar iniciativas para mejorar la comunidad de profesores de educación inicial a partir de la contribución en su formación continua (OCDE, 2016).

Estas iniciativas deberán ser tanto accesibles como asequibles para los profesores de primera infancia. La formación continua, en caso de ser obligatoria, no debe depender de factores económicos que impedirían la acción participativa de los docentes (OIT, 2014).

La formación continua docente se relaciona con la política pública educativa para garantizar la educación en la primera infancia, como se muestra en la **Tabla 5**. Chile, por su parte, estableció el kínder obligatorio en 2013. En Brasil también sucedió en 2013. En 2014, en Argentina, se extendió el curso inicial a 4 años. En Uruguay, en 2004, se realizó una extensión inicial a tres años de preescolar. Por su parte, en Colombia, desde 2013, se da cobertura a la primera infancia. En Perú, desde la década de los ochenta. En los siete países han incrementado los años de escolaridad, pasando de 10 años a 13 años (Rivas, 2015).

Tabla 5. Organización del sistema de educación inicial y primera infancia en países participantes del TERCE-2013

Edad	1	2	3	4	5	6
Argentina	Jardín Maternal		Jardín de Infantes			
Brasil	Guardería		Jardín de Infancia			
Chile	Educación Parvulario			Preescolar		
Colombia	Educación Inicial		Preescolar		Kínder Transición	
México	Educación Inicial		Preescolar			
Perú	Educación Inicial		Preescolar			
Uruguay	Educación Inicial		Educación Preescolar			

Nota: Tomado de OREALC Y UNESCO (2015).

En Colombia, la educación inicial es impartida por las madres comunitarias en jardines infantiles controlados por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF); en su mayoría es de carácter público y dirigido a poblaciones de sectores populares que centran la atención en lo “asistencial” (alimentación, limpieza y sueño, entre otros), por lo que no se destina tiempo para el desarrollo pedagógico y el juego; esto desmotiva a las profesoras, ya que la concentración en los aspectos asistenciales no es“(…) una alternativa llamativa para las maestras. Por el contrario, los sectores medios y altos de la población son atendidos por instituciones privadas que tienen un mayor énfasis en el desarrollo integral de los niños (...)” (p. 120). Esto demuestra la brecha educativa de la primera infancia en relación con su estatus y condiciones sociales, y por otro lado, con las condiciones de formación profesional de las personas que desempeñan sus labores en estos escenarios, referidas estas al nivel social (Fandiño y Castaño, 2009).

En síntesis, la formación continua docente exige responsabilidades especiales para los profesores de la primera infancia. No se trata de equiparar con los demás ciclos educativos, sino resaltar la particularidad de la investigación en su aporte a un campo determinado de investigación desde la didáctica de las ciencias. Las profundas transformaciones de las últimas décadas en el campo de la formación de educadores han implicado al bienestar profesional, a los programas institucionales que garantizan la formación inicial, en servicio y avanzada, a las políticas estatales para la educación y a la profesionalización docente. Todos constituyen procesos constitutivos que van hilando la formación continua docente.

2.7 Procesos de formación en colectivos

Los colectivos favorecen el aprendizaje y la autonomía docente, influyen en el desarrollo profesional en pro de una comunidad de investigadores con beneficios compartidos. De esta última, se destaca el trabajo colaborativo (pares y colectivos), la discusión, la investigación, la reflexión de la práctica y la enseñanza, y el aprendizaje permanente entre grupos de profesores a través de acciones transformadoras, sujetas a la “interdependencia, los intereses compartidos, la preocupación por los puntos de vista individuales o minoritarios y las relaciones personales significativas (Westheimer, 1998 citado por Couso y Pinto, 2009, p. 6).

Por lo tanto, se entiende a la comunidad como un “grupo de personas que comparten un interés, un conjunto de problemas o una pasión sobre un tema, quienes profundizan su conocimiento y experiencia en el área a través de una interacción continua que fortalece sus relaciones” (Wenger, Mcdermontt and Snyder, 2002., p. 4).

El término de comunidad tiene diferentes perspectivas, como la colaboración entre docentes, las comunidades de profesionales de aprendizaje, equipos o grupos (**Tabla 6**).

Tabla 6. Definición de términos acerca de comunidad.

Términos	Concepto	Autor
Colaboración docente	“Es un continuo que va desde la independencia a la interdependencia e incluyen: la narración y la exploración de ideas, ayuda y asistencia, el intercambio y trabajo conjunto” (p. 23).	Little (1990)
Comunidades profesionales de aprendizaje (PCL)	“Comunidades profesionales docentes fueron descritas como un grupo de maestros que concentran esfuerzos profesionales juntos” (p. 23). “Un grupo de personas a través de una escuela que están comprometidos en el trabajo común” (p. 23).	Westheimer (2008) Achinstein (2002)
Comunidades de práctica (CoP)	“Un conjunto de relaciones entre las personas, la actividad y el mundo, a través del tiempo y en relación con otras comunidades tangenciales y superpuestas de la práctica” (p. 98).	Lave y Wenger (1991)
Equipo	“El término se utiliza a menudo para referirse a todo el profesorado, independientemente de que en realidad colaboran en un equipo o no” (p. 24).	Vangrieken, Dochy, Raes, y Kyndt (2013)
Grupo	“Conjunto de individuos que se caracteriza por la puesta en común de una categorización social común y la identidad” (p. 25).	Raes, Kyndt, Decuyper, Van den Bossche, y Dochy, 2015

Nota: Elaboración propia a partir de Vangrieken, Dochy, Raes and Kyndt (2015).

El desarrollo profesional docente (DPD) es un concepto amplio, ya que abarca el conocimiento y comprensión de sí mismo, el desarrollo pedagógico y la situación laboral de los docentes (salario, clima laboral, la carrera docente, entre otros.) (Imbernón, 2002; Cuenca 2015).

También, el DPD se ha asumido como formación permanente, formación en servicio, desarrollo de recursos humanos, aprendizaje a lo largo de la vida, actualización y capacitación (Terigi, 2010; Vaillant, 2016a). De este modo, el desarrollo profesional es un conjunto de factores que intervienen entre sí para que los profesores desarrollen su ejercicio profesional. En la **Tabla 7** se presenta una síntesis de los aportes conceptuales de diferentes académicos desde el desarrollo profesional:

Tabla 7. Atributos de comunidades de desarrollo profesional

Aristizábal (2018)	La Comunidad de Desarrollo Profesional (CODEP) se refiere a “un grupo de profesores que se reconocen, que discuten crítica y reflexivamente sobre un objeto de estudio e investigación, sea sobre la enseñanza y sobre el aprendizaje en el aula” (Aristizábal, 2018., p. 52 citando a Martínez, 2009).
Cuenca (2015)	El desarrollo profesional hace parte de un concepto superior “formación continua” que corresponde con las diferentes etapas de formación que tienen el profesor a lo largo de la vida profesional “ <i>Lifelong Professional Development</i> ” desde cuando inicia su preparación profesional (formación inicial), luego con los primeros años laborales (formación para la inserción laboral) y luego con los acciones de actualización o mejoramiento profesional (formación en servicio), las tres etapas en su conjunto tienden a la formación docente.
Day, 1994, p. 4 citado por Vaillant y Marcelo (2015)	El desarrollo profesional “es el proceso mediante el cual los profesores solos o con otros, revisan, renuevan y desarrollan compromisos como agentes de cambio (...) para un buen pensamiento profesional... a lo largo de cada una de las etapas de su vida como docentes”. Las investigaciones identifican el DPD desde un proceso individual o colectivo, con experiencias diversas, además desarrollada desde la formalidad y también en la informalidad. Entonces el aprendizaje docente puede suceder en forma personal, pero no es aislado, es un aprendizaje en dialogo con los otros en un contexto o ambiente en el que el profesor se vincula activamente (Vaillant y Marcelo, 2015)
Cuellar y Quintanilla (2014)	“La formación continua de profesores de ciencias naturales, concebida como oportunidad de desarrollo profesional docente (...) requiere de una profunda reflexión que conlleve al cuestionamiento acerca de su discurso profesional habitual, entendido como la interacción entre los saberes propios de su esquema conceptual” (p. 188).
García e Izquierdo (2014)	“El desarrollo profesional del profesorado se asume como una serie de procesos sucesivos de autorregulación metacognitiva que llevan a un crecimiento en los ámbitos que orientan la profesión docente (ámbito personal, de conocimientos y estructuras interpretativas, y el ámbito práctico, todos ellos en el mundo personal del profesor) producto de la comprensión, puesta en práctica y de la relación entre lo que piensan, sienten y hacen en su aula y en su institución; dichos ámbitos se ven influenciados por un ámbito” (p. 272).

Christopher Day, citado por Bolam and McMahon (2004)	“El desarrollo profesional...Es el proceso mediante el cual, solo y con otros, los profesores revisan, renuevan y amplían su compromiso en cuanto agentes de cambio (...)” (p.34).
Imbernón (2002)	La profesión docente se desarrolla profesionalmente desde distintos factores, el salario, la demanda laboral, la carrera docente, además de la formación inicial y continua, etc., siendo el del desarrollo profesional el conjunto de estos factores que posibilita o impide que el profesorado progrese en el ejercicio profesional.

Nota: Elaboración propia.

Sobre la formación continua, Martínez (2007) indica que un proceso amplio para el mejoramiento profesional docente, en el que intervienen múltiples factores que favorecen la actitud, la satisfacción laboral, las políticas docentes, el aprendizaje colaborativo, y las dinámicas institucionales, entre otros.

En esta línea, Núñez, Arévalo y Ávalos (2012) consideran que esta abarca el coaprendizaje entre docentes, los procesos de formación prolongados, la inclusión del aprendizaje, la reflexión sobre la práctica, el trabajo colaborativo, las comunidades de aprendizaje, la investigación-acción, la actitud indagatoria frente a la enseñanza, y el aprendizaje permanente entre docentes. Al respecto, en la **Tabla 8** se presentan los aportes conceptuales de las organizaciones no gubernamentales y académicos.

Tabla 8. *Atributos de la formación continua*

Marcelo y Vaillant, 2009, citado por Vaillant y Marcelo (2015)	“La literatura especializada describe las características personales y profesionales que debe tener un “buen profesor”, que en ocasiones son contradictorias. Entre las características están el conocimiento, los valores, los métodos de enseñanza, las competencias comunicacionales, uso de las tecnologías y las competencias para la investigación y la reflexión acerca de sus propias prácticas”.
UNESCO et al (2015)	Propone realizar una cartografía que identifique las mejores prácticas innovadoras educativas, donde el docente sea un agente primordial y se constituya la oportunidad de que esta experiencia se transfiera a otros espacios educativos.
Bruns and Luque (2014)	Se debe identificar aquellas prácticas que hacen que un profesor sea eficaz para promover el intercambio de experiencias.
OREALC y UNESCO	Sugieren conformar redes de trabajo colectivo basadas en el dialogo profesional y la colaboración, además de abordar la realidad escolar y los problemas que viven los

Santiago (2014a)	docentes. Los docentes pueden realizar intercambios con otros colegas a través de viajes colectivos o individuales tanto a nivel nacional como internacional. Es importante recoger sistemáticamente la información como evidencia.
OIT (2014)	Estrategia de evaluación del progreso individual de aprendizaje y de las observaciones sobre la práctica individual y colectiva.
Núñez, Arévalo y Ávalos (2012)	En la formación continua se entrecruzan diferentes acciones como el coaprendizaje entre docentes, los procesos de formación prolongados, la reflexión sobre la práctica, trabajo colaborativo, las comunidades de aprendizaje investigación-acción, la actitud indagatoria frente a la enseñanza y, por supuesto, el aprendizaje permanente entre docentes. Entonces, la formación continua aporta a las comunidades de formación con reflexión sobre la práctica, trabajo colaborativo, aprendizaje permanente en donde los profesores tienen la oportunidad de converger en intereses comunes a través de reflexiones permanentes.
Mourshed, Chijioky y Barbeer (2010)	La colaboración entre colegas se constituye en una manera en la que pequeños grupos de profesores (tanto de la misma escuela como de diversos establecimientos) se reúnen para dialogar, observar, y aprender de las prácticas de los demás. Esto fomenta la colaboración en el desarrollo de programas, estrategias de evaluación de los estudiantes, investigaciones y otras actividades que, en su conjunto, contribuyen a mejorar la calidad del sistema y al desarrollo profesional.

Nota: Elaboración propia

En la **Tabla 9**, se presentan otros aportes conceptuales de académicos desde las redes, las comunidades de práctica, y el aprendizaje colaborativo.

Tabla 9. *Otras comunidades*

Delord, Porlán y Harres (2017)	“El trabajo colectivo en comunidades y redes parece ser más adecuado y prometedor para el desarrollo y el cambio profesional”. Esto es: el apoyo en redes de profesores, la participación de investigadores voluntaria y deseada desde un trabajo cooperativo, la reflexión colectiva, y el intercambio horizontal entre profesores e investigadores (p. 654).
Calvo (2014)	Expone tres categorías de actividades para el aprendizaje profesional colaborativo. La primera se centra en el trabajo con el otro: un docente se apoya de la experiencia de otro, quien está dispuesto a guiar, orientar y apoyar. La segunda se basa en una institución educativa como unidad, en la que se interrelacionan sujetos, procesos y trayectorias como las comunidades de aprendizaje. Y, la tercera es la transformación de las comunidades de aprendizaje colaborativo en comunidades de aprendizaje virtual a partir del uso de las nuevas herramientas tecnológicas.
Martínez (2012)	Las redes pedagógicas se refieren a escenarios para que los maestros se piensen como sujetos desde otra enunciación y de acción, en los que son y actúan como protagonistas.

“Son un grupo o colectivo de maestros que se convocan voluntariamente, especialmente para reflexionar sobre su rol, sus propias prácticas, sus realidades y devenires. Para pensarse y construirse como sujetos de saber, y desde estas conexiones e interacciones configurar otros modos de ser maestro”.

También, las redes son colectivos organizados por la voluntad y el deseo de los profesores para convertirse en un campo para la constitución de sujetos y saberes (p.6).

**Wenger
(2001)**

La comunidad de práctica es un grupo de personas con intereses comunes que busca de resolver un problema a partir de las interacciones de sus miembros. Estas comunidades tienen por lo menos tres elementos como el tema o problema de interés; las personas con interés común en el tema o problema; y la práctica, las acciones que los miembros realizan para resolver el tema o problema.

Nota: Elaboración propia

3. METODOLOGÍA

“Bárbara...Sólo espero que esta experiencia que hemos vivido juntas, sea un ejemplo de que los sueños se pueden hacer una realidad.....”

D.P.R.P.

Introducción

Esta investigación se ubica en el marco de la formación continua docente en primera infancia y la educación en ciencias, que considera a la comunidad de formación como medio para que los profesores asuman compromisos a través de normas y reglas: responsabilidades colectivas frente a un compromiso en comunidad (Tuay, 2007).

Para su desarrollo, la estructura metodológica se divide en ocho apartados:

1. El primer apartado se enfoca en la investigación educativa, como la reflexión permanente de la práctica educativa. Tiene dos orientaciones: una hacia la búsqueda de nuevos conocimientos y la otra, a la mejora de la educación.
2. El segundo apartado se refiere a la investigación cualitativa para entender a los individuos en el entorno donde desarrollan su actividad profesional. Es exploratoria, descriptiva, inductiva, con precaución de generalizar más hacia la calidad que la cantidad (Martínez, 2004).
3. El tercer apartado corresponde al método hermenéutico. Para el análisis es necesario volver a los datos y a las acciones para comprender la praxis de la persona y colectivos, y sus acciones. “Ya que la mente humana es, por su propia naturaleza, interpretativa, es decir hermenéutica: trata de observar algo y buscarle significado” (Martínez, 2009, p. 96).
4. El cuarto apartado aborda la técnica de estudio de caso, como estrategia de investigación, para identificar e interpretar las acciones prácticas y teóricas que realizó la comunidad de formación durante el proceso de la sistematización de las experiencias. De esta forma se obtiene “(...) el examen detallado, comprehensivo, sistemático y en profundidad del caso objeto de interés” (García Jiménez, 1990 citado por Cuellar, 2010, p. 82).

5. El quinto apartado presenta la unidad de análisis: el contexto y naturaleza de la comunidad de formación (dos profesoras de primera infancia y diez profesores de ciencias de primaria y secundaria en las áreas de biología, química, física y matemáticas).
6. El sexto apartado, corresponde con el diseño de la investigación que se estructuró en tres fases y en 7 etapas.
 - La fase 1 es la fundamentación. Esta tiene tres etapas: revisión de antecedentes, fundamentación teórica y estrategia de acompañamiento *in situ*, la inscripción y participación.
 - La fase 2 es la intervención y recogida de datos, desarrollada en tres etapas (4, 5 y 6): indagación, diseño de instrumentos y organización de las fuentes de datos.
 - La fase 3 es la sistematización y análisis. Se desarrolla con la séptima etapa: el análisis de las fuentes de datos a partir del análisis textual discursivo (Moraes, 2003).
7. El séptimo apartado explica el uso de la herramienta tecnológica software NVivo 10.0. para el análisis textual discursivo. Este permite clasificar y organizar los datos, así como construir redes o conglomerados.
8. Finalmente, el octavo apartado, describe los elementos éticos de la investigación, resaltando el respeto a los aspectos éticos exigidos cuando las investigaciones involucran personas.

3.1 La investigación educativa

La investigación educativa es una reflexión permanente sobre la práctica educativa. Aborda los problemas cuyas soluciones trascienden las aulas, a partir de los fundamentos teóricos construidos en la interdisciplinariedad, la filosofía, la sociología, la psicología, entre otros. El conocimiento se forman en y desde la practica.

No se rige estrictamente por los controles de la investigación científica, porque no se puede asemejar a lo que sucede en un laboratorio. Los protagonistas son humanos y los factores, multivariados.

Sin embargo, la investigación educativa tiene dos orientaciones: una hacia la búsqueda de nuevos conocimientos y la otra, en la mejora de la educación. Con respecto a la primera, esta se refiere a procesos organizados y sistemáticos para comprender, conocer y explicar la realidad educativa como base para construir la ciencia y desarrollar conocimiento científico en educación.

En el segundo aspecto se centra en buscar soluciones pedagógicas, didácticas y conceptuales para las situaciones que envuelven el ámbito de la educación.

Actualmente, la investigación educativa se comprende como el estudio y análisis de la educación, que trata las cuestiones y problemas relativos a la naturaleza, epistemología, metodología, fines y objetivos en el marco de la búsqueda progresiva de conocimiento en el ámbito educativo (Arnal, Del Rincón y Latorre, 1992, citado por Lukas y Santiago, 2009).

Para su desarrollo es necesario, por un lado, la investigación básica (búsqueda de conocimientos científicos), y, por otro, la investigación aplicada (búsqueda de soluciones prácticas para los contextos educativos).

3.2 La investigación cualitativa

El diseño de la investigación es de corte cualitativo, con el propósito de entender a los individuos en el entorno natural donde desarrollan la actividad profesional. El método parte desde los problemas y necesidades abiertas de los grupos sociales (que pueden transformarse durante la investigación, al igual que el diseño y el plan de acción) hasta la intervención de los sujetos participantes en su planificación. Es una investigación diseñada desde adentro y emergente en el proceso para ser reajustada desde la práctica.

En los estudios cualitativos, la literatura favorece la comprensión de los datos recolectados y analizados: “se mantiene conceptualmente distante al comenzar a recolectar los datos y posteriormente se va consultando de acuerdo con la evolución de la investigación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Desde los principios de Bogdan y Biklen, (1992, citado por Cardona, 2002), la investigación cualitativa cuenta con un conjunto de técnicas, que se nombran a continuación:

- Entorno natural: Los fenómenos se estudian tal como ocurren en el contexto natural.
En este caso, se analiza los encuentros de la comunidad de formación y las prácticas en el aula, sin imposiciones externas ni restricciones.
- Los datos se construyen a partir de la interacción con la comunidad de formación. El acto discursivo y la práctica fueron importantes: todos los detalles contribuyeron en la comprensión del problema. Toda la acción de la comunidad de formación es trascendental para la investigación.

- Descripciones narrativas ricas: Cada detalle registrado se piensa contribuirá a una mejor comprensión de la conducta.

La información suministrada por la variedad de fuentes de datos fue diversa y válida para la sistematización. Los instrumentos implementados fueron encuestas semiestructuradas, entrevistas, grabaciones de audio, grabaciones de video de las clases, documentos personales y los documentos institucionales.

- La investigación orientada por el proceso: Se aspira comprender el proceso e introducir cambios en la situación estudiada.

La investigación con las comunidades de formación pretende comprender cómo y por qué ocurre el problema de investigación, y así proponer teorías sobre la situación estudiada para fomentar la formación continua docente desde la educación en ciencias

- Los análisis de datos inductivos: Los datos se recogen primero y se sintetizan inductivamente para realizar generalizaciones.

El investigador fue recogiendo los datos, para así realizar un análisis textual discursivo (fragmentar, categorizar y comunicar) (Moraes, 2003) y encontrar generalizaciones.

- Perspectiva de los participantes de la estrategia de acompañamiento *in situ*: El objetivo es comprender al participante desde su propio punto de vista.

El interés en el análisis de las propias percepciones se denomina perspectiva hermenéutica. La estructura hermenéutica se centra en el significado y las acciones tal como son expresadas por la comunidad de formación. En este sentido, se presentan múltiples “realidades” debido a la construcción de significados diferentes sobre el mismo evento. En gran medida, los informes cualitativos son descripciones que incluyen las perspectivas.

- Diseño emergente: En el estudio cualitativo el investigador empieza la investigación si como conociera muy poco acerca de los participantes y de su contexto.

El investigador inició el estudio con la recolección previa de las fuentes de datos personales para, posteriormente, construir una descripción completa de los hechos. En consecuencia, el diseño fue emergente, evolucionó y se transformó a lo largo de la investigación.

3.3 Método hermenéutico

Para el análisis, es necesario volver constantemente a los datos y acciones para comprender la praxis de la persona y colectivos. Es necesario "volver a buscar las informaciones que allí se encuentran, extraer el sentido o los sentidos presentes, formular y clasificar todo lo que ‘contiene’ este documento o comunicación" (Muchielli, 1979, citado por Deslauriers, 2004, p. 79).

En esta investigación, las reuniones en comunidad y con otras comunidades, las grabaciones de las clases, los documentos personales, los documentos institucionales y las entrevistas fueron registradas y transcritas sistemáticamente, para buscar características convergentes y divergentes que permitieran profundizar y sustentar las correspondientes categorías de análisis, que relacionan teoría con práctica.

La observación de los datos o hechos y su interpretación (hermenéutica) corresponde con el campo investigativo de la presente investigación: es importante "(...) interpretar lo mejor posible las palabras, los escritos, los textos, los gestos y en general, el comportamiento humano, así como cualquier acto u obra suya, pero conservando su singularidad en el contexto de que forma parte" (Martínez, 2009, p. 102).

En consecuencia, lo hermenéutico tiene una perspectiva interpretativa que configura contextos específicos para comprender lo holístico de las acciones humanas, la realidad que va más allá de solo el método científico, de que la ciencia no es algo finalizado y lejano del mundo, la conducta humana es más compleja que los fenómenos de las ciencias naturales.

"No se busca leyes universales sino conclusiones válidas para los contextos estudiados" (Lukas y Santiago, 2009., p. 27), donde no se presentan abstracciones universales sino a universalidades específicas a determinados contextos y acciones humanas, con conclusiones válidas a casos particulares, específicos y concretos. Se puede generalizar a otras situaciones, en donde el fin no es la comprobación sino la comprensión, siendo la teoría de carácter comprensivo y orientativo, muy lejano a la universalidad y la explicación.

3.4 Técnica: Estudio de caso único

La investigación aborda el estudio de caso como técnica de investigación para identificar e interpretar las acciones prácticas y teóricas que realizó la comunidad de formación durante el proceso de la sistematización de las experiencias. En este sentido, "el estudio de caso permite tal análisis detallado de la situación, en la medida en que implica un proceso de indagación que se

caracteriza por el examen detallado, comprehensivo, sistemático y en profundidad del caso objeto de interés” (García Jiménez, 1990 citado por Cuellar, 2010, p. 82).

El estudio de caso se seleccionó desde el inicio de la estrategia de acompañamiento *in situ* teniendo en cuenta tres criterios para la selección gradual propuestos (Patton, 1990 citado por Flick, 2004, p. 82). Los criterios son:

- “La intensidad con la que los rasgos, los procesos, las experiencias, etc., interesantes se producen o se suponen en ellos”, es decir, los compromisos demostrados por el caso, con las actividades propuestas durante el desarrollo de la investigación.

En esta investigación, los compromisos de la comunidad de formación se reflejó en la entrega permanente las sistematizaciones de sus experiencias pedagógicas, la participación en eventos académicos, las socializaciones con otras comunidades.

- “Los casos críticos apunta a aquellos en donde las relaciones que deben estudiarse se hacen especialmente claras”, es decir, aquellos participantes que tienen un interés intrínseco en su práctica docente.

La comunidad de formación presentó interés en la investigación con sus aportes sobre la formación continua docente en ciencias. Estableció relaciones de trabajo en colectivo y esta horizontalidad le permitió asumir responsabilidades. En esa medida se comprometió con sus dinámicas y evidenció reflexiones personales sobre la acción profesional, cuyas evidencias están recopiladas en diferentes fuentes de datos.

- “La conveniencia, que se refiere a la selección de aquellos casos que son de más fácil acceso en determinadas condiciones”.

Desde el inicio de la estrategia de acompañamiento *in situ* para la sistematización de experiencias, la comunidad de formación se comprometió, desde intereses particulares, a participar en la propuesta.

La comunidad de formación tiene algunos aspectos, mencionados por Flick (2004): “se representa en sí mismo, representan el contexto institucional y el de otros profesores”. También representa una subjetividad específica, la cual fue desarrollada a partir de cierto caudal de conocimiento y acción, además de una profesionalización específica.

Según Flick (2004), la comunidad de formación representa a todos los ciclos educativos (primera infancia, básica primaria, básica secundaria y, media vocacional), donde los profesores están desarrollando sus sistematizaciones. Esto visibiliza a la formación continua como un asunto que compromete a todos los grados escolares (un aspecto que se relaciona con la política pública “Cuarto desafío estratégico: La construcción de una política pública para la formación de educadores”. MEN, 2017).

Además del alcance, la comunidad de formación reflexiona desde el propio ser (sentimientos, dificultades, esperanzas, desafíos, etc.), lo que da paso a subjetividades específicas y particulares que hacen parte de la labor profesional.

El estudio de caso permite profundizar en el pensamiento y la acción de un número reducido de personas, ya que la intención de esta investigación no es generalizar los datos, sino que, a partir de los criterios de validez y fiabilidad de la investigación cualitativa (Marcelo y Parrilla, 1991), los resultados puedan ser comparados con el de otras investigaciones. De esta forma, se pueda contribuir en la constitución de comunidades de formación como alternativa para la formación continua docente en ciencias.

El estudio de caso puede tener propósitos descriptivos y exploratorios, ya que tiene como objetivo describir e identificar los factores que ejercen influencia en el fenómeno estudiado, y también busca un acercamiento a las teorías relacionadas con el marco teórico y la realidad de estudio.

El estudio de caso genera teoría. Además, el investigador se vuelve “instrumento para la recolección de datos”, que le permite acercarse al fenómeno para descubrir, interpretar y comprender la perspectiva de los participantes de la realidad social.

No hace “generalización estadística” de una muestra a un universo, sino que realiza una “generalización analítica”, que consiste en usar un estudio de caso para representar a una teoría. Asimismo, el estudio de caso puede generalizarse con otros siempre que tengan condiciones teóricas similares (Martínez, 2006).

Los estudios de caso implican un entendimiento comprensivo con una descripción profunda y exhaustiva de la situación, para luego realizar un análisis detallado el conjunto de la información en un contexto particular. Para esto, se requiere evaluar la calidad y la objetividad del estudio de caso (**Tabla 10**).

Tabla 10. Pruebas para evaluar la calidad y objetividad de un estudio de caso.

Prueba	Táctica de estudio de caso	Fase de investigación en que se aplica
Validez de la construcción: Establece las variables a estudiar y las medidas operacionales correctas para los conceptos elegidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de múltiples fuentes de evidencias (triangulación). • Establecimiento de la cadena de evidencias. • Revisión del reporte preliminar del estudio de caso por informante clave. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de datos. • Obtención de datos. • Composición.
Validez interna: Establece las relaciones causales bajo ciertas condiciones y sus variaciones frente a otras condiciones, para distinguir relaciones que no tienen conexión lógica.	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de patrones de comportamiento. • Construcción de explicaciones del fenómeno. • Realización del análisis de tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de datos. • Análisis de datos. • Análisis de datos.
Validez externa: Establece el dominio en el que los resultados del estudio pueden generalizarse.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de la replicación en los estudios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la investigación.
Fiabilidad: Demuestra en qué medida las operaciones del estudio, como los procedimientos de obtención de datos, pueden ser repetidos con los mismos resultados por otros investigadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de protocolos de estudio de casos. • Desarrollo de bases de datos de los casos del estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de datos. • Obtención de datos.

Nota: Tomado de Yin,1989 citado por Martínez (2006).

3.5 Unidad de Análisis: Contexto y naturaleza de la comunidad de formación

En la investigación participaron diez profesores de ciencias (biología, química, física y matemáticas) y dos profesoras de primera infancia, vinculados a la Secretaría de Educación del Distrito de Bogotá. Ellos conforman la comunidad de formación y constituyen el estudio de caso. En 2015 formaron parte de la estrategia de acompañamiento *in situ* “Reflexionemos y sistematicemos nuestras prácticas”.

Para la sistematización y organización de las fuentes de datos en el software NVivo, se identificaron a las dos profesoras de primera infancia como (P1), y los otros diez profesores como (P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10 y P11), según se indica en la **Tabla 11**:

Tabla 11. Perfil profesional y años de experiencia de la comunidad de formación

PROFESOR	PERFIL PROFESIONAL	AÑOS DE EXPERIENCIA
P1	Licenciada en Psicología y Pedagogía. Maestría en Educación.	6-10
	Licenciada en Educación Preescolar. Especialización en Didácticas para las Lecturas y Escrituras, con énfasis en Literatura.	
P2	Licenciada en Biología.	6-10
P3	Licenciada en Biología. Especialista en Informática Educativa. Magister en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales.	11 en adelante.
P4	Licenciada en Biología y Química.	11 en adelante.
P5	Licenciada en Física. Especialista en Enseñanza-aprendizaje y sus dificultades. Estudiante de maestría en Informática Educativa.	6-10
P6	Licenciada en Química y Biología. Especialista en Gerencia Ambiental. Magister en Educación, con énfasis en Gestión Educativa.	11 en adelante.
P7	Licenciada en Física.	6-10
P8	Licenciada en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Especialización en Educación, Pedagogía y Gestión Ambiental.	11 en adelante.

P9	Licenciado en Física. Especialista en Educación Matemática. Maestría en Educación UARCIS (en curso).	6-10
P10	Licenciado en Biología. Estudiante de maestría en Ciencias.	6-10
P11	Licenciado en Biología. Especialista en Higiene y Salud Ocupacional. Magister en Docencia.	6-10

Nota: Los nombres han sido cambiados por el compromiso de confidencialidad.

3.6 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se estructuró en tres fases (**Figura 8**):

1. Fase 1. Fundamentación, en tres etapas.

Etapa 1: Revisión de los antecedentes de acuerdo con el tema de investigación y búsqueda bibliométrica.

Etapa 2: Marcos de referencia para el análisis.

Etapa 3: Estrategia de acompañamiento *in situ*, en el marco del convenio UPN-IDEP.

2. Fase 2. Intervención, fuentes y recolección de datos, en tres etapas.

Etapa 4: Indagación y encuentros con la comunidad de formación.

Etapa 5: Diseño de instrumentos, validación por pares expertos y aplicación.

Etapa 6: Organización de las fuentes de datos en siete conjuntos de datos.

3. Fase 3. Sistematización y análisis.

Etapa 7: El análisis textual discursivo se realizó bajo el marco referencial de Moraes (2003), como estrategia metodológica para el análisis del corpus textual de las cuarenta y cuatro fuentes de datos.

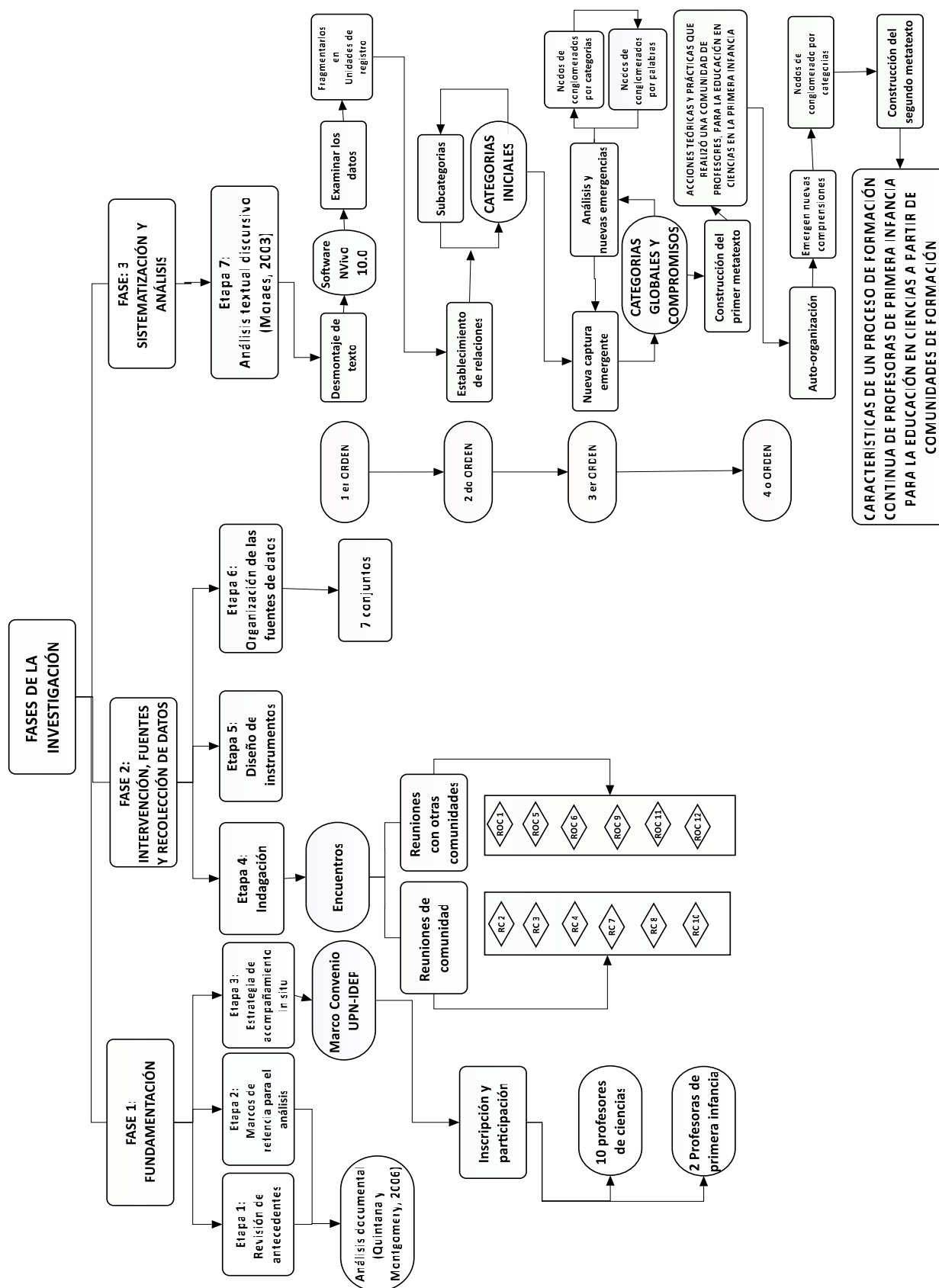


Figura 8. Diseño de la investigación Nota: Elaboración propia

3.6.1 Fase 1. Fundamentación.

Etapas 1 y 2. La etapa 1 (revisión de antecedentes) y la etapa 2 (marcos de referencia para el análisis) se llevaron a cabo de forma simultánea. Para esto, la lectura de los documentos se realizó a través del modelo de análisis documental propuesto por Quintana y Montgomery (2006) para lograr la integración y el encadenamiento lógico de las temáticas abordadas, los intereses y las perspectivas de comprensión de la realidad de los participantes en la investigación.

El análisis documental se dividió en 4 procesos: 1. Rastrear e inventariar; 2. Seleccionar los documentos; 3. Leer en profundidad; y 4. Leer en forma cruzada (**Tabla 12**).

Tabla 12. *Procesos del análisis documental*

1	Rastrear e inventariar.	Búsqueda-bases de datos Clasificar, codificar los documentos.
2	Seleccionar los documentos.	Seleccionar los documentos que cumplen con los requisitos y criterios de la investigación.
3	Leer en profundidad.	Extraer elementos de análisis y consignarlos en “memos” o notas marginales que registren patrones, tendencias convergencias y contradicciones que se vayan descubriendo.
4	Leer en forma cruzada.	Esta se realiza sobre los hallazgos previamente realizados, con el fin de construir una síntesis comprensiva total sobre la realidad humana analizada.

Nota: Tomado de Quintana y Montgomery (2006).

La aplicación del análisis documental estuvo guiada por los objetivos de la investigación. En cada proceso se fueron identificando las acciones requeridas para el cumplimiento:

- Proceso 1: Rastrear e inventariar.

A través de los subprocesos de definición de criterios, se rastreó información en las bases de datos *Scopus*, *Web Science*, *Ebsco*, *Science Direct*, *TDR*, *Jstor*, *Redalyc*, *Scielo*, *Latindex* y *Dialnet*. Los documentos (artículos) fueron guardados y clasificados. Se registraron en un formato de Excel.

- Proceso 2. Seleccionar.

Se hizo una revisión preliminar de los documentos para los antecedentes. Se buscó palabras claves (formación continua, educación en ciencias, primera infancia, comunidades de

formación) que tuvieran relación con la investigación. Luego, se reclasificaron los documentos y se actualizó el formato de Excel. Se realizó mismo procedimiento con los marcos de referencia para el análisis.

- Proceso 3. La lectura en profundidad.

Se identificó las características principales de los documentos y se tomó notas sobre el objetivo de la investigación. Para esto, se leyó el documento y se fue construyendo un formato Excel con información sobre el tema, el resumen, el autor (u autores), las palabras claves, la metodología, los instrumentos, y la unidad de análisis.

- Proceso 4. La lectura en forma cruzada.

Se revisó los hallazgos de la fase anterior y se registraron en un documento base (los patrones, tendencias, convergencias y contradicciones). Todos los procesos se encuentran en la **Figura 9**.

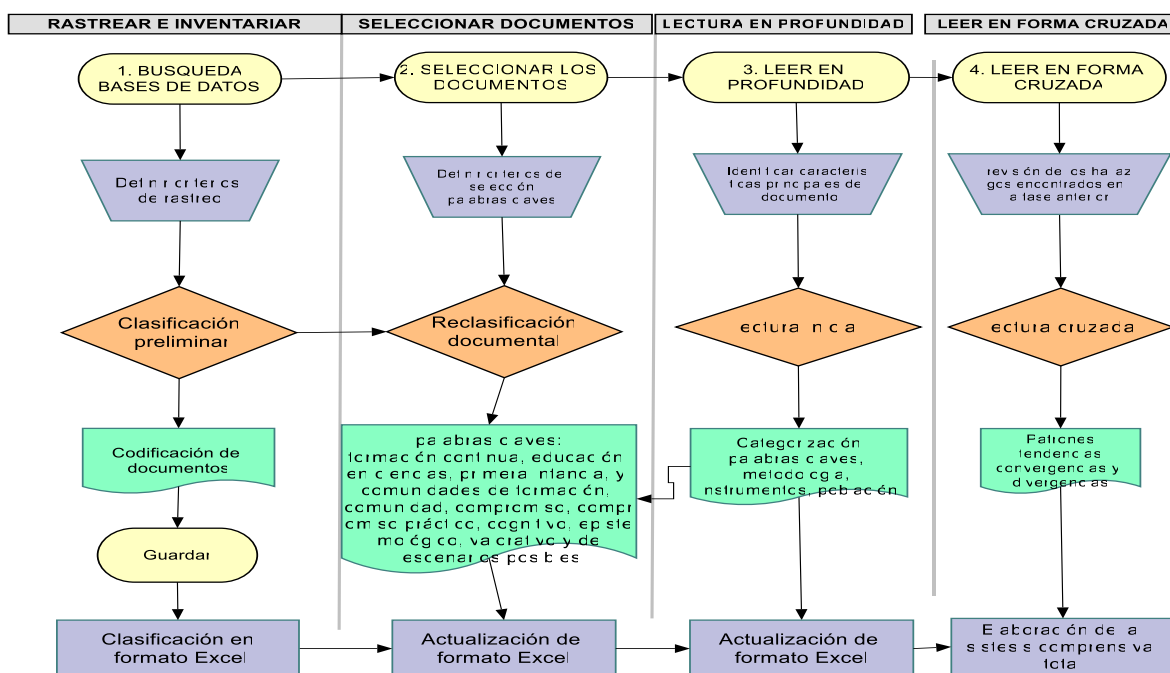


Figura 9. Proceso de análisis documental Nota: *Elaboración propia, a partir de Chiquiza (2016).*

Etapa 3. La estrategia de acompañamiento *in situ* correspondió a la inscripción y participación de los doce profesores que conformaron la comunidad de formación. En esta etapa, en el marco del convenio interinstitucional de la Universidad Pedagógica Nacional y el Instituto para la Investigación y el Desarrollo Pedagógico (IDEP), la estrategia se llamó “El profesor de ciencias como sujeto de conocimiento. Reflexionemos y sistematicemos nuestras prácticas. Línea: naturaleza de las ciencias” (**Anexo A1**).

Esta estrategia contó con el respaldo del grupo de investigación Educación en Ciencias, Ambiente y Diversidad (EduCADiverso) del Doctorado Interinstitucional en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, clasificado en categoría A en Colciencias, en la convocatoria 781 de 2017.

Desde hace dos décadas, el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP) ha desarrollado acciones de formación continua docente, investigación y divulgación de experiencias pedagógicas. Así, el IDEP se constituye en un escenario de importante reconocimiento tanto por la comunidad de docentes del distrito capital como de diferentes organizaciones e instituciones educativas de educación superior; en particular, de la Universidad Pedagógica Nacional.

Así, en 2015, el grupo de investigación Educación en Ciencias, Ambiente y Diversidad (EduCADiverso) de la Universidad Pedagógica Nacional realiza un diálogo con el IDEP entorno al “acompañamiento *in situ*” de profesores de ciencias. Esta propuesta es de interés al IDEP, ya que no se había realizado en este campo disciplinar. En el marco de las acciones de cooperación entre el IDEP y el énfasis de Educación en Ciencias del Doctorado Interinstitucional en Educación (sede Universidad Pedagógica Nacional–UPN), se hace la convocatoria “Reflexionemos y sistematicemos nuestras prácticas. El profesor de ciencias como sujeto de conocimiento”. Esta se constituye en un escenario de formación continua docente a partir de la configuración del trabajo en redes, organizaciones, colectivos y, en particular, de comunidades de formación, en correspondencia con el “subsistema de formación en servicio” como parte del Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política (SCFELP) (MEN, 2013).

Dentro de la convocatoria se establecen tres líneas de trabajo. En particular, el grupo de investigación EduCADiverso lidera la Línea 3: Naturaleza de las Ciencias. En esta se inscribe la presente investigación, a partir de la sistematización de las experiencias desde la educación en ciencias para la primera infancia, que es el estudio de caso para la presente investigación.

3.6.2 Fase 2. Intervención, fuentes y recolección de datos

Esta fase, enmarcada en tres etapas (4, 5 y 6), se desarrolló durante ocho meses, aproximadamente.

Etapas 4. Sobre la indagación y encuentros con la comunidad de formación, se registraron 12 en total: seis fueron encuentros entre la comunidad de formación y los otros seis, con otras comunidades de formación (**Figura 8**).

Etapas 5. En esta etapa se fueron diseñando los instrumentos, que posteriormente fueron validados por expertos en didáctica de las ciencias. Los instrumentos se aplicaron paulatinamente durante la etapa 4. Al respecto, estos fueron herramientas concretas y operativas que le permitieron al investigador recolectar fuentes de datos que surgieron en la relación articulada entre enfoque, teorías y metodologías.

El diseño de los instrumentos conjugó cuatro aspectos: el constructo, la medición, la confiabilidad, y la validez (Soriano, 2014).

1. El constructo es un concepto de la representación de algún aspecto sobre el objeto de estudio, que será observado, medido y relacionado con otros. Se desarrolla o adopta deliberadamente con un fin científico.
2. La medición se refiere al proceso de las relaciones teóricas y empíricas. Es el contraste entre la información obtenida a través de la observación, cuestionarios u otros instrumentos, y los conceptos no observables (Carmines y Zeller, 1987).
3. La confiabilidad hace referencia a un proceso empírico que se enfoca en la probabilidad de obtener los mismos resultados al utilizar el mismo instrumento (Messic, 1996).
4. Y, la validez se refiere a un proceso constante donde se presenta un grado aceptable para determinados objetivos y poblaciones. Entonces, la validez de un instrumento depende del grado de aceptación de los datos para el cumplimiento de los objetivos de la investigación (Chiquiza, 2016).

Los instrumentos elegidos para la consecución de los objetivos de la investigación fueron las encuestas, las entrevistas, las observaciones de clase, los documentos personales y, los referentes institucionales.

El proceso de validación de los instrumentos, como se muestra en la **Figura 10**, se inició con un diseño preliminar. Este se fue ajustando y posteriormente se socializó en las reuniones periódicas del grupo de investigación “EduCADiverso” y en el seminario de investigación del doctorado Interinstitucional en Educación DIE-UPN. Allí, los invitados expertos en didáctica de las ciencias e integrantes del grupo analizaron cada instrumento y sus implicaciones, en concordancia con los objetivos de la investigación. De acuerdo con las sugerencias, los instrumentos se consolidaron y se aplicaron.

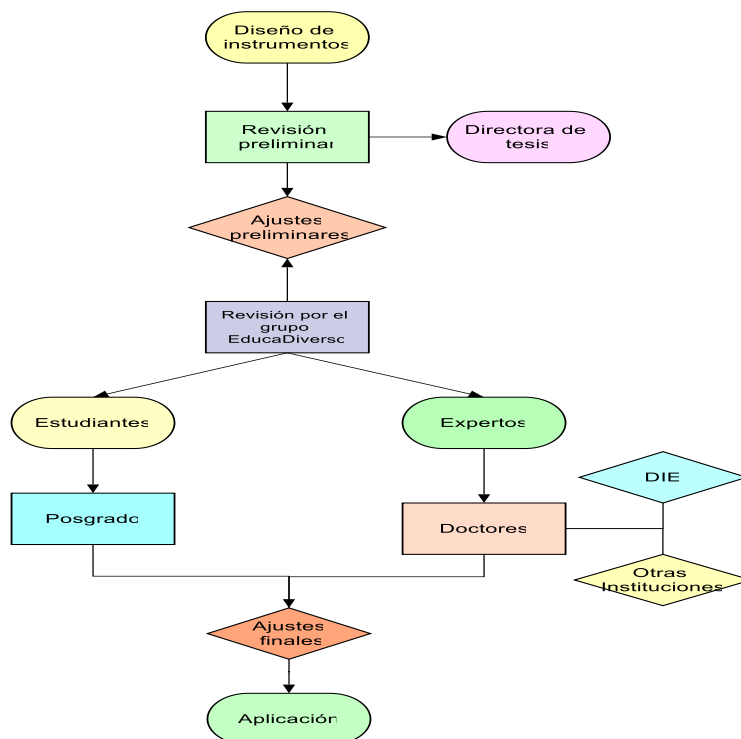


Figura 10. Proceso de validación de los instrumentos. Nota: *Elaboración propia, a partir de Chiquiza (2016).*

Etapas 6. Se definieron las estrategias y procesos para la recolección de las fuentes de datos de los doce encuentros de comunidades de formación. El investigador estuvo identificando, caracterizando y analizando las acciones teóricas y prácticas del estudio de caso. En cada encuentro, se recolectaron las fuentes de datos y se realizó su respectiva sistematización (44 fuentes de datos) relacionados en la **Tabla 13**.

Tabla 13. *Conjunto de fuentes de datos durante la intervención docente*

Conjuntos de fuentes de datos	Nombre de la fuente de datos	Código asignado para el análisis
Reunión en comunidad de formación (RC)	Reunión CEPE (Cartografía social)	RC-1
	Evaluando a otro par	DP-2
	Otro par evaluando	DP-3
	Reunión CEPE 1 septiembre	RC-2
	Reunión CEPE 2 septiembre	RC-3
	Reunión CEPE octubre (cualificación de estudiantes UPN)	RC-4
Reunión con otras comunidades de formación (ROC)	Reunión 25 julio IDEP acompañantes	ROC-1
	Reunión IDEP 25 julio acompañantes y profesores en el Colegio Palermo	ROC-2
	Conversatorio 17 septiembre	ROC-3
	Reunión profesores IDEP	ROC-4
	Reunión IPN pasantías 1 y 2	ROC-5
	Lanzamiento libro de sistematización	ROC-6
Grabación de clases (GC)	Cuento “Los insectos”	GC-1
	Cuento “Los animales”	GC-2
	Cuento “El caracol”	GC-3
	Recordando la salida al centro de Usme	GC-4
	Experimento con el agua	GC-5
	Cuento “El árbol del Bon”	GC-6
	El mundo mágico del Amazonas	GC-7
	Cuento “El tigre del agua”	GC-8
Documentos personales (DP)	Propuesta inicial de ciencias para la primera infancia	DP-1
	Seguimiento artículo (evaluación de pares)	DP-4
	Planeaciones de ciencias I-2016	DP-5
	Resumen ponencia para el III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación ambiental	DP-6
	Ponencia para el III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología VIII Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación ambiental	DP-7
	Ruta de diálogo sobre la investigación. Visita in situ IED Gabriel García Márquez	DP-8

	Bitácora informe del viaje Amazonas	DP-9
	Proyecto ruralidad 2015	DP-10
	Anteproyecto ruralidad 2016	DP-11
	Planeaciones de ciencias II-2016	DP-12
	Libro “Sistematización experiencias de acompañamiento in situ”	DP-13
Referencias institucionales (RI)	Plan de estudios ciclo inicial 2015	RI-1
	Plan de estudios Prejardín 2015	RI-2
	Actas de reunión ciclo inicial 2016. Colegio Gabriel García Márquez IED	RI-3
	Plan de estudios Prejardín 2016	RI-4
	La integralidad en la ruta de enseñan de las ciencias en Prejardín 2016	RI-5
Salidas pedagógicas (SP)	Salida pedagógica “La Granja”	SP-1
	Salida pedagógica “Parque Jaime Duque”	SP-2
	Salida pedagógica “Ordeñadero”	SP-3
Entrevistas personales (ENT)	Encuesta semiestructurada CoRe	ENT-1
	Entrevista semiestructurada “Plan de estudios ciclo inicial”	ENT-2
	Acompañamiento IED Gabriel García Márquez	ENT-3
	Entrevista semiestructurada “Percepción del acompañamiento”	ENT-4
	Entrevista semiestructurada “III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología”	ENT-5

Nota: Elaboración propia.

A continuación, se presenta el resumen del conjunto de datos:

- El conjunto de fuentes de datos “Reuniones en comunidad de formación” corresponde a seis reuniones de la comunidad de formación. Se grabó audio de las conversaciones y, a su vez, se recogieron dos documentos personales.
- El conjunto de fuentes de datos “Reuniones con otras comunidades de formación” corresponde a seis reuniones de interacción con otras comunidades de formación, que fueron grabadas en audio.
- El conjunto de fuentes de datos “Grabaciones de clases” se refiere a ocho clases realizadas por las profesoras de primera infancia, que fueron grabadas en audio y video.
- El conjunto de fuentes de datos “Documentos personales” se constituye por trece documentos personales de las profesoras de primera infancia, como parte de las elaboraciones, las sistematizaciones y las propuestas que les exige la institución.

- El conjunto de fuentes de datos “Referencias Institucionales” está integrado por cinco documentos normativos que la institución educativa entregó a las profesoras de primera infancia como elementos para guiar su labor profesional, enmarcados en la legislación educativa.
- El conjunto de fuentes de datos “Salidas pedagógicas” hace referencia a las tres salidas pedagógicas que realizaron las profesoras de primera infancia como parte integral de las actividades.
- El conjunto de fuentes de datos “Entrevistas personales” se refiere a cinco entrevistas semiestructuradas realizadas a las profesoras de primera infancia durante el desarrollo de las propuestas investigativas.

Las fuentes de datos recogidas durante la segunda fase fueron “en grupos reales con interacciones compartidas que han desarrollado patrones subyacentes de significado” (Flick, 2004, 129-130).

3.6.3 Fase 3. Sistematización y análisis.

En esta fase, que corresponde a la etapa 7, se plantean los procesos para la organización, depuración y sistematización como estrategia metodológica para analizar el corpus textual de los siete conjuntos de fuentes de datos, a través del análisis textual discursivo (Moraes, 2003). Esto se puede observar a continuación (**Figura 11**):

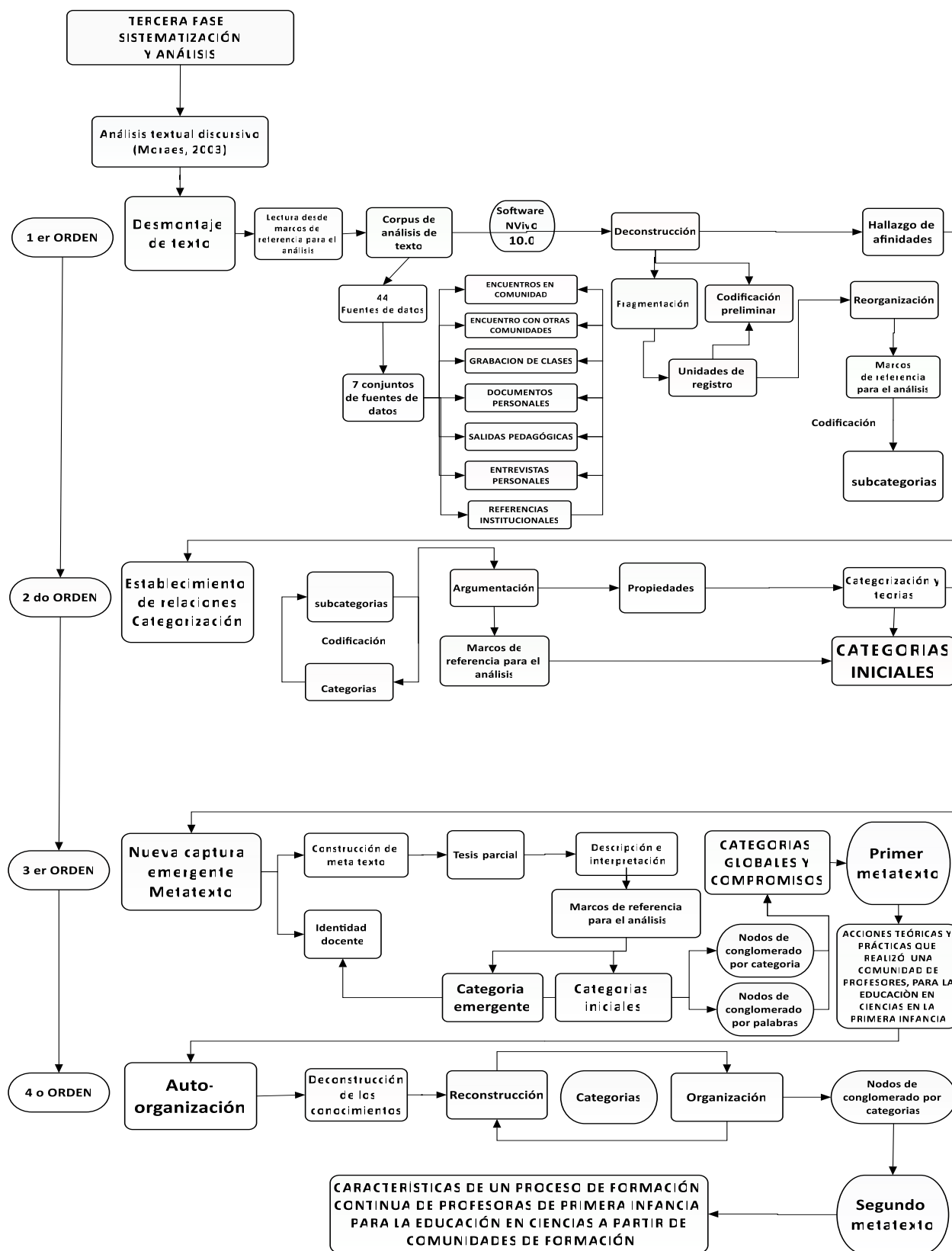


Figura 11. Tercera etapa. Sistematización y análisis Nota: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, es necesaria implementar la estrategia del análisis textual discursivo (hablado o escrito) para clasificar y estudiar la información suministrada por las fuentes de datos (Moraes, 2003).

Moraes (2003) plantea el análisis de cuatro elementos: unitarización, categorización y comunicación, que en su conjunto estructura al cuarto elemento, la autoorganización. Esta última genera nuevas comprensiones (metatextos). Estos cuatro elementos permiten interpretar y analizar los datos:

- De 1° orden: El desmontaje de los textos (unitarización).
Corresponde a la fragmentación (deconstrucción del corpus) de los textos para hallar las unidades constituyentes (Unidades de Registro) y el hallazgo de afinidades (subcategorías).
- De 2° orden: Establecimiento de relaciones (categorización).
La construcción de relaciones entre las subcategorías, clasificándolas en conjuntos más complejos (categorías iniciales).
- De 3° orden: La captura de nuevas emergencias.
Se presenta un nuevo panorama del análisis textual, el metatexto resultante. Este proceso representa la comprensión de los dos componentes anteriores (unitarización y categorización).
- De 4° orden: Un proceso de autoorganización.
Emergen nuevas comprensiones a partir de los elementos racionalizados. Por lo tanto, el análisis textual cualitativo es un proceso autoorganizado de construcción como resultado de las comprensiones resultantes de la secuencia de los tres componentes (unitarización, categorización y la captura de nuevas emergencias).

3.6.3.1 Desmontaje de los textos: deconstrucción y unitarización

Para el desmontaje de los textos, es necesario cumplir con las siguientes condiciones: el significado de la lectura, el corpus del análisis textual, la deconstrucción, la unitarización y, por último, el hallazgo de afinidades (**Figura 11**).

3.6.3.1.1 Lectura desde marcos de referencia para el análisis

Todo texto tiene múltiples significados y lecturas en función de las intenciones de los autores y de los referentes teóricos. En este sentido, el primer análisis textual discursivo es la primera lectura que se hace a cada uno de los textos. En esta investigación, se tiene en cuenta las fuentes de datos y su relación con los objetivos y los marcos de referencia para el análisis: “es imposible ver sin teoría; es imposible leer e interpretar sin ella” (Moraes, 2003, p. 193).

Los textos se configuran como centro de los análisis, para luego ir construyendo significados y sentidos argumentados en referentes teóricos. Toda lectura es una interpretación y, en este sentido, las significaciones que tiene un texto son múltiples, por lo cual “diferentes sentidos se pueden leer en un mismo texto” (Moraes, 2003., p. 193).

El análisis textual es un ejercicio de permanente elaboración de significaciones a partir del conjunto de marcos de referencia, con los cuales se van construyendo comprensiones y expresando sentidos y significaciones; estos permiten leer el contexto.

El análisis textual tiene múltiples interpretaciones, lo que origina diferentes lecturas. Algunas pueden ser compartidas entre los diferentes lectores como “lecturas explícitas” o, por el contrario, con marcadas diferencias o “lecturas implícitas” (Hall, 1997 citado por Moraes., 2003, p. 193). Sin embargo, las formas de lectura son interceptaciones que los lectores —en este caso, los investigadores— hacen a partir de teorías y conocimientos, de los que han construido y guían sus discursos.

En el análisis textual se va reconstruyendo el proceso de la investigación, a partir de los marcos de referencia para el análisis. En este sentido, se va identificando, descubriendo y comprendiendo una teoría y un significado, elaborados sistemáticamente a lo largo de la investigación:

La elaboración de la teoría implica un proceso de investigación. Mientras que la verificación de las teorías ya existentes busca más bien su contrastación, la elaboración de una nueva teoría busca principalmente el hacerlo a partir de los datos. Esta teoría es entendida como una entidad en continuo desarrollo y no como un producto ya acabado y perfecto (Ruiz., 2003, p. 57).

3.6.3.1.2 Corpus de análisis de texto

La investigación cualitativa se caracteriza por utilizar múltiples fuentes de datos, que posteriormente el investigador generaliza para encontrar relaciones comunes y así poder interpretarlas para construir resultados válidos y fiables.

El *corpus* de análisis es la fuente de datos, que corresponde a producciones lingüísticas referentes a determinados fenómenos y originadas en un determinado tiempo —para el caso, desde siete conjuntos de datos se expresa la práctica discursiva en la educación en ciencias de la comunidad de formación—. Estos discursos son leídos, descritos e interpretados desde una multiplicidad de sentidos.

El conjunto de fuentes de datos puede haber sido construido durante la investigación o bien haber sido desarrollado antes. El primer caso corresponde al grupo de transcripciones de las entrevistas, registros de observación, los escritos producidos, las anotaciones, los diarios. Para la presente investigación corresponde con las siguientes fuentes: reuniones en comunidad de formación, reuniones con otras comunidades de formación, grabaciones de clases, documentos personales, salidas pedagógicas y entrevistas personales. El segundo caso son los informes, las publicaciones, los resultados de evaluaciones, las actas, entre otros, que para la esta investigación es el conjunto de datos de los documentos institucionales.

Con el conjunto de fuentes de datos, el investigador fue construyendo significados a partir de los marcos de referencia para el análisis; en este sentido, el investigador asume la interpretación de las fuentes de datos. Durante la investigación se produjo un número suficiente de fuentes de datos, además de otros que existían previamente, para alcanzar una muestra representativa que, aplicando el criterio de saturación, ya no produce cambios significativos en los resultados anteriormente alcanzados.

Durante la agrupación de las fuentes de datos, se realizó la primera codificación que indicó el origen de cada documento. La forma de codificación fue con letras y números a cada documento del *corpus*; por ejemplo: primera reunión de la comunidad de formación (RC-1), segunda reunión de la comunidad de formación (RC-2), y así sucesivamente.

En síntesis, el *corpus* de análisis de texto comprende el conjunto de las fuentes de datos y, en particular, la información de la investigación para la obtención de los resultados. Es decir, es un conjunto mayor de fuentes de datos, “producciones escritas, imágenes y otras expresiones

lingüísticas”. Los corpus de texto de la investigación provienen de siete conjuntos de fuentes de datos, que se codificaron como se presenta en la **Tabla 14**:

Tabla 14. *Conjunto de fuentes de datos*

Conjunto de fuentes de datos	Código
Reuniones en comunidad de formación	RC
Reuniones con otras comunidades de formación	ROC
Grabaciones de clases	GC
Documentos personales	DP
Referencias institucionales	RI
Salidas pedagógicas	SP
Entrevistas personales	EP

Nota: Elaboración propia.

3.6.3.1.3 Deconstrucción y unitarización

La deconstrucción y unitarización son procesos de desmontaje y desintegración de los textos, que exigen la puesta de los detalles de cada una de las fuentes de datos. Fue un proceso de fragmentación y deconstrucción para hallar sentidos a cada uno de los textos a partir de sus detalles, para luego decidir cuales fragmentos se acercan a los marcos de referencia para el análisis.

Durante el proceso de deconstrucción de los textos emergieron las unidades de registro, así como su significación en la medida de su contexto, es decir, de los documentos que la han originado. Para ello, las unidades de registro fueron asignadas parcialmente a grupos con codificaciones preliminares. Estas se realizaron con la asignación de un nombre o título a cada unidad de registro así producida, por ejemplo, “trabajo con otros”; donde se fueron agrupando las unidades de registro que tuvieron afinidad con esta característica.

Las unidades de registro fueron definidas por ser pertinentes para los propósitos de la investigación desde criterios definidos *a priori* y, en otros casos, emergentes. El proceso de deconstrucción es un movimiento gradual que el investigador va perfeccionando desde las capacidades de juicio, siempre en relación con los objetivos de la investigación.

En la codificación preliminar o “codificación abierta” (Strauss, 1987 citado por Ruíz, 2003) existen pistas de análisis que son múltiples y, por lo tanto, es conveniente elaborar un código que permita ordenar, sistematizar y analizar la información a partir de un marco de referencia para el análisis. En este sentido, Strauss plantea cuatro normas:

1. Preguntar a los datos las cuestiones pertinentes a lo que pretendemos averiguar.
2. Escrutinizar los datos, una y otra vez, a la búsqueda de claves de interpretación.
3. Interrumpir la codificación frecuentemente para formular una pequeña nota teórica que intente explicar la estructura que se va construyendo.
4. No aceptar de entrada como relevante ninguna de las variables tradicionales (edad, sexo, clase social) hasta que los mismos datos destaquen su verdadera importancia (Strauss, 1987 citado por Ruíz., 2003, p. 76).

La unitarización es un proceso que genera desorden a partir del conjunto de textos ordenados; hace caótico lo que inicialmente estaba organizado, pero luego establece nuevas relaciones entre las unidades de registro unitarias. Posteriormente establece una primera organización, un “nuevo orden” que permite la construcción de nuevas comprensiones y teorías a partir del conjunto de las unidades de registro, lo que representa un acercamiento con los objetivos de la investigación.

La lectura profunda de los significados de las unidades de registro se vale desde diferentes marcos de referencia para el análisis. La diversidad de los sentidos, que se originaron a partir de las diversas fuentes de datos, está relacionada con las teorías que el investigador utilizó en sus interpretaciones textuales “Por más sentidos que se puede mostrar, siempre habrá más sentidos” (Moraes, 2003., p. 196).

El proceso de análisis de las unidades de registro, iniciado con la unitarización de los textos, es un proceso que requiere exigencia y trabajo constante en virtud del rigor y la calidad de los análisis cualitativos. Así, durante el desmontaje de los textos, se fue realizando el análisis textual con el desmontaje del *corpus* de documentos, hallando significados en la medida que se identificaban las unidades de registro.

En relación con la unitarización, se logra en tres momentos:

1. Fragmentación de los textos.
2. Reescritura de cada unida de registro, de modo que asuma un significado más complejo.
3. Asignación de un nombre o título a cada unidad (Moraes, 1999 citado por Moraes, 2003., p. 195).

Teniendo los corpus de texto de las fuentes de datos, inició el proceso de análisis. Primero se deconstruyó los textos para su unitarización. En esta deconstrucción o fragmentación de los textos emergieron las “unidades de significado” o unidades de registro. Se realizó la codificación preliminar, como se muestra en la **Figura 12**.

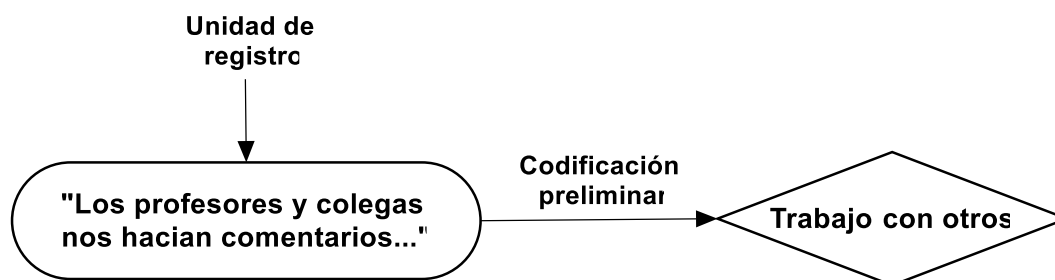


Figura 12. Codificación preliminar de las unidades de registro. *Nota:* Elaboración propia.

3.6.3.1.4 Hallazgo de afinidades

Durante la investigación se encuentran elementos comunes, pasando de la individualidad a grupos o conjuntos que representan mayores abstracciones, que son sustentadas con marcos de referencia para el análisis que comprueban su existencia. Por ello, se inicia con pistas claves de interpretación que guiarán las primeras etapas durante la recogida de datos: “cada caso, cada situación, cada sujeto, es único, resultado de ínfimas combinaciones (...)” (Ruíz, 2003., p. 55).

En el análisis del corpus, se reorganizaron los textos: los siete conjuntos de fuentes de datos y las unidades de registro se vincularon con los marcos de referencia para analizar y verificar si había afinidad, si se asignaba o surgía una codificación (**Figura 13**). Se establecieron nuevas relaciones entre las unidades de registro para construir un nuevo orden (subcategorías), que reflejaba los fenómenos investigados. En este paso, las unidades de registro pueden estar en una o varias subcategorías.

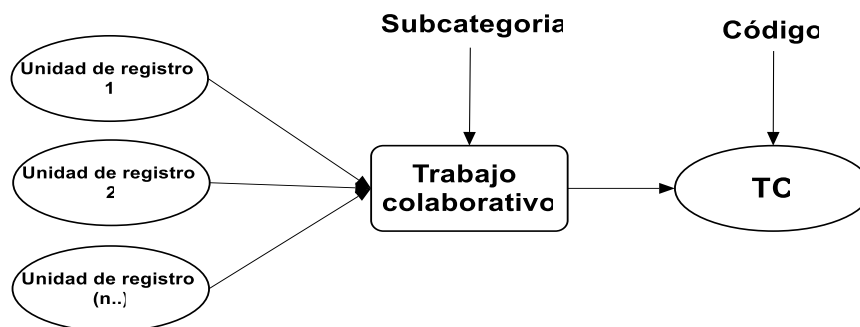


Figura 13. Codificación de las subcategorías. *Nota:* Elaboración propia

3.6.3.2 Establecimiento de relaciones: el proceso de categorización

En este ciclo de análisis se realizó la categorización de las unidades de registro. En el proceso se construyó una nueva comprensión en relación con los objetivos de la investigación; siendo la categorización, la emergencia del proceso analítico.

Así, la categorización correspondió con las comparaciones entre las subcategorías, que presentan similitudes entre sus consideraciones teóricas: “La proximidad de significado entre las unidades constituye una categoría” (Moraes & Galiazzi, 2007).

El proceso de categorización, construido desde las diferentes subcategorías, permitió configurar nuevas categorías que se fueron argumentado teóricamente. Durante las primeras categorizaciones de la información recolectada, se hacen las primeras sistematizaciones, que se van realizando según las interpretaciones comparaciones y precisiones del investigador; para luego ir construyendo un documento con un contenido central, que va integrando las interpretaciones de lo que “(...) ha captado y cree haber aprendido de la realidad (...). Refleja su experiencia personal de la experiencia social” (Ruiz, 2003., p. 48).

En esta etapa se identificaron relaciones comunes entre las subcategorías, para así configurar conjuntos más complejos (categorías iniciales).

3.6.3.2.1 Proceso de categorización

El proceso de categorización es la comparación constante entre las subcategorías durante el momento inicial de análisis, que origina nuevas agrupaciones de las subcategorías semejantes. Estas nuevas agrupaciones constituyen las categorías que tienen significación con marcos de referencia para el análisis. Durante la categorización, además de reunir las subcategorías similares, también se nombran y definen las categorías, que se hacen más precisas en la medida de la construcción teórica.

En el proceso de categorización se construyeron las categorías, que asumieron las denominaciones iniciales, intermedias y finales; y se constituyeron con variados números de subcategorías.

Las categorías se deducieron desde los marcos de referencia para el análisis, que son las teorías bases de la investigación. Por lo tanto, las categorías se basaron en las informaciones

contenidas en las subcategorías desde el proceso constante de comparación y contrastación de estas, a través de un proceso inductivo que camina de lo particular a lo general. (Lincoln y Guba, 1985 citado por Moraes, 2003).

Se compararon las unidades definidas, que corresponden a las subcategorías. Se agruparon en elementos semejantes, que corresponde a las categorías (**Figura 14**). “Son ‘cajas’ en las cuales las unidades de análisis serán colocadas u organizadas. Estas agrupaciones constituyen las categorías a priori” o iniciales (Bardin, 1977 citado por Moraes, 2003., p. 197).

En el transcurso del proceso de categorización, se consolidó los nombres de las subcategorías con mayor precisión, de acuerdo con su afinidad con los marcos de referencia para el análisis.

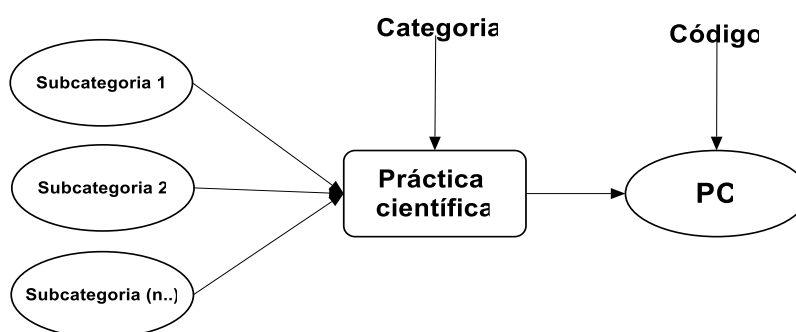


Figura 14. Codificación de las categorías. *Nota:* Elaboración propia

Se codificó con cuatro caracteres (XX-XX), donde los dos primeros corresponden a códigos alfabéticos (categoría), seguido con un guion, y luego un código numérico determinado por la subcategoría asignada (**Figura 15**).

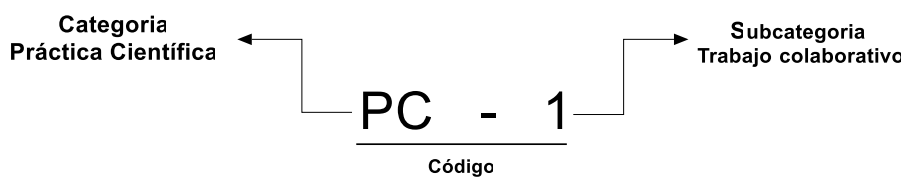


Figura 15. Esquema de codificación para las categorías y subcategorías. *Nota:* Elaboración propia

Dado el volumen de la información obtenida durante la investigación, se fue codificando para su organización y tratamiento, reduciéndola a subcategorías y categorías a partir de principios como:

- a. El mejor sistema de código es el que mejor ayuda a la interpretación de datos.
- b. Se pueden utilizar números, pero conviene no perder nunca la riqueza de los datos para sus futuros análisis.
- c. Los códigos pueden hacerse y rehacerse continuamente. Nunca deben ser tomados como algo definitivo.
- d. Los códigos pueden ser utilizados para nuevas entrevistas, observaciones y cualquier otro modo de recoger información.
- e. Existen múltiples modos de categorizar los datos para poder resumirlos y analizarlos.
- f. Un modo útil de categorizar es el de categorizar por dominios (Ruiz, 2003, p. 73-74).

3.6.3.2.2 Producción de argumentos alrededor de la categoría

Se verificó las categorías iniciales con los marcos de referencia para el análisis, para así generar interpretaciones sobre la relación entre teórica y práctica discursiva.

Las categorías iniciales fueron articulándose con teorías, que se hicieron evidentes ante comprensiones conceptuales y le dieron sentido a las categorías; esto configura otras diferenciaciones entre sí (Pineda, 2015).

El proceso de categorización fue el paso de las subcategorías a un conjunto de categorías generales, siendo un movimiento que se asocia tanto a categorías *a priori* como a emergentes. En el transcurso, el investigador fue identificando los principales argumentos teóricos en el sistema de categorías. Los argumentos van sintetizando el conjunto de subcategorías, generando un proceso de producción de argumentos a partir de los marcos de referencia para el análisis.

El investigador se va desplazando a la explicación argumentativa como explicación global, así teoriza y complejiza para una comprensión más profunda de las categorías. Para lograr estas argumentaciones, se requirió del movimiento circular de ir y volver a los marcos de referencia para el análisis, por lo que no está todo terminado, ya que pueden aparecer nuevas emergencias. En el análisis textual, “una vez alcanzado un cierto número de puentes, el sistema se autoorganiza espontáneamente” (Kaufmann, 1995 citado por Moraes, 2003., p. 2001).

3.6.3.2.3 Propiedades de las categorías

Las categorías válidas con respecto al objetivo de la investigación son la validez y confiabilidad o la pertinencia, y la homogeneidad.

Los criterios de validez y confiabilidad corresponden a la permanente articulación con la realidad investigada, por medio de las alusiones a las unidades de registro que permiten hallar las bases para construir las interpretaciones (Pineda, 2015).

En relación con la validez o la pertinencia de las categorías, estas requieren ser válidas en relación con los objetivos de la investigación. Entonces, un conjunto de categorías es válido cuando representa adecuadamente los marcos de referencia para el análisis y, así, cumple con los objetivos de la investigación; además, cuando es validada por expertos.

Otra propiedad es la homogeneidad. Las categorías de un mismo conjunto tienen que ser homogéneas, es decir, construidas desde un mismo principio conceptual. En este caso, desde marcos de referencia para el análisis que presentan similitud en sus argumentaciones conceptuales. Así, las categorías se constituyen en referentes argumentativos de carácter general y amplio.

Una de las características del conjunto de categorías es la “inclusión” de una misma subcategoría en diferentes categorías. La misma subcategoría puede ser leída desde diferentes puntos de vista. Esto permite que en diferentes categorías existan la misma subcategoría, porque la investigación acepta como positiva esta posibilidad, después de superar el proceso de fragmentación y la búsqueda de descripciones más holísticas y globalizadas (Moraes, 2003).

3.6.3.2.4 Categorización y teorías

En el proceso de análisis de las categorías iniciales se fueron consolidando teorías para configurar las categorías iniciales. En este sentido, las categorías iniciales se empezaron a diferenciar teóricamente.

La categorización y teorización requirió un proceso permanente de búsqueda de marcos de referencia para el análisis, que combinó tanto lo inductivo como lo deductivo. En el primer caso, el investigador codificó inductivamente para ir identificando temas o dimensiones relevantes; y, desde el segundo caso, el investigador fue acudiendo a los marcos de referencia para el análisis para identificar las variables y dimensiones (Ruíz, 2003).

Con la categorización, se examina de manera integral, se supera el reduccionismo para ahora ver el todo en su conjunto dentro de la compleja relación teórica, que se va construyendo a la luz de los marcos de referencia para el análisis.

La categorización implicó la argumentación con marcos de referencia para el análisis. El conjunto de categorías se soportó en aspectos teóricos que, primeramente, permitió ir separando las unidades de registro y significación, fragmentación, categorización. Posteriormente, se pasó al trabajo inverso: volver a las subcategorías y verificar su homogeneidad. Es decir, fue un momento de deconstrucción y análisis mismo. Luego fue la producción de organización, un nuevo orden, una nueva argumentación; es decir, es ir y volver a los datos para que el investigador construya nuevas significaciones argumentativas.

3.6.3.3 La captura de nuevas emergencias

A partir del análisis de las categorías iniciales, se identificó una categoría emergente y se construyó el primer metatexto (categorías globales y compromisos).

La categoría emergente se origina por el contraste de las unidades de registro (Lincol & Guba, 2007 citados por Pineda, 2015), que eran lejanas a las afinidades con las categorías iniciales establecidas durante el proceso inductivo de interpretación, lo que permite descubrir nuevas relaciones.

Después de llegar a un conjunto complejo de categorías, puede emerger un nuevo orden, otra categoría, porque el proceso intuitivo continúa siendo muy complejo; razón por la cual no se puede descartar nuevas categorías que se relacionan con los objetivos de la investigación. Para el caso, fue la categoría identidad docente.

La categoría emergente se origina por la revisión constante y profunda de las subcategorías y su relación con los marcos de referencia para el análisis, lo que representa nuevas comprensiones en relación con los objetivos de la investigación. Así, es destacable la idea de la construcción permanente y la apertura a lo nuevo, es decir, lo que Boaventura Santos (1996) denomina el paradigma emergente (Moraes, 2003).

Con las categorías emergentes se construyen nuevas relaciones con los marcos de referencia para el análisis. Entonces, el investigador parte con una nueva categoría y busca reorganizar las interpretaciones y, a su vez, construir el metatexto.

3.6.3.3.1 Construcción de metatextos

En la medida que se fueron definiendo las categorías, se inició el proceso de relaciones explícitas entre ellas y así se fue construyendo el primer metatexto. Durante este momento, se vuelve a analizar los argumentos de cada categoría y estos se van entretejiendo de acuerdo con las discusiones, con el marco de referencia para el análisis; esto para una comprensión en conjunto de las categorías, para dar una construcción argumentativa más compleja.

La producción teórica se caracteriza por la complejidad del conjunto de las categorías que fueron constituyéndose en compromisos, que comprenden argumentaciones teóricas más profundas, con mayor precisión y claridad a partir de los marcos de referencia para el análisis; y, así, alcanzar nuevas producciones conceptuales.

La construcción del primer metatexto, en relación con cada una de las categorías, genera “argumentos centrales” para las categorías en torno a los compromisos. Estos argumentos centrales deben ser capaces de constituir la validación y la defensa de los objetivos de la investigación.

Entonces, la construcción de estos argumentos centrales, además de ser una contribución significativa en el campo de estudio de la tesis, tiene la capacidad de estructurar un texto coherentemente. Así, los argumentos centrales del primer metatexto son el elemento estructural y organizador de todas las partes de los textos y posiciona al investigador como autor de las nuevas contribuciones teóricas.

Las categorías iniciales y la emergente establecen las categorías globales, que posteriormente se consolidaron en compromisos que constituyeron el primer metatexto, que correspondían con las tesis parciales.

3.6.3.3.2 Descripción e interpretación

Se consolidaron los marcos de referencia para el análisis a las categorías iniciales y la categoría emergente, para luego hallar los nodos de conglomerados por categorías y palabras.

La descripción es el esfuerzo para exponer los sentidos y significados en relación con los textos analizados. Por lo tanto, describir es una producción textual, que también se relaciona con la interpretación. La descripción configura la exposición de ideas desde una lectura cercana a la realidad, y se va materializando en los metatextos a partir de las categorías previamente constituidas durante todo el proceso de análisis en la investigación. Los metatextos presentan la

consolidación de las categorías, subcategorías y unidades de registro y la validación de todo este conjunto de datos a partir de los marcos de referencia para el análisis.

En la descripción de los metatextos, se seleccionaron unidades de registro con criterios capaces de dar la imagen precisa de los significados conceptuales, siendo esta una manera de validación de los fenómenos que describe.

En el contexto del análisis textual, interpretar es la construcción de nuevos significados, de “compromisos” relacionados con marcos de referencia para el análisis; constituyéndose en un ejercicio de una abstracción de significados de un conjunto de textos para lograr una mayor profundidad de las interpretaciones basadas en los marcos de referencia para el análisis.

3.6.3.3 Producción de textos

La producción interpretativa del primer metatexto (categorías globales y compromisos) fue el resultado de comprensión de las categorías globales. El esfuerzo por producir nuevo conocimiento es un proceso reiterativo de ir y volver, de construir y reconstruir a partir argumentos y teorías. Estos conocimientos son expuestos a la comunidad para la crítica y la reconstrucción. Cumpliendo así con el primer objetivo específico de la investigación que se evidencia en la primera configuración: Compromisos que identifican las acciones teóricas y prácticas que realizó una comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia.

Así, el investigador construyó sus propios “argumentos centrales”, que son la contribución teórica de la investigación. Entonces, durante todo el proceso investigativo, se va interpretando y constituyendo en un paso trascendental para que el investigador pueda ir más allá con lo dicho y percibido durante la investigación.

La producción de una configuración (metatexto) es una forma de alcanzar nuevos entendimientos y expresa el esfuerzo para comprender los fenómenos investigados, siendo un proceso en permanente movimiento, que busca la profundización y comprensión de los fenómenos para construir nuevos conocimientos a través de ir y volver a los datos; para deconstruir y reconstruir, apoyado en marcos de referencia para el análisis, que representan la relación estrecha entre la teoría y la práctica, pero también atraviesa al investigador con sus teorías.

La producción de configuraciones (metatextos) va más allá de la suma de categorías. Una configuración (metatexto), en vez de presentar las categorías para el análisis, le apuesta por expresar los “argumentos centrales” con claridad y rigor que el investigador ha construido.

3.6.3.4 Autoorganización

La autoorganización es un espacio entre la deconstrucción y la emergencia de lo nuevo. A través del software NVivo 10.0, se hizo nodos conglomerados por similitud de codificación de categorías.

En el procesamiento de la información, se autoorganizaron las categorías en una red estructural, que emergió de las similitudes. En este proceso, hubo dos movimientos: el de deconstrucción del conocimiento logrado con las categorías y el de la reconstrucción y organización de las categorías. En este caso, no fue la organización en categorías, sino de la red estructural o “nodos conglomerados por similitud de codificación”, es decir, “nodos codificados por similitud de categorías”. En la investigación, esto último corresponde a la segunda configuración (comunidad de formación como condición para la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias) que permite dar cuenta de aspectos del segundo objetivo específico al proponer las comunidades de formación como estrategia metodológica que contribuye a la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias.

3.7 Uso de la herramienta tecnológica software NVivo 10.0. para el análisis

Las herramientas tecnológicas han sido un gran apoyo para los procesos investigativos. Existen programas informáticos que ayudan al análisis textual discursivo, ya que pueden manejar información abundante y permite que la clasificación y la organización sea más práctica.

Entre estos se destaca el software NVivo 10.0., que es multifuncional (con datos cualitativos y cuantitativos). Con este, el investigador puede codificar textos, audios, imágenes, entre otros; además, facilita informes y estadísticas.

En el procesamiento de la información en este software, se importó las fuentes de datos y a la vez se identificó las unidades de registro. Se asignó nodos por subcategorías y por categorías. En la etapa final, se obtuvo las estadísticas, nubes de palabras, nodos y redes que corresponden con los marcos de referencia para el análisis.

3.8 Organización de la información en el software NVivo 10.0.

El proceso de sistematización y organización del corpus de texto en el software NVivo se realizó en cinco momentos (**Figura 16**):

1. Creación del proyecto de comunidades de formación.
2. Importación de las cuarenta y cuatro fuentes de datos.

3. Creación de nodos (subcategorías) y nodos (categorías).
4. Extracción e importación de las Unidades de Registro (UR).
5. Obtención de datos estadísticos, nodos conglomerados, nubes de palabras, redes estructurales.

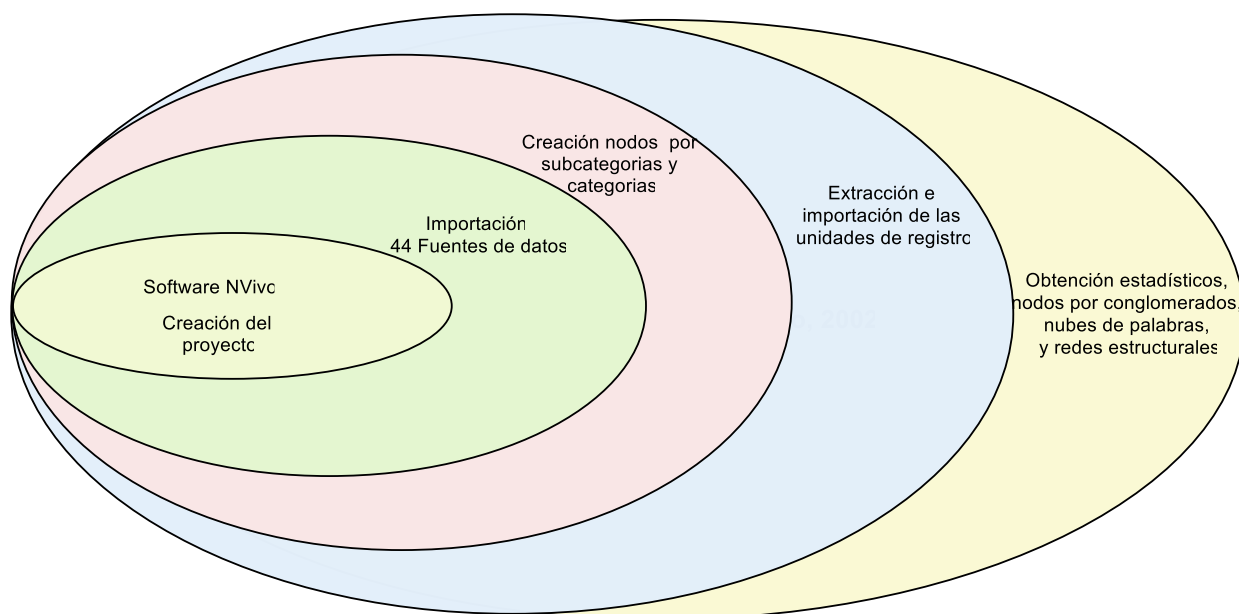


Figura 16. Organización metodológica en el Software NVivo. Nota: Elaboración propia.

3.9 Elementos éticos de la investigación

Esta investigación respetó los aspectos éticos exigidos a nivel nacional e internacional cuando se involucra personas. Así, se da la garantía ética de proteger los derechos de propiedad intelectual y corresponder con el conocimiento.

Con respecto a la primera condición, la comunidad de formación firmó consentimientos informados (**Anexo A2**), así como los agentes educativos y los padres, para la grabación de audio y video de las clases y las salidas pedagógicas (**Anexo A3**). Además, los rectores de las instituciones educativas también fueron informados y dieron aval para la participación de los doce profesores.

Los consentimientos informados cumplen con los criterios de la investigación, así como el proceso de uso de los datos y las posibles implicaciones en el tiempo (Sandin, 2003). Por lo tanto, hay confidencialidad y privacidad de toda la información, tanto de los participantes directos como

de los indirectos. De esta forma se garantiza que no habrá ninguna afectación al buen nombre, ni consecuencias disciplinarias, académicas y/o laborales.

Sobre la segunda condición, se garantiza los derechos de autor con la citación de los trabajos que han sido de referentes para el desarrollo de la presente investigación.

Como tercera condición, toda la información suministrada por la comunidad de formación, como las grabaciones, las encuestas, los diarios y otros, será publicada fiel a sus contenidos sin ninguna alteración, y estará a disposición de los jurados en el momento que lo requieran. Además, el investigador la conservará por cinco años para cualquier requerimiento o inquietud académica y/o de interés de los participantes.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados y análisis de esta investigación se consolidan dentro del marco de referencia (capítulo 2). Se presentan los hallazgos de afinidades, agrupados en categorías iniciales. Posteriormente, se encuentran las categorías globales y sus afinidades, que corresponden a los compromisos.

Se presenta la primera configuración (atributos de los compromisos a partir de las categorías), que permite describir y caracterizar las acciones teóricas y prácticas que realizó una comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia. Todo esto como condición para la formación continua de profesores de ciencias para la primera infancia.

El capítulo se organiza en ocho apartados, de la siguiente manera: el primero ofrece un panorama general de los resultados derivados de la sistematización de los datos. Entre el segundo y el séptimo se configuran los compromisos, teniendo en cuenta las ocho categorías establecidas en el desarrollo de esta investigación. En el último apartado, se se presenta la segunda configuración que corresponde en postular a las comunidades de formación como condición para la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias.

4.1 Panorama general de los resultados

Teniendo en cuenta la estrategia de análisis textual discursivo propuesta por Moraes (2003), descrita en la **Figura 11**, se presentan los hallazgos obtenidos con el software N-Vivo 10.0. En primer lugar, se encontraron 1256 unidades de registro durante la fragmentación de los textos. Estas se agruparon en 26 subcategorías para el hallazgo de afinidades, como se puede observar en la **Tabla 15** (su interpretación se encuentra en el **Anexo B. Matriz de Análisis**) con las unidades de registro seleccionadas a juicios de expertos.

Tabla 15. Desmontaje de texto (Subcategorías)

Subcategorías	Unidades de registro
Comprensión científica	25
Curiosidad científica	10
Importancia de la educación en ciencias	12
Metodología desde las ciencias	31
Participación en las prácticas científica	10
Producción académica	37

Trabajo colaborativo	51
Dificultades	36
Estrategias y procedimientos	197
Experimentación	30
Fenomenología	146
Recursos	11
Experiencias	43
Motivaciones e intereses	52
Imagen de la ciencia	14
Innovación	30
Investigación en el aula	50
Transformaciones	46
Comprensión científica	21
Institucionales y normativas	37
Metodología institucional	11
Acompañamiento	54
Ambiente laboral	24
Autorreflexión	58
Formación continua	24
Interacciones	54
Otras	142

Nota: Elaboración propia

En segundo orden, para el establecimiento de relaciones y categorización, se hallaron las afinidades entre las 26 subcategorías. Estas se consolidaron en siete categorías iniciales como se muestra en la **Tabla 16**.

Tabla 16. Establecimiento de relaciones (Categorías)

Categoría	Código	Subcategoría	Código
Práctica científica	PC	Participación en las practicas científicas	PC-1
		Curiosidad científica	PC-2
		Trabajo colaborativo	PC-3
		Comprensión científica	PC-4
		Metodología desde la ciencia	PC-5
		Producción académica	PC-6
		Importancia de la educación en ciencias	PC-7
Forma de proceder	FP	Fenomenológica	FP-1
		Experimentación	FP-2
		Estrategias y procedimientos de aula	FP-3
		Dificultades	FP-4
		Recursos	FP-5

Construir con los niños	CN	Experiencias	CN-1
		Motivaciones e intereses	CN-2
Naturaleza de la ciencia	NC	Imagen de la ciencia	NC-1
		Experimentación	FP-2
		Comprensión científica	PC-4
Cambio actitudinal	CA	Investigación en el aula	CA-1
		Innovación	CA-2
		Transformación	CA-3
Referentes institucionales	RI	Metodología institucional	RI-1
		Institucional normativo	RI-2
		Comprensión científica	RI-3
Escenario de atribuciones	EA	Autorreflexión	EA-1
		Interacciones	EA-2
		Formación continua	EA-3
		Ambiente laboral/condiciones institucionales	EA-4
		Acompañamiento	EA-5

Nota: Elaboración propia

En tercer orden, se destaca una nueva captura emergente para la investigación: se trata de la categoría de identidad docente (**Tabla 17**).

Tabla 17. *Categoría emergente*

Categoría	Código	Subcategoría	Código
Identidad Docente	ID	Autorreflexión	ID-1
		Superación-retos	ID-2
		Reconocimiento social	ID-3
		Emociones	ID-4
		Disposición frente al trabajo	ID-5

Nota: Elaboración propia.

A partir de estas ocho categorías globales, se puede asociar los compromisos con las acciones teóricas y prácticas de la comunidad de formación en la educación en ciencias. De esta forma, se cumple con el primer objetivo específico de la investigación, en concordancia con la primera configuración: los compromisos que identifican las acciones teóricas y prácticas de la comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia (este apartado se desarrolla en el aspecto 4.2.). En la **Tabla 18** se presentan estos compromisos:

Tabla 18. *Compromisos que identifican las acciones teóricas y prácticas de la comunidad de formación*

Compromiso	Categoría
Práctico	Práctica científica
	Formas de proceder
Cognitivo	Construir con los niños
Epistemológico	Naturaleza de la ciencia
Valorativo	Cambio actitudinal
Escenarios posibles	Referentes institucionales
	Escenarios de atribuciones
Identificación	Identidad docente

Nota: Elaboración propia

En cuarto lugar, en la autoorganización, se identifican aspectos claves para cumplir el segundo objetivo específico de esta investigación. A partir de la deconstrucción de categorías, se propone a las comunidades de formación como estrategia metodológica para la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias. Esto se evidencia en la segunda configuración: las comunidades de formación como condición para la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias (este apartado se desarrolla en el aspecto 4.3).

Tabla 19. *Comunidades de formación*

Comunidades de formación	Compromisos
	Práctico
	Cognitivo
	Epistemológico
	Valorativo
	Escenarios posibles
	Identificación

Nota: Elaboración propia

Dentro del marco metodológico se exponen los análisis derivados de las categorías, agrupados en los compromisos como condición de desarrollo de la comunidad de formación.

Al articular las categorías identificadas en las **Tablas 15 y 16**, se puede asociar los compromisos que identifican las acciones teóricas y prácticas de la comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia. Esto permite la construcción del primer metatexto (**Tabla 19**).

4.2. Compromisos que identifican las acciones teóricas y prácticas de la comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia³

El concepto de compromisos, como condición de intencionalidad desde las prácticas discursivas, se constituye en un referente para el campo educativo. Brandom (2005) expone que las actitudes, estados y actuaciones de los agentes se convierten en estados intencionales. Estos se traducen en acciones y expresiones dotadas de contenido discursivo de tipo inferencial. Inferir es una práctica social de la comunicación en sí, y requiere del juego de dar y pedir razones en el orden interpersonal (Tabla 20).

Para efectos de esta tesis, los compromisos se caracterizan por los estatus normativos: los acuerdos (normas y reglas), las prácticas (actuaciones) y las acciones (argumentaciones) vinculantes, que establecen dos o más agentes en su práctica discursiva (oral o escrita). Por lo tanto, son colectivos, más no impuestos. Hay consensos sobre determinadas actividades y, en ese sentido, los profesores se comprometen a realizarlas. La misma comunidad reflexiona sobre los compromisos, por eso la normatividad es autorregulada.

Tabla 20. *Aportes desde la filosofía a los compromisos*

Brandom (2005).	Los compromisos son interacciones sociales entre dos o más agentes, quienes “asumen” una obligación a partir de ciertas normas establecidas.
Otros.	<p>Según Zamora (2012., p. 1), “(...) tener un compromiso u obligación implica siempre tener algún otro compromiso. No hay un estado que consista en tener uno solo (...)”. Se refiere a los “compromisos cognitivos” como proposiciones; a los “compromisos prácticos” como acciones; a los “compromisos valorativos” como las evaluaciones. Todos los compromisos se realizan mediante reglas.</p> <p>Por su parte, Adúriz (2008) se refieren a los “compromisos epistemológicos” como los conocimientos, y Lewis (2009) asume los “compromisos de escenarios posibles” como las expectativas a futuro que tienen los sujetos.</p> <p>Por otro lado, Tuay (2011) expresa que la noción de compromisos discursivos o de responsabilidad discursiva corresponde con una dimensión normativa en donde los agentes asumen compromisos durante las acciones a través de la argumentación o justificación de la cual surgen otras argumentaciones que están articuladas por</p>

³ En el apartado 4.2 y 4.3, el término profesora se refiere a las docentes de ciencias de la primera infancia. Por su parte, el término de profesor(es) se refiere a los demás profesores de la comunidad de formación.

conceptos. En este sentido, todas las acciones humanas se configuran estructuradas y motivadas por los compromisos.

González de Prado y Zamora (2014) afirman que los compromisos discursivos por agentes colectivos son acciones atribuidas a entidades colectivas. Por ejemplo, las entidades estatales, corporaciones, bancos, grupo empresarial y equipos deportivos.

Donato y Zamora (2014) aclaran que los compromisos asumidos por la comunidad no tienen que ser el resultado de la suma de los compromisos de cada uno de los autores de manera individual, porque no siempre las opiniones individuales son atribuibles al colectivo.

Nota: Elaboración propia

Los compromisos desde la filosofía de Robert Brandom

Los compromisos son interacciones sociales entre dos o más profesores, quienes se comprometen (asumen y atribuyen). El compromiso es “asumir” una obligación que debo realizar para lo cual, a su vez, atribuyo (autorizo) y le doy permiso y derechos a los otros para que puedan sancionar el incumplimiento del compromiso; es decir, en caso que no se presenten justificaciones (Brandom, 2005).

El compromiso de asumir y atribuir es una relación tanto práctica como normativa. Frente a lo práctico, el objetivo del compromiso es la acción por el hablante y es normativo, porque genera compromisos (obligaciones) y legitimaciones (derechos). Por ejemplo, si yo me comprometo con mi hermana a sacar el perro, asumo/debo hacerlo/tengo la obligación, porque mi compromiso es sacar el perro y mi hermana atribuye/adquiere un derecho sobre mí de sancionar el incumplimiento (Del Corral, 2015).

Entonces, desde Brandom, el lenguaje y su relación con el mundo se destina a que los profesores están plenamente informados de las prácticas de dar y pedir razones, en un proceso en el que el contenido de algunas expresiones (semántica) está en relación con consecuencias prácticas, que se manifiestan en las acciones. Es decir, el aporte para el escenario educativo corresponde con qué es lo que hacen (las acciones) los docentes al llevar a cabo compromisos discursivos en la comunidad de formación.

En este sentido, Tuay (2011) expresa que la noción de compromiso discursivo o de responsabilidad discursiva corresponde con una dimensión normativa, en donde los agentes asumen compromisos durante las acciones a través de la argumentación o justificación, de la cual

surgen otras argumentaciones que están articuladas por conceptos: “Esto es, el sentido en el cual al menos parte de aquello a lo que uno está comprometido o frente a lo que es responsable o es capaz de dar razones” (Brandom, 2002).

De esta manera, una acción (propia o de la comunidad) consiste en dar o pedir razones, en donde las razones son las afirmaciones o argumentaciones que el profesor o la comunidad acepta o rechaza “tomar como confiables testimonios, observar, adoptar una teoría, justificar una creencia (...) construir un “saber cómo”, transmitir un “saber qué” hacer inferencias... etc.” (Dávalos, 2005, p. 94).

En el compromiso discursivo, los profesores asumen responsabilidades durante las acciones, a través de la justificación o la argumentación. En las acciones se dan y piden razones sustentadas en afirmaciones con respaldo argumentativo que hace el profesor o la comunidad frente a una teoría, un saber, un concepto, etc. En esta dinámica, el profesor, que respalda una argumentación, se hace responsable de está y en esta medida asume una obligación (acepta un compromiso).

Entonces, cuando se refiere a asumir o atribuir un compromiso, significa esas acciones que adopta un hablante frente a otros hablantes, que otorga autoridad para sancionarlo en caso de que no cumpla con los compromisos; es decir, en caso que no de las razones (justificación) (Brandom, 2005., p. 255). Es así que, en los compromisos, los profesores van respaldando sus argumentaciones con otras, y se hace responsable de estas, asumiendo otros compromisos. Entonces se trata de asumir una obligación y de aceptar compromisos a través de juzgar (juicios) y de actuar (acciones).

En la práctica discursiva se va construyendo “el estatus de la inferencia como algo que se puede hacer promete” (Brandom, 2005., p. 159), como una relación entre la semántica, como estudio de los contenidos, y de la pragmática, como estudio de las prácticas (acciones); es decir, el aporte para el escenario educativo corresponde con qué es lo que hacen (las acciones) de los docentes al llevar a cabo prácticas discursivas en la comunidad de formación.

También existe otras maneras de comprensión científica: el estudio de fenómenos intrigantes e interesantes. Al respecto, a los docentes se les puede solicitar que hagan predicciones sobre posibles sucesos para que den argumentos, es decir, afirmaciones que se convierten en las razones (justificación) y, con ello, asumen compromisos, que la comunidad de formación puede o no legitimar de acuerdo con las normas explícitas e implícitas que se configuren como comunidad. Por lo tanto, los argumentos que se hagan nuevamente hace posible los debates entre los profesores

y comunidades para destacar el nivel conceptual de análisis y conclusiones defendidas (dar y pedir razones) con argumentos científicos complejos.

4.2.1. Compromisos prácticos

En esta investigación, los compromisos prácticos se refiere a las acciones (desde la práctica científica y los procedimientos) que los profesores realizan mediante reglas construidas y aceptadas por la comunidad. Es importante aclarar que los compromisos prácticos no es la suma de las acciones, sino el consenso sobre los siguientes aspectos:

- El trabajo colaborativo con los colegas de diferentes disciplinas en torno a problemas de interés común.
- La elaboración académica de textos (artículos, libros) como medio de producción intelectual individual y colectivo.
- El planteamiento de estrategias metodológicas para generar procesos de investigación desde el ejercicio profesional del profesor.
- La contribución en la comprensión científica para el desarrollo de actitudes y habilidades cognitivas, de pensamiento, destrezas sociales y de comunicación.
- El estímulo a la curiosidad científica y a la capacidad de detectar problemas a partir de la educación en ciencias.
- El fomento de las prácticas científicas a través de los fenómenos, que implica predicción, planificación, recopilación y registro de datos.
- La valoración de los conocimientos científicos y tecnológicos solucionar problemas cotidianos.
- La estructuración de estrategias y procedimientos de aula desde el currículo institucional para determinar tiempos, contenidos y estrategias de evaluación.
- El abordaje de la fenomenología para la enseñanza de las ciencias a partir de preguntas asociadas a los hechos naturales.
- La identificación de obstáculos y resistencias en la acción profesional para generar transformaciones a partir de las creencias y los conocimientos prácticos.
- La contribución de la experimentación lejana al manual práctico de “laboratorio de laboratorio” a partir de los recursos que ofrece la sociedad como la prensa, el cine, la televisión, la música, las fotografías y las visitas a industrias.

Desde su escenario de trabajo profesional, plantean el cambio de metodologías institucionales, para así poder involucrar a profesores de diferentes áreas de conocimiento y niveles educativos para consolidar procesos de formación continua docente institucional.

En particular, las profesoras reconocen la importancia del trabajo con profesores especialistas en ciencias en la siguiente afirmación: “(...) también que los profesores que estudiaron ciencias nos acompañen para que también los niños de pre jardín aprendan ciencias (...)” (UR 249. Encuesta semiestructurada CoRe). Esta apuesta por el aprendizaje colaborativo desde la reflexión individual y la crítica compartida en comunidad resalta dos aspectos importantes: por un lado, el esfuerzo que realizan en los niveles de educación inicial para formarse en ciencias y, por el otro, el reconocimiento de que los estudiantes de primera infancia deben aprender ciencias.

Se pueden establecer vínculos con otros profesores de diferentes instituciones para reconocer experiencias profesionales. Por esto, las profesoras afirman que el aprendizaje colaborativo es un factor esencial para la interacción entre colegas, ya que no solo se aprende de forma individual, sino en colectivo a través del diálogo entre iguales. Como lo resaltan Diez, García, Molina y Rué (2010), el aprendizaje es más significativo cuando hay apoyo de profesores externos a las instituciones escolares.

Las profesoras destacan cómo este proceso de colaboración es clave: “(...) eso es importante, que no se trabaje solo en el colegio. Debemos buscar compañeros que quieran escribir y hacer cosas locas en ciencias con los niños, pero con una intención muy clara por supuesto (...)” (UR 317. Entrevista semiestructurada III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología).

Frente a este trabajo colaborativo, las profesoras difieren en sus posturas conceptuales y procedimentales, pero encuentran puntos de acuerdo sobre la construcción de conocimiento en consenso desde la autoridad compartida. De esta forma, los compromisos son asumidos por todos los profesores bajo normas que avalan en conjunto y, a su vez, aceptan la responsabilidad de las acciones de la comunidad. En el desarrollo de esta investigación, las profesoras valoran las experiencias de aprendizaje y reconocen aquellas de carácter innovador que han construido en su práctica profesional, que se hacen visibles en la sistematización.

Partiendo de las ciencias, las profesoras se comprometen con el trabajo colaborativo para aprender en comunidad y aceptan lo que deben realizar (procedimientos). También atribuyen responsabilidades a otros profesores para determinadas tareas. Con esta organización, la

comunicación entre los profesores, es decir, la argumentación (razones) y la negociación (dar y pedir razones), deben ser suficientes para convencer a los demás durante el trabajo colaborativo (Revelo, Collazos y Jiménez, 2018).

Esta investigación se relaciona con las estrategias metodológicas que utilizan las profesoras para discutir los problemas comunes en sus realidades educativas. “(...) Los profesores y colegas nos hacían comentarios constructivos. Por ejemplo, ¿dónde están los instrumentos? ¿Cuál es el objetivo de cada instrumento? ¿Entonces nos tocó aprender sobre metodología de investigación? (...)” (UR 312. Entrevista Semiestructurada III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología).

En esa discusión, las profesoras hacen críticas constructivas al colega para concienciarlo sobre su acción práctica investigativa para que cambie los procesos de escritura tradicional con estrategias metodológicas ligadas al método científico hacia una ruta alternativa para la investigación educativa en la que el profesor se sienta como un agente protagonista en el aula (Wise, 1996 citado por Gil, 2017). En esa acción (práctica) investigativa, las profesoras discuten sus intereses, las técnicas, los instrumentos de recolección de información, es decir, todo lo metodológicamente relevante en una investigación.

En este sentido, el profesor se consolida como un sujeto de cultura, quien media “(...) la producción de conocimiento a través de la investigación (...)” (UR 1007. Lanzamiento libro de sistematización). En particular, desde el lenguaje, los profesores generan documentos como fruto de su esfuerzo investigativo y van estructurando un lenguaje especializado que revela el desarrollo de conceptualizaciones en ciencias (Domínguez, 2009).

Durante el proceso de producción de conocimiento, los profesores divulgan sus producciones intelectuales en diferentes escenarios como los encuentros, las ferias de la ciencia, clubes, congresos, entre otros. Estos escenarios se constituyen en compromisos para divulgar sus conocimientos, convirtiéndose en medios donde los profesores se reconocen como sujetos de conocimiento.

En particular, las profesoras centran el interés investigativo en la educación en ciencias, pero también llaman la atención sobre las dinámicas institucionales para el trabajo en comunidad y disciplinar “(...) los profesores reconocen que estamos enseñando ciencias, además ya el colegio sabe que estamos haciendo un proyecto de investigación (...)” (UR 311. Entrevista semiestructurada III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología).

En el ejercicio práctico, las profesoras demuestran que ya están apostando por el trabajo colaborativo, no desfallecen en la tarea de configurar redes y grupos para que la comunidad también participe en procesos de investigación y formación continua docente (Navarro, López y Hernández, 2017). En este sentido, las profesoras reconocen que su trabajo es un elemento transformador de las relaciones, porque promueve en el otro respeto, reflexión, confianza, entre otros.

Los procesos investigativos se encuentran entre los factores que favorecen la formación continua docente. Las instituciones educativas tienen responsabilidad en el aprendizaje de los docentes, tanto en lo individual como en lo grupal, como lo destacan las profesoras:

“(…) fue muy importante no solamente realizar esta investigación con los profesores sino también es crecer, quiero resaltar que en esta experiencia nosotros como profesores y estudiantes aprendimos mucho de los docentes y ver que hay dinámicas de los profesores que son importantes y que en ocasiones se pierde porque no se sistematizan (…)” (UR 992. Lanzamiento libro de sistematización).

Los profesores debaten sobre la necesidad de identificar las experiencias exitosas, ya que se consolidan en un referente de reconocimiento de la labor docente (OREALC y UNESCO Santiago, 2014). Para ello, la sistematización se convierte en una estrategia metodológica pertinente para destacar las acciones prácticas del profesor.

Las profesoras configuran estrategias metodológicas propias de la experiencia profesional. En particular, surgen alternativas didácticas y pedagógicas desde el contexto que tienen los estudiantes: “desde la indagación sobre los insectos que habitan en nuestro territorio, se puede propiciar la enseñanza de las ciencias desde una mirada contextual, en la cual podamos comprender ¿por qué es importante la acción de los insectos? (…)” (UR 121. Anteproyecto ruralidad 2016).

Durante el proceso de acompañamiento se fueron identificando compromisos más de carácter institucional, en particular de las profesoras de primera infancia: “(…) Este viernes que viene tenemos mesa local y hay participan todas las profesoras de primera infancia de los colegios de Usme..” (UR, 272. Entrevista semiestructurada “Percepción del acompañamiento”). Las profesoras afirman que hay encuentros institucionales para las docentes de la primera infancia, en donde van funcionarios de la Secretaría de Educación Distrital de Bogotá para plantearles

proyectos y hacer seguimientos de los mismos, por ejemplo, con los lineamientos para la primera infancia.

Estos encuentros se perciben que son solamente para dar y recibir información. Por el contrario, en vez de ser un espacio que fortalezca la formación continua entre pares, se vuelve en un espacio de capacitación: “(...) Entonces van expertos, van profesionales y nos hablan ¿cómo nosotros tenemos que trabajar con estos estudiantes, con primera infancia...” (UR, 272. Entrevista semiestructurada “Percepción del acompañamiento”). Las profesoras expresan que las reuniones de la mesa local de Usme van expertos que les dicen cómo debe ser el profesor eficaz y desconocen a las profesoras como sujetos de saber, en particular, las profesoras que están desarrollando unas habilidades en áreas específicas, como es el caso de las ciencias. Este tipo de acciones, ajenas a los intereses de las profesoras, está relacionado con la desautorización de los docentes como agentes de cultura al considerarlos como sujetos con déficit, y el predominio de la lógica instrumental de la capacitación (Vezub, 2007). Estas condiciones hacen que se pierdan las oportunidades para formar entre pares, como una de las múltiples características que tienen las comunidades de formación.

La comprensión científica es un asunto de interés para los profesores. Ellos consideran que todas las personas se relacionan con el conocimiento: “(...) Las personas nos relacionamos con el conocimiento (...)” (UR 914. Reunión IDEP 25 julio acompañantes y profesores en el Colegio Palermo). En este sentido, desde la perspectiva cultural, es el derecho que tienen los ciudadanos para informarse, reflexionar y tomar posturas frente a asuntos de ciencia. La toma de decisiones ciudadanas en relación con la ciencia es un valor que toda sociedad debe promover para establecer los efectos positivos o negativos que pueda tener los hallazgos científicos. Para alcanzar este fin, es necesario que los profesores incentiven la comprensión científica desde las instituciones; y, para ello, se requiere que los profesores mejoren determinados conocimientos particulares que contribuyen para la toma de decisiones en la ciudadanía, como profundizar en la epistemología de la ciencia, en los procedimientos experimentales, y en la secuenciación de contenidos (Sanmartí, 2002; Gil, 2017).

La curiosidad científica es un potente detonador para que los profesores incentiven el interés por las ciencias. Se debe impulsar la curiosidad desde los fenómenos naturales que rodean a la institución educativa porque convivimos con situaciones científicas que son más contextuales a las realidades de los sujetos, en ella, la curiosidad es algo innato como el aprendizaje a lo largo de la vida “(...) ¿qué bichos vamos a buscar? listo en ¿dónde vamos a buscar los bichos? (...) vamos a

empezar a observar con la lupa las plantas en las plantas también miren como la hoja (...)” (UR 8. Cuento “El caracol”). Las profesoras de primera infancia consideran que la etapa inicial de los estudiantes es fundamental a partir de la curiosidad y las preguntas para fomentar la educación en ciencias desde el estudio de los fenómenos naturales, siendo la curiosidad y las preguntas potentes medios para la observación de fenómenos naturales (Merino, Olivares, Navarro, Avalos y Quiroga, 2014).

En la misma perspectiva, desde la normatividad sobre la educación en ciencias en la primera infancia (MEN, 2014b), entre sus lineamientos se encuentra favorecer la curiosidad en las ciencias como compromiso de suma importancia para acercar la educación en ciencias como un derecho a la cultura que tienen los infantes (Daza, Quintanilla, Muñoz y Arrieta, 2011; Tuay Giordano y Testa, 2018).

La actividad humana consiste en preguntarnos acerca de los fenómenos que suceden y nos rodean en la cotidianidad y que, por supuesto, se llevan a las aulas, como el caso de experimentos caseros: “(...) Si nosotros nos quedamos acá mucho tiempo se nos acaba el poco aire que tiene este lugar y podemos morir (...) miren acá la botella no tiene aire y por eso se apagó o ¿por qué más creen que se apagó la vela? (...)” (UR 80. Experimento con el agua). En esta condición, las profesoras consideran importante la educación en ciencias a partir de plantear preguntas y, en torno a ellas, hacer su acción de orientar la educación en ciencias desde la articulación de las preguntas con los fenómenos naturales que están alrededor de una experimentación. En este sentido, entre las acciones de compromiso de las profesoras, está comprender la importancia de aprender a hacer preguntas, reflexionar sobre la forma de preguntar y la naturaleza de la pregunta (Sanmartí y Marquéz, 2012; Joglar, 2015).

Sin embargo, no existe un método exacto ni una regla explícita para formular una buena pregunta con toda seguridad, porque las condiciones de las situaciones varían al respecto. Las profesoras realizan constantemente las mismas preguntas con lenguaje sencillo en una práctica de campo: “(...) La mariquita, y de ¿qué colores han visto mariquitas acá? (...) ¿Ellas dónde viven? ¿Qué otro animal le gusto? (...)” (UR 86. Cuento “Los insectos”). Más que realizar un gran número de preguntas, lo esencial es la calidad y pertinencia que el profesor considere y deben estar en relación con los objetivos de aprendizaje. Por otro lado, no siempre se tendrán todas las respuestas a las preguntas. Por lo tanto, el tiempo permite ir transformando estas preguntas, afianzándolas (Morón, 2015).

Así, las profesoras asumen el compromiso en relación con las acciones (argumentar): está en aprender a formular preguntas. En realidad no es una tarea fácil, pero es necesaria asumirla con responsabilidad durante las actividades desarrolladas en el aula, es decir, durante las actividades de experimentación, de lectura, de elaboración de texto o de evaluación las preguntas tienen protagonismo (Roca, Marquez y Sanmartí, 2012)

Actualmente, la educación en ciencias plantea retos al profesorado para encontrar otras estrategias que permitan el desarrollo de habilidades, actitudes, valores, entre otras competencias para interactuar en el mundo (Furió, Vilches, Guisola y Romo, 2001). De esta manera, es necesario aprovechar los diferentes escenarios como los museos, casa de ciencia, la visita a las industrias e ir al cine, entre otros escenarios, para ubicar los conocimientos científicos en espacios que permiten comprender en lo real los conceptos, teorías y leyes de las ciencias (Izquierdo, 2006).

Al respecto, las profesoras realizaron una salida pedagógica al pueblo de Usme, en donde observaron en particular el contexto natural, y posteriormente en el aula reconstruyeron la experiencia: “(...) ¿Qué hay en el río? Plantas, flores, animales, animales domésticos, los que estaban clasificando ahorita, esos animales viven en la selva (...)” (UR 93. Recordando la salida al centro de Usme). Entonces, las profesoras preparan actividades para el aprendizaje de las ciencias, para su evaluación y programan cómo se hará en el aula, siendo necesario que conozca instrumentos, recursos y estrategias para la organización y desarrollo (Rodríguez, Morales, López y Pérez, 2016).

Asimismo, las profesoras identifican que el contexto natural de la institución permite desarrollar habilidades y actitudes científicas, entre estas, la exploración, el análisis de problemas, el uso de los sentidos (vista, olfato, tacto, gusto y audición), la observación, la comparación, etc. Estas fomentan la curiosidad, la crítica, la argumentación, el trabajo en equipo, y el respeto a la diferencia conceptual. Además, permiten que las profesoras desarrollen diferentes estrategias didácticas, metodológicas y pedagógicas (Sackes, Cabe, Bell and O’Connell, 2011).

Las profesoras identifican que la conexión de los niños con el mundo natural se potencia desde la curiosidad, una cualidad importante para la educación en ciencias que las profesoras pueden utilizar para relacionar lo conceptual con lo experimental. En esta medida, ellas asumen la importancia de dar argumentos (razones) en respuesta a las preguntas de los estudiantes sobre los fenómenos naturales de su entorno, de su contexto más inmediato.

Estos compromisos prácticos permiten comprender los fenómenos naturales. De esta forma, la curiosidad científica constituye un elemento indispensable para la formación de estudiantes como ciudadanos que deben tomar parte en las decisiones científicas, además de discutir los efectos que se presentan durante el avance de las ciencias. Así, se identifican los diferentes estados representativos de cómo los profesores ven el mundo para luego asumir compromisos con acciones que forman ciudadanos críticos frente a un mundo en constante cambio.

4.2.2. Compromisos cognitivos

Los compromisos cognitivos (Brandom, 2005) se asume como las proposiciones que aceptan los profesores, mediante reglas construidas y aceptadas por la comunidad, para configurar acciones y construir una cultura científica junto con los niños. Este no se asocia a la suma de las proposiciones referidas a un grupo en particular, sino a las aceptadas por el conjunto de profesores para configurar compromisos en cuanto a:

- La promoción de motivaciones, intereses y actitudes hacia las ciencias desde valores humanos para la formación ciudadana, con la apropiación crítica del conocimiento científico.
- Las contribuciones de la experiencia profesional del profesor, desde sus rutinas y conocimientos profundos a partir de las situaciones cotidianas.

En la **Figura 18** se presenta la nube de palabras de los compromisos cognitivos, que representa las palabras y los conceptos más recurrentes en el discurso de los profesores:

obstáculos y las oportunidades en la actividad docente. Así, la escritura en la acción práctica docente fortalece el liderazgo de los profesores como “productores de conocimiento” en los grupos y colectivos, y rompe el paradigma de ser solo “consumidores de conocimiento” (Berry and Loughran, 2012).

El interés de las profesoras permite reconocer las acciones pedagógicas y metodológicas: “(...) algo muy particular es que hay profesores que está muy comprometidos en este caso ciencias para preescolar y eso nos ha parecido un aspecto muy importante (...)” (UR 788. Reunión IPN pasantías 1 y 2). Las profesoras dialogan con otros profesores para desarrollar un trabajo colaborativo, de reflexión y retroalimentación de su práctica profesional. Ellas se comprometen a generar conocimiento y, en esa medida, aportan a la educación en ciencias desde la autoeficacia y la construcción de comunidad (González-Weil, Cortez, Flores, Bravo e Ibaceta, 2013). Este proceso se hace más potente gracias a la heterogeneidad en la formación disciplinar y las habilidades particulares de los profesores participantes (Revelo, Collazos y Jiménez, 2018).

En los procesos de sistematización de las experiencias se mantiene una relación entre la experiencia y el conocimiento desde el “saber-hacer”, diferente al conocimiento disciplinar abstracto y racional centrado en teorías y conceptos desde el conocimiento científico. Los profesores reconocen la importancia de las experiencias en relación con los fenómenos (Izquierdo, 2005). En particular, consideran que el contexto ambiental de la institución es favorable para hacer ciencias: “(...) aprovecharon el espacio, que es semirrural, con niños de prejardín y jardín entre 3 y 4 años para enseñar ciencias a partir de lo que ellos conocían (...)” (UR 1054. Lanzamiento libro de sistematización).

Para la educación en ciencias, los profesores consideran importante el contexto de la institución como estrategia de trabajo escolar, además de una articulación para educar científicamente a la población; y así pueda ser realmente consciente sobre los problemas del entorno y pueda actuar para modificarlos (Gil, 2017; Martín, 2002).

De esta manera, los profesores perfilan un estilo de enseñanza particular a partir de su experiencia, sus creencias y sus valores, lo que configura rutinas con conocimientos profundos y jerarquizados desde las situaciones cotidianas (Molina, Martínez, Mosquera y Mojica, 2009; Martínez, 2017). En particular, se destaca cómo el medio natural de las instituciones, ubicadas en la periferia de la ciudad, es un potencial para la educación en ciencias. En este sentido, las

profesoras aprovechan estos escenarios naturales y asumen los compromisos de configurar estrategias metodológicas.

Por ejemplo, las profesoras reconocen que hay un deterioro ambiental cada vez más profundo que, en particular, está afectando su contexto rural:

“(...) porque estamos en un contexto rural y no podemos evadir esa realidad, y es evidente que hoy en día hay un deterioro global que es causado por los seres humanos porque no cuidamos el ambiente. Por ejemplo, debemos cuidar los árboles que nos dan oxígeno, el agua, los animales y todo esto ocasiona el calentamiento global (...)” (UR 260. Encuesta semiestructurada CoRe).

Las profesoras convierten una experiencia contextual para aprender y enseñar ciencias a los estudiantes, para que ellos, como ciudadanos, asuman responsabilidades y participen democráticamente en la toma de decisiones para solucionar los problemas de sus realidades (Acevedo, 2004; Izquierdo, 2006; Martín, 2002). Esto adicionalmente promoverá el respeto, el cuidado del medio y la preservación del planeta:

“Se pretende fortalecer las habilidades de pensamiento desde las ciencias y el medio natural, de niños y niñas de grado pre jardín a través del contexto rural que tiene el colegio, reconociendo la riqueza natural ambiental como medio que permite reflexionar sobre lo que hace el hombre desde las ciencias (...)” (UR 151. Anteproyecto ruralidad 2016).

De manera, las profesoras comprenden que hacer ciencia en el aula implica analizar la realidad, modelarla y discutirla para así hacer una reconstrucción racional de los fenómenos al entrecruzar teorías científicas seleccionadas por el profesorado (García y Sanmartí, 2006).

Desde la perspectiva de los compromisos cognitivos, las profesoras apuestan por abordar la ciencia desde el ambiente cercano a la escuela (contextualización del saber científico). Esto les permite desarrollar habilidades científicas, reconocer escenarios externos al aula y contribuir a una mejor comprensión de los fenómenos naturales desde otras perspectivas epistémicas presentes en los contextos.

Las experiencias marcan la formación continua de los docentes, encontrándose que las formas que los conocimientos de las ciencias van siendo introducidos en las instituciones escolares, primero, por los maestros generalistas en la educación primaria y, luego, por los especializados en física, química o biología en la educación secundaria. La acción de la profesión docente está orientada a incentivar en los estudiantes la construcción de ideas y formas de mirar los fenómenos generados en el transcurso de la historia de la ciencia (Sanmartí, 2002).

Se resalta, en las experiencias, la reflexión permanente de los profesores sobre su práctica y, en particular, sobre los contenidos específicos que enseña, teniendo en cuenta en esa acción profesional, el contexto social y cultural en que se realiza la acción profesional (Martínez, 2017). Lo que permite ir contextualizando las experiencias de otros escenarios en la práctica real de su contexto: “(...) Sino que nosotros la llamamos finca, la llamamos granjas, la llamamos cultivo, pero para ellos la llaman en el Amazonas se llama chagra (...)” (UR 32. Cuento “El tigre del agua”).

El profesor que reflexiona sobre su propia práctica docente va hallando el camino de qué es lo diferente que va aprendiendo como profesor de ciencias y, en particular, cuando enseña un contenido específico, qué es lo que ha aprendido. En ello se debe tener en cuenta aspectos diferenciadores como el nivel escolar de acción profesional, el contexto urbano o rural, la diversidad cultural; todo lo anterior, integra el conocimiento particular del profesor (Martínez, 2017)

Los profesores son sujetos que unen la teoría con la acción práctica y esta se obtiene con la experiencias desde el conocimiento práctico con cuatro características fundamentales: el experiencial, el profesor se encuentra cada día con los problemas cotidianos del aula y va hallando estrategias de solución; el personal, puesto que los sentimientos, creencias y valores son distintos para cada persona; el grupal, la permanencia con los compañeros le permiten contrastar sus propias ideas; y el contextual, ya que la experiencia tienen lugar en un contexto social determinado (Mingorace, 1989 citado por Alonso, Ariza y Mosquera, 2017). Así, las experiencias que el profesor ha vivido van configurando la personalidad y estas intervienen en el diseño de las actividades escolares (Sanmartí, 2002).

Es necesario construir conocimiento teniendo en cuenta el éxito que otros docentes en ciencias han elaborado (Anderson, 1989 citado por Mellado y González, 2000). Al respecto, las profesoras dicen: “(...) Me sorprende que haya tanta capacidad en la escuela, y seamos ciegos, por ejemplo, lo que hacen los maestros y los niños (...)” (UR 834. Reunión IPN pasantías 1 y 2). Así,

se demuestra la existencia de conocimientos en el aula, producto del pensamiento cotidiano construido por los profesores en determinados contextos particulares de actuación profesional (Porlán, 1994). No son las mismas condiciones de reflexión sobre las acciones que realizan los profesores, por ejemplo, en niveles iniciales de educación a los de niveles de educación básica o media. Por lo tanto, estas experiencias de los profesores no se pueden generalizar porque sus estrategias y principios son adquiridos de acuerdo con su conocimiento práctico (Urzua y Rodríguez, 2015).

Frente a la experiencia de los profesores, se destaca que sus rutinas son más consistentes y tienen conocimiento más profundo, jerarquizado, y sus concepciones y prácticas plantean situaciones cotidianas (Martínez, 2017). Así que las experiencias vividas por el profesor van configurando su personalidad y, en ello, la acción docente se enriquece por el conjunto de las vivencias que le dan sentido al conocimiento. Estas vivencias son importantes a la hora de diseñar actividades escolares. Aunque se haya tenido la formación profesional más adecuada, en el ejercicio docente se revela el saber profesional propio generado en un proceso de cambio de ideas y de prácticas rendidas en el transcurso del tiempo desde cuando era estudiante (Sanmartí, 2002).

4.2.3. Compromisos epistemológicos

Los compromisos epistemológicos (Brandom, 2005) hacen referencia a aquellos conocimientos, desde la naturaleza de la ciencia, que los profesores aceptan después de discutir las reglas para su abordaje. Esto incluye, en perspectiva intercultural, otros saberes presentes en los contextos que requieren ser discutidos en relación con el conjunto de explicaciones de la ciencia. Al aceptar normas sobre lo epistemológico, se puede adecuar enunciados y compartirlos en la práctica comunicativa en referencia con:

- La construcción de discurso científico a partir de los conocimientos de los contenidos para generar actitudes y habilidades cognitivas de pensamiento, que sean base para la comprensión de las ciencias.
- La construcción de imagen de ciencia progresista y ciudadana, desde el respeto a los derechos humanos en la diversidad cultural, ideológica y política.
- La contribución del uso de recursos alternativos para los trabajos prácticos experimentales.

Además, destacan a la naturaleza de la ciencia como una actividad que reconoce al profesor como intelectual (Blancas y Rodríguez, 2017).

La ciencia se refleja en la formación de ciudadanos con capacidad de interpretar, cuestionar e intervenir en la realidad, por lo que resulta una actividad interesante para los profesores (Arca, Guidoni y Mazzoli, 1990; Quintanilla, et al, 2014), ya que se requiere una cultura científica. Todo ciudadano necesita saber algo de ciencia, sus potencialidades y riesgos (Reid y Hodson, 1993). Por esto, las profesoras reconocen: “(...) como las personas nos relacionamos con el conocimiento y como desde el conocimiento asumimos el entorno, asumimos formación de ciudadanía (...)” (UR 327. Entrevista semiestructurada III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología).

Las profesoras aseguran que la promoción de valores y responsabilidades ciudadanas permite comunicar conocimiento, lo que contribuye al establecimiento de diálogos entre la diversidad ideológica, religiosa y cultural: pasa de estar en círculos cerrados para ser abierta y educativa (Quintanilla, 2006a; Quintanilla, 2006b; Rodríguez, Izquierdo y López, 2011).

Por lo tanto, las profesoras diseñan acciones para la formación ciudadana que involucran a las ciencias como un componente esencial para el empoderamiento científico-tecnológico (Adúriz, 2008; Couso, Izquierdo, y Merino, 2008), independiente de las condiciones sociales, culturales y de contexto, lo que desafía el ejercicio docente para transformar la acción educativa (Reid y Hodson, 1993).

Ellas también hacen referencia a la forma de educar en ciencias desde sus estrategias de enseñanza y sus prácticas profesionales:

“(...) en primera infancia no debemos preocuparnos porque los estudiantes aprendan a escribir y leer de la forma tradicional, más bien ellos pueden aprender a leer en ciencias desde leer imágenes como las que había en el parque Jaime Duque; a leer el búho sale de noche con el símbolo de la luna y las estrellas y que come ratones y otros animales porque están dibujado un ratón en la tabla informativa y que vive solo porque solo había un búho en el dibujo (...)” (UR 382. Reunión CEPE octubre, cualificación de estudiantes UPN)

Al respecto, promueven la elaboración de ideas científicas a través de dibujos porque es otra forma de representar el mundo hablado: “el dibujo entendido como una imagen reproductiva de lo que está presente (...)” en el mundo escolar. (Pujol, 2003., p. 160).

Entre otras estrategias, las profesoras utilizan la lectura de cuentos y dibujos para acercar los conceptos y las ideas: el paso entre el pensamiento y la realidad a través de una estrategia metodológica. Aunque se dibuja a partir de la percepción previa, también se puede desde los contenidos como una manera modificada del mundo interior de los sujetos. Las profesoras tienen representaciones variadas sobre las ciencias desde la actividad científica. Por lo tanto, pueden involucrar las imágenes en la educación en ciencias en los primeros niveles educativos.

En otro ámbito, desde lo institucional, las profesoras orientan sus procesos educativos desde la normatividad:

“(...) Entonces, desde los estándares de ciencias (competencias), la escuela es el lugar para la formación en ciencias donde se potencia la curiosidad, el espíritu, el interés natural de lo que nos rodea y, a los niños para formular preguntas, está la parte de la observación, de reconexión, de clasificación y análisis (...)” (UR 381. Reunión CEPE octubre, cualificación de estudiantes UPN).

Las profesoras debaten la normatividad y la regulación curricular desde los planes, tiempos y estrategias. Además, consideran que, para potenciar la curiosidad, la observación la clasificación y el análisis desde la educación en ciencias, es necesario cambiar los procedimientos de enseñanza. Consideran que la experimentación no debe considerarse como prácticas de laboratorio. Hacen referencia a otras formas de trabajo práctico como la enseñanza a través de actividades que no requieren, por ejemplo, de instrumentos sofisticados o de un laboratorio. Es una estrategia que no está pensada desde la infraestructura ni de materiales para los niveles de educación inicial. De esta forma, las profesoras hacen uso de computadores, videos, fotografías, recortes, entre otros, y se alejan de la concepción de ciencia como un manual práctico.

Además, las profesoras potencian la curiosidad y el espíritu científico haciendo uso de otros recursos como la televisión, la música, el cine y la visita a sitios (granjas, parques temáticos, etc.) que corresponden a otras metodologías experimentales desde las ciencias. Por lo tanto, los

compromisos de las profesoras consiste en estructurar un currículo articulado con actividades experimentales alternativas al uso del laboratorio, teniendo en cuenta el entorno físico de la institución.

En la representación de los compromisos epistemológicos, las profesoras van configurando la naturaleza de la ciencia desde la sociología, relacionando ciencia-sociedad –cultura al reconocer que los ciudadanos están en contacto con el conocimiento en su vida cotidiana. Y esto, a su vez, permite que tomen decisiones ciudadanas, que están en diálogo con la diversidad ideológica, religiosa y cultural. Asimismo, las profesoras indagan cómo se elabora la ciencia y la acercan a su comunidad a través de diversas estrategias.

Otras formas de conocer las verdades u alternativas son suprimidas por la ciencia moderna inscrita en la “monocultura del saber y del rigor del saber” (De Sousa, 2010, p. 22), que es la forma de producción de saber más fuerte y potente de la ciencia moderna con criterios de la verdad única. El campo del conocimiento moderno concede la verdad y lo falso a la ciencia, lo que desconoce otras formas de verdad científicas, miradas desde diferentes epistemologías. Por lo tanto, existen otras formas de conocimiento “invisibles” que no se adaptan al conocimiento moderno, como los “(...) conocimientos populares, laicos, plebeyos, campesinos o indígenas al otro lado de la línea.” (p. 31) que pueden ser conocimientos “alternativos” que corresponden con las creencias y las comprensiones subjetivas que pueden ser puntos de discusión desde las ciencias (De Sousa, 2010).

En la actualidad no es discutible el beneficio de realizar prácticas científicas como uno de los componentes del aprendizaje en ciencias, entre ellas, las prácticas de laboratorio contribuyen para el aprendizaje de las ciencias (NGSS, 2013 citado por Crujeiras y Jiménez, 2015). Sin embargo, llevarlo a la práctica sigue siendo un reto para los profesores de los diferentes niveles (Reiser, Berland y Kenion, 2012), porque las actividades experimentales o "prácticas de laboratorio" se han considerado como una actividad investigadora (Gil-Pérez et al., 1991; Hodson, 1993); en el ambiente escolar, las actividades experimentales son escasas a pesar de que los profesores tienen la creencia que que estas aportan y transforman la enseñanza de las ciencias (Laburú, citado por Lagrotta, Laburú y Alves, 2008).

El trabajo de laboratorio es importante para el aprendizaje. Sin embargo, no siempre las prácticas comunes de laboratorio permiten alcanzar el aprendizaje (Hodson, 1990), porque se mantiene la idea del trabajo práctico de laboratorios como una actividad para obtener información

y datos, siendo un trabajo pedagógico ineficaz con una visión de ciencia inductivista y tradicional del método científico.

En este sentido, proponer otras formas de experimentación permite construir la actividad científica. Al respecto, las profesoras de primera infancia realizan una experiencia práctica a través de la visita a una finca familiar: “(...) Bueno si, pero es que eso va a transformar la leche, va dejar de liquida la va a poner sólida como una gelatina, entonces esa pastillita se llama cuajo ¿Cómo se llama esa pastillita (...)? (UR 1217. Salida pedagógica “La Granja”). En este sentido, el diseño experimental debe permitir tareas de laboratorio más abiertas, en donde el profesor debe proponer otras estrategias experimentales para hacerlas más cercanas a las realidades de la escuela. Por lo tanto, es necesario la contextualización del conocimiento teórico en los trabajos de laboratorio, conectando los conceptos con el contexto (Giraul et al, 2012 citados por Crujeiras y Jiménez, 2015) y así contrarrestar el trabajo experimental como la extracción de resultados con la mirada aproblemática, descontextualizada, rígida y algorítmica de la ciencia.

4.2.4. Compromisos valorativos

Los compromisos valorativos (Echeverría, 2006), se refiere a las acciones de los profesores en su contexto institucional, en la interacción con otros profesores, motivadas por la pluralidad de valores (básicos, epistemológicos, ecológicos, políticos y sociales) que se van estableciendo desde la reflexión personal y colectiva. Por ello, teniendo en cuenta a Brandom (2005), las normas y valores socialmente aceptados por los profesores se configuran en compromisos. Sus acciones son reguladas por objetivos y valores sociales amplios, y se consolidan en cuanto a:

- La construcción de discursos y acciones con referencia a la investigación educativa en general y la investigación didáctica en particular.
- El reconocimiento de los profesores como profesionales autónomos de un conocimiento particular que comprenden, transforman y enriquecen a partir de su práctica pedagógica.
- El aporte innovativo que transforma su propia actividad, a partir de otras estrategias de enseñanza: pensar las ciencias que enseña y reflexionar sobre sus acciones profesionales.

En la **Figura 20** se presenta la nube de palabras de los compromisos valorativos, que permite representar las palabras y conceptos más recurrentes en el discurso de los profesores:

Las profesoras reconocen que están fortaleciendo sus procesos de investigación (Martínez y Molina, 2013) con el apoyo de expertos, quienes aportan con su experiencia en la formación de los investigadores noveles (Maiztegui et al., 2000). Esta experiencia es reconocida como una oportunidad para la formación continua en servicio (MEN, 2013b), que contribuye al trabajo entre pares a partir del acompañamiento a los proyectos de investigación educativa. Cabe recordar que, desde la política docente, en particular desde el Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamiento de Política (2013b), se avalan otras estrategias de formación en servicio como las comunidades de formación.

Las profesoras asocian la investigación a procesos que aportan a la producción textual, siendo la escritura una de las estrategias utilizada como medio de divulgación (Blanco, 2004). Ellas se comprometen a fomentar la escritura de las experiencias educativas como uno de los medios para el reconocimiento profesional:

“(...) esta experiencia nos ha servido mucho porque hemos aprendido, definitivamente hemos aprendido a cómo sistematizar, cómo recoger todo eso valioso que hemos aprendido a través de todos los proyectos que desarrollamos. Además de esto, entender que el ejercicio de escritura es un ejercicio complejo (...)” (UR 734. Reunión IDEP 25 julio acompañantes y profesores en el Colegio Palermo).

Entonces, las profesoras cambian la imagen de la escritura: no solo es para elaborar escritos, sino que utilizarla en diferentes contextos, ya sea el personal (diarios, ensayos), el funcional (resúmenes, memorias), el creativo (cuentos, canciones), el expresivo (literatura científica, informes), y el persuasivo (literatura científica, ensayos) (Cassany, 1993). Todas estas posibilidades de escritura representan un desafío que los profesores asumen como estrategia para reconocerse como sujetos de saber.

Por otro lado, los compromisos valorativos se asocia al reconocimiento del ejercicio profesional y a la reflexión en torno a la práctica de los profesores, que implica indagar desde la pluralidad de los valores de la ciencia, la tecnología y la sociedad para la toma de decisiones (Echeverría, 2006). Los profesores reflexionan sobre su acción profesional:

“(…) para descubrir las cosas extrañas y misteriosas que hacen los maestros, nos va a mostrar las grandes innovaciones y tras las grandes experiencias significativas, vamos tras la riqueza que están en la vida cotidiana en la vida de los maestros y de las comunidades propias alrededor de la escuela del colegio de la comunidad, vamos tras esa riqueza (…)” (UR 808. Reunión IPN pasantías 1 y 2).

En el ejercicio profesional, los profesores innovan. También reconocen que esto es un proceso a mediano plazo, que se desarrolla con la conformación de grupos interdisciplinarios e interinstitucionales de profesores, estableciendo vínculos con diferentes entes, por ejemplo, entre la universidad–escuela (Gil y Vilchez, 2004). La apuesta de los profesores por ser innovadores requiere abordar problemas contextuales que han generado conflictos sociales para promover valores, respeto y proceso de comunicación (Martínez, 2017).

Para hacer procesos de innovación profesional, primero, se debe reconocer que se transformará la actividad, y en este sentido, estará dispuesto a cambiar las prácticas cotidianas y autorreflexionar de su acción profesional (Sanmartí, 2002); en particular, con la formación de profesores de primera infancia. Deberán reconocer esa necesidad de prepararse para aprender ciencias (Hong, Torquati y Molfese, 2013), siendo posible desde el trabajo en colectivo. Pero, se necesita un cambio en las dinámicas institucionales que mejore las condiciones laborales y académicas, para así construir propuestas alternativas para la enseñanza de las ciencias (Martínez y Valbuena 2013; Martínez, 2016 citados por Martínez, 2017).

Durante el ejercicio docente se van identificando experiencias significativas, como la realización de las prácticas pedagógicas de profesores en formación de Física de séptimo semestre de la Universidad Pedagógica Nacional, quienes, bajo la tutoría de profesores expertos, realizan su práctica profesional en particular en los niveles de primera infancia. “(…) Me parece novedoso que estudiantes de la licenciatura en física ya estén haciendo su práctica en primera infancia (…)” (UR 383. Reunión CEPE octubre, cualificación de estudiantes UPN).

Lo anterior demuestra la importancia del acompañamiento de los docentes expertos a los profesores en formación inicial como un gran paso para la formación profesional de los futuros profesores en Física, para que visibilicen que su acción profesional debe abordar todos los ciclos educativos (primera infancia, básica primaria, básica secundaria y media). A la vez, es un asunto de compromiso de las instituciones universitarias que forman profesores en las áreas de las ciencias

naturales, para que centren también sus acciones disciplinares en el escenario de la educación para la primera infancia. En este sentido, cuando los estudiantes en formación realizan actividades de innovación, a partir de sus propias prácticas, contribuyen para su formación (Lupion y Blanco, 2016). Asimismo, se considera importante cualificar a los profesores para que realicen prácticas innovadoras que contribuyan a desarrollar habilidades desde la exploración de su medio (CPC, 2016, p. 26)

Reconocer las experiencias innovadoras de los colegas es relevante para encontrar los caminos, marcos teóricos y metodológicos que han utilizado los profesores innovadores, porque tienen una base investigativa que puede aportar a los demás profesores de la comunidad (Maiztegui, González, Tricárico, Salinas, Pessoa y Gil, 2000). Al respecto, las profesoras de primera infancia expresan: “Plantear nuevas estrategias de enseñanza de las ciencias (...)” (Ur 589. Plan de ciencias I-2016). Esto demuestra que el reconocimiento de experiencias de innovación permite a los mismos profesores reconocer, desde la autorreflexión, su propio trabajo educativo y a la vez, desde la mirada externa, valorar el trabajo de los otros.

Los profesores tienen una mirada personal acerca de sus expectativas; sin embargo, se presentan vacíos o insatisfacciones que hacen necesario asumir procesos de transformación que le sean significativos tanto en lo personal como en su formación disciplinar (Mellado, 2001). Al respecto, los procesos de transformación profesional del profesor se pueden originar desde políticas estatales, caracterizadas por la toma de decisiones de arriba hacia abajo (Top-down) (Black y Atkin, 1996 citados por Couso y Pinto, 2009), que tienen sus deficiencias por desconocer las necesidades particulares de los profesores.

Sin embargo, es posible realizar esta acción de abajo hacia arriba (down-top), como los procesos de acompañamiento entre los mismo profesores: “(...) Este proceso de acompañamiento in situ que hace el IDEP es un proceso de transformación (...)” (UR 670. Conversatorio 17 septiembre). En este sentido, los profesores reconocen que el acompañamiento a sus experiencias ha generado transformaciones en su rol profesional, lo que demuestra que los colectivos, grupos y comunidades de profesores son reconocidos por la misma política públicas educativas como una alternativa de formación continua docente (Imbernón, 2002).

Entonces, desde la acción formativa en investigación, las profesoras presentan diversos valores (poliedro axiológico). Por ejemplo, desde el valor epistemológico, asumen lo metodológico para investigar en ciencia y, desde el valor básico, asumen el respeto a la vida, la salud, entre otros. Con respecto al valor tecnológico, asumen la utilidad y eficiencia de la investigación. Esta interrelación de valores requiere establecer compromisos valorativos desde las normas y valores socialmente aceptados por los profesores.

Por lo tanto, los compromisos valorativos están centrados en la pluralidad de valores que, desde procesos reflexivos colectivos, va transformando las acciones prácticas individuales. La sistematización de las experiencias de aula constituye una condición para reflexionar sobre los valores de la ciencia que deben abordarse, no solo desde el ejercicio profesional sino en el trabajo con los niños.

4.2.5. Compromisos de escenarios posibles

Los compromisos de escenarios posibles, tomando como referencia a Lewis (1986) y Brandom (2005), hacen alusión a condiciones estructuradas que están a cierta distancia espaciotemporal, y guarda relación con otros mundos posibles. El docente piensa en su ejercicio profesional en lo micro desde el aula, lo meso desde lo institucional y lo macro desde lo externo a la escuela, desde el presente hacia el futuro. En ese sentido, la implicación del docente en el trabajo colectivo mejora su condición en el futuro. En estas circunstancias, es posible pensar la condición docente desde el presente en cuanto a:

- La identificación desde la normatividad institucional y su relación con las concepciones de los profesores, transformando el currículo y los contenidos que enseña.
- La comprensión científica desde propuestas curriculares, relacionadas con aspectos sociales y personales de los ciudadanos, y que vinculen la toma de decisiones desde la ciencia.
- Los aportes individuales y colectivos a las metodologías institucionales, teniendo como referentes las políticas administrativas y la organización escolar.
- La reflexión sobre las acciones profesionales y las situaciones problemáticas de la escuela.
- La superación del individualismo hacia un trabajo colectivo.

En esta nube, las palabras hacen referencia a los procesos en la normatividad institucional y las políticas públicas educativas. También destacan el aprendizaje de las ciencias desde el vínculo universidad-escuela y la experiencia, que constituye una oportunidad de reflexión en el contexto institucional. Estas conceptualizaciones resaltan los compromisos de escenarios posibles.

Los profesores reflexionan sobre diferentes situaciones de su contexto real y participan de reuniones con expertos como parte de la estructura normativa institucional. Por su parte, las profesoras destacan su participación en reuniones de localidad:

“Este viernes que viene tenemos mesa local y ahí participan todas las profesoras de primera infancia de los colegios de Usme. Entonces, van expertos, van profesionales y nos hablan sobre cómo nosotros tenemos que trabajar con estos estudiantes, con primera infancia (...)” (UR 295. Entrevista semiestructurada “Percepción del acompañamiento”).

En este sentido, las profesoras participan en otros escenarios, pero sienten que su participación se orienta solo a recibir indicaciones de cómo deben hacer su trabajo. Este aspecto se ha debatido por ser un modelo de arriba hacia abajo (top-down), que desconoce las fortalezas de los profesores (Black y Atkin, 1996 citados por Couso y Pinto, 2009). Entonces, ellas reconocen que pueden aportar al diseño de la política educativa (Gil, Furió y Gavidia, 1998) desde la mesa local de primera infancia de Usme. Y, de esta manera, podrán contrarrestar las estructuras de poder que dictan normas institucionalmente y que establecen tiempos, espacios y condiciones para el desarrollo de sus tareas (Porlán, Azcárate, Martín del Pozo, Martín y Riveros, 1996; Rey y Candela, 2013).

Las profesoras consideran que es necesario promover transformaciones curriculares a partir de la interpretación de políticas educativas (García et al., 2016). Esto se podría llevar a cabo con el diseño de currículos no homogeneizante, que integren la diversidad cultural y el contexto con contenidos desde miradas diferentes y metas que superen lo actitudinal y procedimental, y en donde se tomen decisiones para la selección de referentes y contenidos convenientes al contexto (Martínez, 2017; 2018).

Las profesoras reconocen que tendrán limitaciones, pero a la vez cuentan con fortalezas para la construcción y reconstrucción del currículo. Entre estas, se destaca la propuesta disciplinar para el diseño de actividades educativas pertinentes. Sin embargo, su experiencia profesional será

la fortaleza real que aportará para el diseño curricular (Quintanilla, 1998; Gil y Vilches, 2001; Maiztegui et al., 2000).

El trabajo colaborativo entre universidad y escuela es reconocido como un factor importante para los procesos de formación continua docente. En este aspecto, las profesoras destacan que el trabajo en grupo con profesores de ciencias de otras instituciones y el vínculo con la universidad les ha permitido aprender ciencias “(...) en el proyecto de la Universidad Pedagógica y el IDEP que nos están dando la oportunidad de aprender ciencias para luego enseñarla a los niños de pre jardín (...)” (UR 337. Entrevista semiestructurada III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología). Por lo tanto, asumen a la ciencia como una disciplina que las transforma como profesoras, a partir de la reflexión del para qué, el qué y cómo enseñarlas (Izquierdo, 2007; Blancas y Rodríguez, 2017).

En este sentido, el diálogo establecido entre las profesoras con profesores de otras instituciones educativas escolares y universitaria les permitió reflexionar sobre cuatro elementos curriculares necesarios para la enseñanza de las ciencias:

1. Lo que se piensa (componente teórico).
2. La dimensión práctica (hechos y la experiencia).
3. El lenguaje para transmitir la información (comunicativo).
4. Las finalidades de nuestros actos (valorativo)

(Adúriz, 2008)

Las profesoras consideran que el acompañamiento reconoce sus experiencias, un aspecto primordial para identificarse como miembros de una comunidad: “(...) rescato la idea de la seguridad que genera el acompañamiento, porque de alguna forma de entrada ya no es el nivel de la universidad y le da reconocimiento a la experiencia” (UR 683. Reunión profesores IDEP).

Ellas reconocen el protagonismo del profesor para el diseño, planificación y ejecución de proyectos desde y para el profesor, lo que propicia un empoderamiento desde sus propios intereses y necesidades (Joglar, 2015), y hace que las profesoras tengan expectativas a futuro sobre su formación profesional.

Durante el proceso de acompañamiento, las profesoras no establecen relaciones de poder. Al contrario, se promueve una mirada horizontal, donde hay interdependencia sin competencia y cada profesor se siente comprometido con el aprendizaje de los otros (Revelo et al., 2018),

estableciendo canales de comunicación que respetan la diferencia de opiniones como un aspecto para transformar su acción (Diez, García, Molina y Rué, 2010). Así, las profesoras reconocen la importancia del trabajo colaborativo desde la misma disciplina y la interdisciplinariedad en diferentes niveles educativos (Calvo, 2014).

Consideran que estas condiciones de trabajo colaborativo son favorables para acercar a la universidad y a la escuela, así como a otras instituciones u organizaciones que tengan intereses comunes frente a la formación continua docente desde el trabajo colectivo y cooperativo con procesos de acompañamiento (Macedo, Katzkowicz y Quintanilla, 2006). El trabajo con el otro, la discusión y el debate ayudan al crecimiento profesional a partir del trabajo en comunidad (Martínez, 2017).

El acompañamiento a las profesoras aportó en la transformación de las sistematizaciones de procesos investigativos educativos, a través del trabajo colaborativo con otros pares, como el grupo de investigación EduCADiverso de la Universidad Pedagógica Nacional, y el grupo de profesores de las demás instituciones educativas:

“(...) en preescolar también investigamos, pero esto fue con la ayuda que tuvimos de los profesores del grupo de la Universidad Pedagógica y del IDEP porque, cada vez que nos reuníamos, aprendimos a escribir y a cómo presentar un escrito de la manera de artículo, que son las normas para participar o para que te publiquen en una revista (...)” (UR 338. Entrevista semiestructurada III Congreso Nacional de Enseñanza de la Biología).

Las profesoras consideran necesario el trabajo colaborativo para la lectura y el aporte de comentarios a la construcción discursiva (escrita), que permite la divulgación en eventos de sus producciones intelectuales investigativas, tanto individuales como colectivas (Gil y Vilches, 2005b; Blanco, 2004; Sanmartí, 2002).

En este sentido, las profesoras investigan y reflexionan sobre sus propias prácticas (Vaillant y Marcelo, 2015) a través del trabajo colaborativo con profesores prácticos experimentados de otras instituciones. Ellos no se imponen como expertos, un aspecto que permitió a las profesoras dialogar desde sus conocimientos para así reestructurar sus acciones profesionales (Schön, 1982; Maiztegui et al., 2001; Imbernón, 2002).

Por esto, las profesoras revelan que las experiencias significativas son las que han sido construidas por ellas mismas en un contexto real, que han fomentado el trabajo colaborativo, tanto en un mismo centro educativo, departamento o curso como con otras instituciones (Gil, 2017; Vezub, 2007).

Por supuesto, esta dinámica de formación continua no desconoce que los vínculos con instituciones externas, como las universidades, fortalecen aún los procesos investigativos de los profesores (Diez, García, Molina y Rué, 2010; Maiztegui et al., 2001). Entonces, los procesos de formación continua docente se deben prolongar en el tiempo, y requieren de apoyo institucional para involucrar a los profesores en procesos de investigación e innovación (Gil et al, 1998 citado por Mellado, 2001).

Por otro lado, las experiencias compartidas entre las profesoras generan procesos de autorreflexión. La vida institucional es una oportunidad para la reflexión de las profesoras desde lo meso (contexto institucional), ya que las experiencias son distintas por los diferentes niveles en los que realizan su labor educativa; también por las condiciones contextuales de la institución educativa, además de las diferentes disciplinas sobre las dialogan en grupo: “(...) nosotras les vamos diciendo, desde nuestra experiencia, lo que pasa en la vida real con nuestros niños y niñas, y los profesores entonces también reflexionan sobre lo que decimos y esto se vuelve en un aprendizaje para todos...” (UR 345. Entrevista semiestructurada III Congreso Nacional de Enseñanza de la Biología).

Las profesoras reflexionan sobre su práctica profesional a partir del diálogo entre colegas y analizan cómo las personas aprenden sobre la acción (Schön, 1992; Martínez, 2017). Consideran la práctica reflexiva como un factor importante en la formación del profesorado de ciencias, con la que se puede reconocer las fortalezas y las debilidades de los profesores. Y esto permite transformar sus prácticas profesionales lejos de la generalización y homogenización profesional en la educación en ciencias (Lupion y Blanco, 2016; González-Weil et al., 2012; 2014; Vásquez, Jiménez y Mellado, 2016).

Desde los compromisos de escenarios posibles, las profesoras consideran factible cumplir con proyectos a futuro en lo micro (transformación de nuestras acciones y prácticas en el aula), en

lo meso⁴ (desde lo institucional, para actuar a partir de las dinámicas propias de la escuela) y macro (desde la normatividad, para aportar en el diseño de estrategias metodológicas para la formación continua de docente de ciencias de primera infancia).

Los profesores reflexionan sobre la importancia de interactuar con otros, porque tienen una mirada diferente a lo que personalmente se considera que está correcto en las circunstancias institucionales: “(...) Te puede mostrar lugares, momentos, una perspectiva diferente de donde yo estoy asimilando el proyecto (...)” (UR 701. Conversatorio 12 septiembre). Se demuestra la necesidad del trabajo entre pares para facilitar la reflexión tanto personal como colectiva (Bolam, 2004), lo que permite al profesor realizar procesos de autoevaluación y comprometerse con el mejoramiento de la práctica profesional (González, et al., 2013)

La interacción con otros profesores es un aspecto a reconocer en los procesos de formación continua, ya que el establecimiento de diálogos con otros en escenarios educativos, a través de la cooperación interinstitucional, contribuye a la formación continua docente. Como lo expresan los profesores: “(...) Ayer nos socializo sobre una malla de datos, un mapa mental y unas pruebas que ella aplica para ir rastreando los aprendizajes y las percepciones de los estudiantes, entonces la socializo lo hizo ayer, los profes tienen otras herramientas diferentes a las tradicionales (...)” (UR 636. Reunión CEPE “Cartografía social”). Esto corresponde con las dinámicas de los profesores relacionados con otras comunidades, tanto internas como externas a la institución (Maiztegui et al., 2001).

Por otro lado, las políticas públicas educativas establecen los lineamientos y los programas de estudio para la educación en ciencias. Estos lineamientos presentan a los actores del sistema educativo (profesores) los contenidos que se deben enseñar en los diferentes niveles educativos. Al respecto, en Colombia, se han establecido los lineamientos para la educación en ciencias en la primera infancia a través del documento no. 24: “La exploración del medio en la educación inicial” (MEN, 2014).

⁴ También implica hacer aporte durante el acompañamiento en experiencias y el trabajo con los demás profesores a través de vínculos entre escuela-universidad y organizaciones. Además, lo meso se refiere a la construcción de currículos alternativos, diversos culturalmente y lejanos a la homogenización.

En este sentido, las profesoras afirman que se guían para la enseñanza de las ciencias en la primera infancia con la normatividad actual: “(...) Se basan en los cuatro pilares del desarrollo que el juego, literatura, arte y exploración del medio (...)” (UR 472. Entrevista semiestructurada “Plan de estudios ciclo inicial”). Lo anterior demuestra que las prácticas se institucionalizan desde la normatividad, relacionadas con factores de política pública, con reglas, tiempos, espacios y condiciones preestablecidos (Rey y Candela, 2013).

Sin embargo, no siempre hay articulación entre lo que pretende el experto en ciencias y lo que exige el sistema educativo (Blanco, 2004), debido al fracaso en la renovación curricular, porque los diseñadores de currículos no tienen en cuenta las concepciones de los profesores para los procesos de implementar currículos (Cronin-Jones, 1991 citado por Gil y Vilches, 2005b). Esto se debe, nuevamente, a la realización de prácticas institucionalizadas en un sistema social normativo (Porlán, Azcárate, Martín del Pozo, Martín y Riveros, 1996).

4.2.6. Compromisos de identificación

Los compromisos de identificación⁵ se refiere a la identidad docente. La identidad del profesor se construye no solo desde lo individual, sino desde la atribución que hacen los docentes con los que se relaciona. Está en constante construcción y siempre abierto desde sus creencias, valores y conocimientos, que le permite hacer juicios entre sí y con otros a partir de responsabilidad compartida para la toma de decisiones y las expectativas a futuro respecto de lo personal y profesional. En estas condiciones es posible la identidad profesional en cuanto a:

- La posibilidad de una autorreflexión sobre la profesión docente, las situaciones problemáticas y la investigación desde la reflexión-acción.
- El reconocimiento de la docencia en lo social y, en particular, de los profesores como intelectuales que aportan en la transformación de la sociedad.
- La disposición de tiempos para hacer un trabajo comprometido con la organización, además de la discusión, la sistematización y la reflexión de su práctica docente.

⁵ Estos compromisos hacen referencia a González (2007; 2010), Hong (2010), Alonso, Ariza y Mosquera (2017) y Bandom (2005).

- La acogida de emociones y sentimientos como parte de la identidad docente, aspectos esenciales para la educación en ciencias en la primera infancia.
- La solución de dificultades normativas, institucionales y personales como aspectos que contribuyen a su reconocimiento.

En la **Figura 22**, se presenta la nube de palabras sobre los compromisos de identificación, que representa las palabras y los conceptos más recurrentes en el discurso de los profesores:



Figura 22. Nube de palabras para los compromisos de identificación. *Nota:* Tomado del Software NVivo

En esta nube, las palabras de interés hacen referencia al saber del profesor desde su estatus como profesional. Además, se destacan la experiencia interna (institucional) y la externa (“extitucional”), y las emociones que configuran la identidad docente.

La percepción de la profesión docente se debate en dos perspectivas: una, desde el mismo profesor, quien busca el reconocimiento de un estatus de su profesión; y dos, desde las mismas políticas educativas que consideran al profesor como un trabajador: “(...) cuando las políticas me

atravesan desde la política, no como politiquería sino como el saber, entonces allí es donde empiezo yo a construir un saber (...)” (UR 744. Reunión 25 julio IDEP acompañantes).

Las profesoras deducen que su actividad profesional es un asunto de interés, en el que la sociedad las reconoce como sujetos de saber y trabajadoras de la cultura, que comprenden las realidades sociales, culturales y políticas. En este sentido, son intelectuales que aportan a la sociedad conocimiento (Guerra y Jiménez, 2011; Méndez, 2014; Vázquez, Jiménez y Mellado, 2010; OCDE, 2016c).

Entonces, las profesoras reconfiguran su identidad e imagen como líderes académicos que le apuestan a la innovación y la transformación (García et al., 2014), requiriendo tiempos para cambiar sus acciones, creencias e imagen y, así, para mantener sus compromisos con la profesión (Hong, 2010; O’connor, 2008).

La identidad docente se construye también desde la experiencia personal e institucional. Al respecto, una corresponde a la identidad docente al interior de la institución y otra a la “extitucional”: Se debe “(...) sistematizar y divulgar la experiencia desde la práctica docente a la comunidad educativa, estudiantes, padres de familia, docentes y directivos (...)” (UR 165. Anteproyecto ruralidad 2016).

Las profesoras identifican la importancia de que la institución educativa las reconozca socialmente como elemento trascendental para la divulgación e intercambio de experiencias significativas, lo que permite la construcción colaborativa de conocimiento (Bruns and Luque, 2014; González, Castañeda, Banda y Ruiz, 2013).

En esta medida, las profesoras reconocen que trabajar en comunidad permite que el aprendizaje circule y mejore, partiendo de los problemas reales institucionales como medio para asumir los compromisos de una formación continua e innovadora, y para construir una imagen profesional, que hace parte de la identidad docente (Diaz-Maggioli, 2004; Sanmartí, 2002; Hong, 2010).

Las profesoras se sienten satisfechas con el aprendizaje alcanzado durante el proceso de formación continua docente “(...) me siento satisfecha porque he aprendido mucho (...)” (UR 306. Entrevista semiestructurada “Percepción del acompañamiento). Ellas demuestran que las emociones interaccionan con las motivaciones para alcanzar metas en un determinado campo, que conectan los interés y acciones individuales (Hugo, Sanmartí y Adúriz, 2013; Mellado, Bermejo y Mellado, 2012).

Pero, en este caso, las profesoras sienten satisfacción personal por el aprendizaje construido en colectivo, y lo expresan con emociones (alegría, gratitud y orgullo) que influyen en las futuras acciones de los profesores (Luehmann, 2007; Vásquez y Manassero, 2007). Por lo tanto, las profesoras sienten que las emociones hacen parte de su vida profesional, porque reflexionan sobre sí mismas para generar cambios que guían la formación de sus identidades (Zembylas, 2007; Garritz, 2009; Hugo, Sanmartí y Adúriz, 2013; O`connor, 2008).

La disposición frente al trabajo colectivo con las profesoras requiere, también, condiciones institucionales que las favorezcan, como los tiempos para reunión. Al respecto, afirman: “(...) Nosotras nos reunimos el lunes, generalmente cada lunes de cada semana nos reunimos de 11:00 am a 12:30 pm y ahí estamos estructurando las actividades (...)” (UR 530. Acompañamiento IED Gabriel García Márquez). Así, las condiciones institucionales influyen en las actitudes de las profesoras para su formación continua. Se resalta, por ejemplo, que los profesores de la comunidad de formación toman el tiempo extra de su vida personal para hacer procesos de formación continua: “(...) Sacar el tiempo para una reunión de sábados como hoy (...)” (UR 869. Reunión con otras comunidades de formación. Instituto Pedagógico Nacional).

Lo anterior demuestra que los tiempos institucionales no son suficientes para la formación continua. En este sentido, los profesores de la comunidad de formación realizan tiempos extras a la jornada laboral para los procesos de formación. En este sentido, los esfuerzos que esto supone y el poco tiempo disponible en los profesores de la comunidad de formación son un obstáculo para desarrollar nuevos conocimientos (Anderson 1989 citado por Mellado, 2001). Sin embargo, si se pretende mejorar lo cognitivo, se requiere que los profesores de la comunidad de formación estén dispuestos a dar más de su tiempo institucionalizado. A pesar de las recomendaciones de asignar tiempos para que los profesores realicen planeaciones y se reúnan con los colegas, la realidad en las instituciones es otra (OIT, 2014)

Los profesores consideran que requieren de compromiso, tanto personal como el de los demás integrantes del grupo: “(...) Para eso se necesita un compromiso, o sea no soy el único y la única maestra comprometida, sino que aquí hay varias que alrededor hay muchos más (...)” (UR 869. Reunión IPN pasantías 1 y 2). Así, en el trabajo del profesor se asume el compromiso como parte esencial de su vida profesional, atravesado por dimensiones éticas y humanas (O`connor, 2008) en las que se reconoce el trabajo en colectivo como una posibilidad para la transformación personal desde la reconstrucción y redefinición de las acciones (Mellado, 2001). En particular, con

los profesores de ciencias que participan en procesos de formación continua, estos vienen de diferentes instituciones y contextos, y suelen tener diferentes niveles de formación; además de ejercer su labor en variados niveles educativos, así como tener expectativas y motivos particulares a su formación (Mellado, 2001). Entonces, desde los compromisos de los profesores hay metas relacionadas con lo personal, con el aprendizaje y con la sociedad (Hugo, Sanmartí y Adúriz, 2013).

Las profesoras afirman que las emociones tienen un papel importante en el trabajo con sus pares y en su propio reconocimiento emotivo: “(...) Me siento satisfecha porque he aprendido mucho (...)” (UR 361. Entrevista semiestructurada III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología). Es evidente la relación con hechos sucedidos en el pasado, así como también puede ser estímulos del presente y para el futuro (Mellado Bermejo y Mellado, 2012). Las profesoras reconocen las emociones interconectadas desde intereses y acciones individuales y personales (Tobín, 2010 citado por Mellado et al., 2014), y representan el entusiasmo como una emoción positiva “satisfecha”, que favorece la integración de la información y de las experiencias, (Vásquez y Manassero, 2007). Entonces, si durante los procesos de formación continua se aprende a enseñar, se valoran los progresos hacia la meta. Por lo tanto, se generan *emociones positivas* (satisfacción) y una mayor integración de los saberes profesionales desde la perspectiva *sociocognitiva* (Pekrun, 2006 citado por Hugo, Sanmartí y Adúriz, 2013).

Es importante destacar que las profesoras expresan malestar frente a su proceso de formación inicial y consideran importante que las universidades establezcan áreas o tópicos en ciencias en los programas de formación inicial de profesores, por ejemplo de psicopedagogía, de educación infantil; es decir, de aquellos programas de formación de profesores distintos a las ciencias: “(...) Pero a mí nunca la universidad obviamente me formo para trabajar en ciencias en el colegio (...)” (UR 308. Entrevista semiestructurada “Percepción del acompañamiento”) En los procesos de formación inicial, cuando los profesores tienen experiencias prácticas de ciencias en nuevos contextos culturales, sentirán lo valioso de las ciencias en esos lugares y espacios particulares, lo que aportará en su formación profesional por la aplicabilidad de las ciencias (Wilson et al., 2015 citado por Kier and Lee, 2017). Esto contrarresta algunos impedimentos como la imagen de la ciencia y la formación ambiental, que están ausentes en la formación inicial (Porlán, Azcárate, Martín del Pozo, Martín y Riveros, 1996).

En este sentido, la formación continua tiene efectos cuando se realiza desde la perspectiva de un área particular que se enseña, porque permite responder a las necesidades propias del docente (Faria, Reis y Peralta, 2016). Por lo tanto, no debe malinterpretarse la formación continua docente como un proceso *express* para la solución de las prácticas profesionales de los profesores. Es así, que es necesario evaluar los programas de formación inicial para hacer ajustes a estos y revisar las políticas de formación continua, para que tengan en cuenta el contexto de acción de los profesores, de sus intereses y necesidades (Ávalos, 2007).

Las profesoras consideran que la práctica profesional hace parte de su identidad, pero esta, a su vez, se transforma debido al esfuerzo permanente para el reconocimiento de su profesión. La identidad docente se construye y deconstruye permanentemente, y se constituye por valores, normas y acuerdos establecidos por el colectivo de profesores para el reconocimiento de sus experiencias, en lo institucional y “extitucional”.

Por lo tanto, la identidad se construye a partir del diálogo y del reconocimiento mutuo, influenciada por el entorno social, cultural e institucional. Es importante la atribución que tienen las profesoras en la construcción de la identidad docente, porque esta se construye a través del trabajo en colectivo.

Las profesoras, al pertenecer a una comunidad, sienten que son valoradas y reconocidas, lo que tiene efectos emocionales importantes. De esta forma, las acciones de las profesoras estarán atravesadas por emociones, que implica el reconocimiento en estatus tanto individual como colectivo a partir de los procesos comunes de formación continua docente.

En síntesis, los compromisos se caracterizan por los estatus normativos, que son los acuerdos, las prácticas y las acciones vinculantes a las que se comprometen los profesores. Por lo tanto, los acuerdos son colectivos y no son impuestos. Hay consensos con determinadas actividades y, en ese sentido, los profesores se comprometen a realizarlas. La misma comunidad reflexiona sobre los acuerdos, las prácticas y las acciones, por eso la normatividad es autorregulada.

Los compromisos se constituyen en un eje fundamental de la formación continua docente, en particular de las profesoras de primera infancia, quienes establecen compromisos durante el trabajo en colectivo con los profesores de la comunidad de formación. Las mismas profesoras determinan sus expectativas y, de manera conjunta, desarrollan estrategias y procedimientos para fomentar la educación en ciencias a partir de proyectos de investigación educativa. Esto implica la construcción de una cultura científica con los niños, que se centre en la formación ciudadana, a

partir de situaciones cotidianas escolares que pasarán al discurso científico con el uso de conceptos de ciencias (teorizadas en textos académicos, como artículos, libros, etc.).

Al contar con esta producción intelectual, será posible divulgar el conocimiento en eventos. Un ejemplo claro de esto fue el III Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología, donde se materializaron los compromisos como evidencia del reconocimiento de las profesoras como sujetos de saber.

Estas acciones de las profesoras, desde la pluralidad de valores, se proyectan a futuro para generar cambios personales, institucionales y “extitucionales”. Entre estos, se pasa del trabajo individual al colectivo a través del dialogo con otros profesores y grupos para construir y deconstruir identidades. Todo esto a partir de una reflexión permanente sobre su acción profesional y de la contribución de los colegas.

Al reconocer todos los aportes de las profesoras, los compromisos constituyen un factor esencial para la formación continua docente, porque permiten, en particular a las profesoras de primera infancia, establecer vínculos sociales, culturales y académicos con otros colegas a partir de sus intereses personales. Así, en colectivo, el desarrollo de sus expectativas frente a la educación en ciencia puede ser viable.

Las profesoras de primera infancia se comprometen (aceptan acuerdos) a través de acciones vinculantes. Por ejemplo, se acuerdan realizar las reuniones en comunidad en determinada fecha y todos los profesores asumen los compromisos de asistir.

Frente a los acuerdos epistemológicos, se destaca la determinación de leer un determinado artículo para discutir durante la reunión de comunidad. En los acuerdos valorativos, tienen en cuenta un conjunto de valores y principios necesarios para el trabajo colaborativo. En los acuerdos cognitivos, diseñan experiencias significativas para los niños. En los acuerdos prácticos, destacan la producción académica. En los acuerdos de escenarios posibles, reflexionan sobre las expectativas a futuro de la labor docente. Sobre los acuerdos de identificación, promueven la construcción y deconstrucción permanente de la identidad docente.

En síntesis, el primer metatexto se construye con los compromisos adquiridos durante el proceso de formación continua y corresponde con los compromisos prácticos, cognitivos, valorativos, de identificación, de escenarios posibles, y epistemológicos. Los seis compromisos se configuran por determinadas categorías; por ejemplo, los compromisos prácticos están constituidos por dos categorías: práctica científica, y formas de proceder. Asimismo, el compromiso práctico se

refiere a las actuaciones de la comunidad de formación, teniendo presente que estos compromisos se hacen desde los acuerdos (las reglas y normas), prácticas (actuaciones) y acciones (dar y pedir razones, es decir las argumentaciones). En general, los compromisos y sus características se evidencian en la siguiente **Figura 23**:

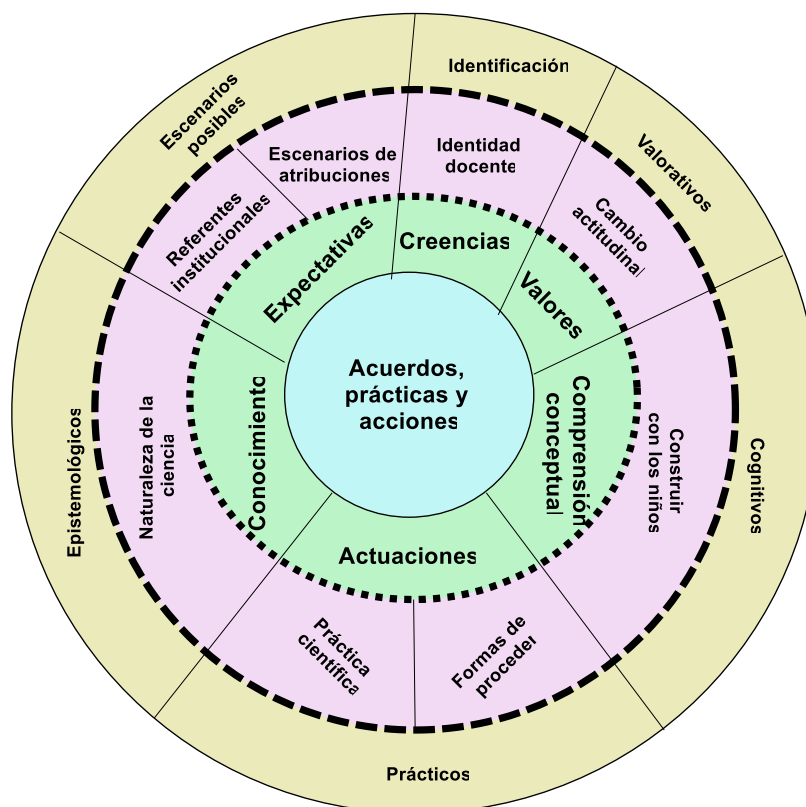


Figura 23. Compromisos derivados de la participación en comunidades de formación. *Nota:* Elaboración propia

4.3. Comunidades de formación como condición para la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias

Cuando se revisan las diferentes comunidades que contribuyen a los procesos de formación de profesores, se identifica en la literatura diversos aportes conceptuales de académicos desde las redes, las comunidades de práctica, las comunidades de aprendizaje y las comunidades de investigación, que se referencian en la **Tabla 21**.

Tabla 21. *Otras comunidades de referencia para la formación de profesores*

Delord, Porlán y Harres (2017)	“El trabajo colectivo en comunidades y redes parece ser más adecuado y prometedor para el desarrollo y el cambio profesional”. Esto es: el apoyo en redes de profesores, la participación de investigadores voluntaria y deseada desde un trabajo cooperativo, la reflexión colectiva, y el intercambio horizontal entre profesores e investigadores (p. 654).
Calvo (2014)	Expone tres categorías de actividades para el aprendizaje profesional colaborativo. La primera se centra en el trabajo con el otro: un docente se apoya de la experiencia de otro, quien está dispuesto a guiar, orientar y apoyar. La segunda se basa en una institución educativa como unidad, en la que se interrelacionan sujetos, procesos y trayectorias como las comunidades de aprendizaje. Y, la tercera es la transformación de las comunidades de aprendizaje colaborativo en comunidades de aprendizaje virtual a partir del uso de las nuevas herramientas tecnológicas.
Martínez (2012)	Las redes pedagógicas se refieren a escenarios para que los maestros se piensen como sujetos desde otra enunciación y de acción, en los que son y actúan como protagonistas “Son un grupo o colectivo de maestros que se convocan voluntariamente, especialmente para reflexionar sobre su rol, sus propias prácticas, sus realidades y devenires. Para pensarse y construirse como sujetos de saber, y desde estas conexiones e interacciones configurar otros modos de ser maestro”. También, las redes son colectivos organizados por la voluntad y el deseo de los profesores para convertirse en un campo para la constitución de sujetos y saberes (p.6).
Wenger (2001)	La comunidad de práctica es un grupo de personas con intereses comunes que busca de resolver un problema a partir de las interacciones de sus miembros. Estas comunidades tienen por lo menos tres elementos como el tema o problema de interés; las personas con interés común en el tema o problema; y la práctica y las acciones que los miembros realizan para resolver el tema o problema.
Soria y Hernández (2017)	“Comunidades de Aprendizaje es propuesto por el CREA (Centro de Teorías y Prácticas Superadoras de las Desigualdades, de la Universidad de Barcelona). Sus principios fundamentan la necesidad de la transformación social y cultural de una escuela y su entorno, para responder de forma igualitaria a los retos y necesidades que plantea la sociedad actual” (p. 131). Entonces las comunidades de aprendizaje están interrelacionando los vínculos sociales e intelectuales entre personas de diversos contextos teniendo en cuenta el constructivismo social.
Dadgnino (2007)	La comunidad de investigación es definida “(...) como el conjunto de los profesores investigadores que realizan actividades de investigación en las instituciones de educación superior y en los institutos de investigación (...)” (p. 11). Es decir, las comunidades de investigación están en torno a la educación superior.

Nota: Elaboración propia.

Como resultado del proceso investigativo, esta tesis doctoral propone a las comunidades de formación como una estrategia metodológica para la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias. Esto se deriva a partir de la deconstrucción de las categorías con el uso del software NVivo 10.0.

Este apartado se divide en dos partes. En la primera, se ofrece una caracterización de las comunidades de formación desde los fundamentos de Robert Brandom y, en la segunda, se destaca la red estructural de las comunidades de formación construida a partir de los resultados de las interacciones, que otorga a la comunidad de formación tres condiciones: los elementos que la caracterizan, los aspectos de transformación que la hacen posible y las expectativas de vinculación generadas en los profesores. Este aporte permite ampliar el horizonte conceptual referenciado en la **Tabla 19**.

4.3.1. Las comunidades de formación como estrategia para la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias

En esta investigación, las comunidades de formación son el referente de actividad social de los docentes. A partir de este marco de referencia, se puede determinar la actividad individual por medio de las prácticas, las acciones y los acuerdos.

La manera de pensar e inferir está definida y circunscrita por la cultura social, que constituye uno de los fundamentos principales de la teoría de Brandom (2005). Los grupos humanos actúan por reglas y las concepciones que tienen de estas. Las reglas constituyen las formas de organizar, explicar y articular las prácticas de los agentes en comunidades que las reconocen y las sancionan. Obedecer reglas y dar órdenes son costumbres derivadas de los usos. Son manifestaciones de la normatividad.

La normatividad se relaciona con lo intencional, en donde se deriva una aceptación y un reconocimiento, que determinan formas de actuar. En este espacio se promulga la responsabilidad con respecto a las consecuencias derivadas de los propios actos, al tiempo que se asumen como compromisos.

En el espacio inferencial (en el de dar y pedir razones) se adoptan estados intencionales que orientan a realizar ciertas acciones. Cada agente se hace responsable de las consecuencias derivadas de sus actos propios, al tiempo que los demás los reconocen capaces de asumir estos compromisos. A partir de esto es posible establecer reglas y convenciones colectivas, es decir, los significados que tiene la realización de una acción en un determinado grupo social.

Retomando los principios de Brandom (2005), se asume a la comunidad como “nosotros”, donde se asumen y atribuyen compromisos. Esto toma sentido, ya que “nosotros” damos y pedimos razones (argumentos) desde las acciones en relación con las prácticas, a partir de acuerdos (reglas)

aprobados en común acuerdo: “(...) aprobar son cosas que hacemos los individuos y que nos atribuimos los unos a los otros constituyendo así una comunidad, un nosotros.” (p. 85).

Entonces, las acciones corresponden a la práctica discursiva de los agentes (lo que dicen). La argumentación es esencial para valorar cómo deberían actuar (prácticas) bajo las reglas (acuerdos) establecidas por la comunidad, que definen el estatus normativo.

Un aspecto importante en la estructuración de las normas es la elección colectiva (Zamora, 2002). Por lo tanto, los acuerdos son asumidos colectivamente y no son impuestos. Hay consensos con determinadas actividades y tareas que se van a realizar. En ese sentido, la comunidad se compromete a realizarlas. De esta forma, la comunidad se autorregula y reflexiona.

Partiendo de esta base, esta investigación hace un aporte importante sobre la configuración de las comunidades de formación como estrategia metodológica, que contribuye a la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias a partir de procesos investigativos. Estos últimos reconocen, en su conjunto, al profesor como agente de cambio, quien asume sus conocimientos, sus maneras de relacionarse con los pares, sus experiencias, sus participaciones en escenarios académicos y escolares, sus valores, sus maneras de reconocerse en su condición de maestro de forma crítica. Todo esto a partir del diálogo sobre sus acciones puestas en práctica, que pueden configurar los procesos de formación continua.

De esta forma, las comunidades de formación continua se conforman por docentes, quienes asumen compromisos en correspondencia con las interrelaciones de las acciones, prácticas y acuerdos que construyen en espacios de formación. Durante las prácticas, los docentes van identificando sus pensamientos, los sentimientos que surgen del trabajo con los otros, las experiencias que van construyendo su vida profesional y que van transformando sus acciones docentes.

En el caso particular de la educación en ciencias para la primera infancia, las docentes de primera infancia que participan en las comunidades de formación asumen los compromisos del aprendizaje de las ciencias teniendo en cuenta los conocimientos construidos por la comunidad de científicos, es decir, reconocen los acuerdos establecidos por la comunidad académica, asumen a la naturaleza de las ciencias como un eje central. Por ejemplo, abordan la epistemología indagando qué es la ciencia y cómo se elabora: desde la historia, buscando identificar cómo cambia la ciencia en el tiempo y, desde la sociología, interrelacionando la ciencia-sociedad y cultura (Adúriz, 2007), que han permitido generar actitudes y habilidades para la comprensión de las ciencias.

Los profesores de la comunidad de formación dan sentido al aprendizaje con el reconocimiento de la pluralidad de valores de los demás profesores. Las prácticas están determinadas por la responsabilidad de reconocer que la ciencia tiene unos principios de respeto a la vida, del uso de recursos naturales y ambientales, además que se enseña en un mundo con constantes cambios. Entonces, los profesores hacen acuerdos para respetarlos y cumplirlos desde esa pluralidad de valores (epistemológicos, básicos, sociales, entre otros. Echeverría, 2006).

En las comunidades de formación, los profesores son capaces de influir en los otros al asumir determinados compromisos, ya sea en tiempos, en condiciones académicas, en intereses, en trabajo colaborativo, en producción académica, en diseño de estrategias en el aula, en lectura académica, en investigar, en innovar, en reflexionar, en superación, entre otras.

También son abiertas. Las comunidades de formación están dispuestas a trabajar con comunidades externas e interacciona y aprende con diversas posturas conceptuales y metodológicas. Por lo tanto, los profesores pueden pertenecer a múltiples comunidades, lo que contribuye en la diversificación de referentes sobre los compromisos que privilegian a las otras comunidades. En esa medida, se generan compromisos, que se articulan a otros ya existentes u otros nuevos surgidos por el intercambio con otros colegas (Tuay, 2017).

Las comunidades de formación son colectivos de profesores que buscan realizar un trabajo práctico en diferentes niveles educativos (primera infancia, primaria y secundaria) desde distintas formaciones disciplinares (psicopedagogía, preescolar, química, física, biología, matemáticas). Este responde a los requerimientos de los profesores desde sus intereses, que se integran en torno a un campo de conocimiento particular (ciencias).

Además de exponer puntos de interés en común, las reuniones de estas comunidades en formación representan un escenario de interacción valioso donde los profesores comparten información, hacen nuevas comprensiones, además mejoran sus intereses, expectativas y sugerencias en el transcurso del tiempo (Gómez y Silas, 2016).

En las comunidades de formación se va reconociendo el papel del profesor como productor de conocimiento, como parte de la identidad docente, pues no pretende la “búsqueda de la verdad, sino la búsqueda del reconocimiento (...) como el número de colegas que expresan aceptar como correcto, los modelos, hipótesis o teorías presentadas” (Zamora, 2002., p. 307).

Así, las comunidades de formación asumen los compromisos como esenciales para la formación continua docente a través de actividades (prácticas), diálogos (acciones) y acuerdos (reglas), que se generan a partir de intereses comunes. Estos compromisos pueden variar dependiendo de determinados objetivos o fines (González de Prado y Zamora, 2014).

Entre las apuestas del trabajo en colectivo se destaca la respuesta a las nuevas necesidades, que hace aún más compleja la interacción entre los profesores de distintos niveles educativos, áreas disciplinares, además de los intereses de formación con respecto a lo establecido en las políticas públicas y en las demandas de la sociedad (Tuay, 2017).

Parte de los compromisos de las profesoras de primera infancia, en el desarrollo de esta investigación, se centraron en las siguientes acciones vinculantes: asistir a encuentros de comunidad en determinadas fechas, leer determinada producción académica, y diseñar instrumentos para sistematización de la información. Precisamente con la configuración de comunidades de formación, se les permite dialogar, reflexionar y analizar sus experiencias de forma transversal, a través del uso de expresiones lingüísticas concretas, a partir de los cuales se construirán nuevos compromisos para consolidar una formación continua docente.

4.3.2. Red estructural de las comunidades de formación

Los nodos de conglomerados por categorías, identificados a través del software NVivo 10.0, permiten identificar tres componentes de la red estructural, con los que se caracterizan a las comunidades de formación (**Figura 24**). Esta red permite, en primer lugar, asignar una serie de elementos que la caracterizan. En segundo lugar, clasificar los aspectos que permiten a las comunidades de formación. En tercer lugar, identificar las expectativas que se generan del trabajo.

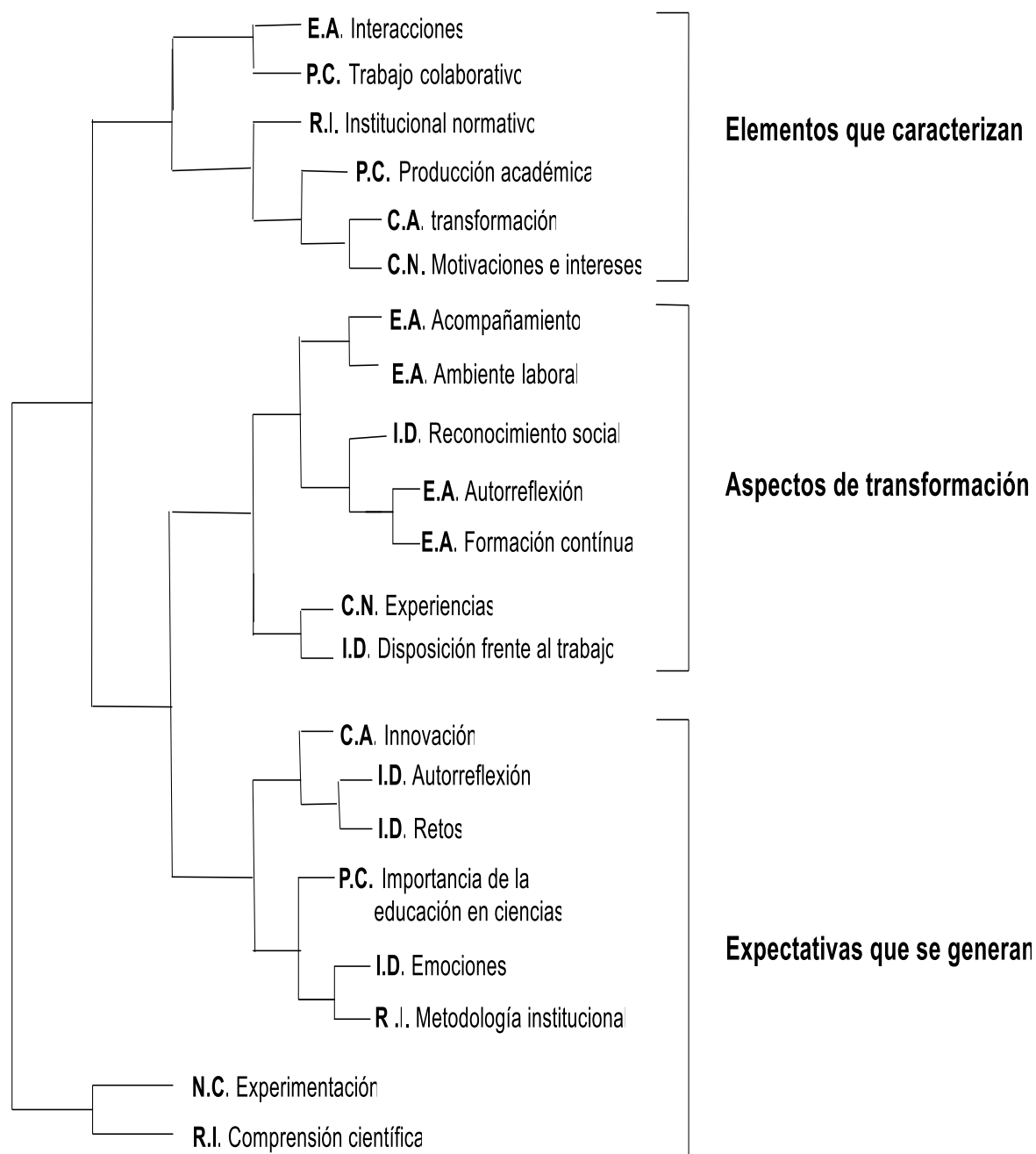


Figura 24. Red estructural de las comunidades de formación. *Nota:* Tomado de Software NVivo

4.3.2.1. Elementos que caracterizan las comunidades de formación

La agrupación de nodos integra los elementos que caracterizan a la comunidad de formación en la que participaron las profesoras de primera infancia durante el desarrollo de esta investigación doctoral. Esta articula las motivaciones e intereses que surgieron durante el trabajo colaborativo, que aportan a la producción académica derivada del trabajo con niños desde el currículo y desde la práctica.

Las profesoras de primera infancia consideran que “es importante soñar con acercar, potenciar y beneficiar a los niños con las ciencias (...)” (CN-2-147). Ellas son responsables en promover la actividad científica a través y sobre las ciencias, según lo acordado durante el trabajo en colectivo. Y, desde el diálogo, replantean la educación científica para que sea más cercana al ciudadano, más práctica y útil (Macedo, Katzkowicz y Quintanilla, 2006).

Para esto, desde los compromisos cognitivos, las profesoras asumen acciones para construir con los niños una cultura científica a partir de las motivaciones, los intereses y las actitudes. Todo esto teniendo en cuenta los valores humanos, que son indispensables en la apropiación crítica del conocimiento científico para la formación ciudadana.

Por su parte, los profesores indican que las comunidades de formación aportan en sus acciones discursivas y prácticas, ya que al participar en un trabajo colectivo pueden construir un conjunto de relaciones democráticas:

“El ejercicio de escribir definitivamente es trascendental en la formación docente y además que permite la particularización de un contexto, sí, porque muestra (...) los roles, y los métodos, y las experiencias particulares” (CA-3-735).

El proceso de cambio de los profesores parte desde los compromisos personales, reconociendo que la sistematización de la experiencia permitió resaltar su acción profesional en un contexto particular, lo que promueve la autoestima y la confianza en sí mismo (Vásquez, Jiménez y Mellado, 2007). Los profesores configuran estas acciones desde la pluralidad de valores (básicos, epistemológicos, ecológicos, políticos y sociales entre otros), acordados por consenso, para consolidarlos luego como individuos y como comunidad.

De esta forma, los profesores afirman que la producción académica se constituye en eje fundamental para el intercambio de conocimiento:

“Empezar a aprender a escribir de manera académica es un poquito que cuesta, pero que es necesario, porque de lo contrario tienden a que no se conozcan, a que no se visualicen eso tan rico que hacemos en la escuela” (PC-6-725).

La comunidad reconoce que se utilizan lenguajes particulares. Al respecto, desde las ciencias se comprende que estas no son de uso cotidiano. En esta medida, la estructura argumentativa de los escritos se va haciendo compleja, más allá de los conceptos, gracias al desarrollo de acciones prácticas y discursivas (Domínguez, 2009). Esto corresponde con los compromisos prácticos, en la que los profesores elaboran textos (artículos y libros) como medio de producción intelectual individual y colectivo.

Desde las comunidades se puede tomar postura frente a lo que representan los procesos de formación continua docente institucionalizados, pues no siempre benefician a los profesores de todos los niveles educativos. Las profesoras aseguran “*que la Secretaría de Educación no ofrece casi posibilidades para que las docentes de primera infancia nos formemos en ciencias naturales*” (RI-2-265).

Esto se relaciona con la normatividad educativa pública que, en la mayoría de los casos, ofrecen más oportunidades de formación continua docente a los profesores de los niveles de secundaria. Por lo que los profesores de los niveles de la primera infancia deben tomar otras alternativas de formación, como la de servicio (MEN, 2013b).

En esta investigación, la alternativa para las profesoras corresponde a las comunidades de formación. Allí asumen los compromisos de escenarios posibles para la educación en ciencias.

Uno de los aspectos que deriva del trabajo colaborativo gira en torno a las afinidades e intereses de las profesoras, que además les permite participar en eventos: “si escribimos y asistimos a eventos como este (Congreso Nacional de Biología) podemos hacer redes de profesoras de primera infancia desde las ciencias” (UR 313).

El trabajo colaborativo interdisciplinar contribuye, desde diferentes miradas, a que las profesoras tengan oportunidades para interactuar con otras comunidades reconocidas en el ámbito académico. Y esto es un componente esencial para que circule la producción intelectual de la comunidad y así se tejen nuevas relaciones académicas (Silva, 2016).

De esta forma, la comunidad se va constituyendo en punto de referencia para otras. Y este reconocimiento es, a la vez, el motor para unir esfuerzos, y reconocer los talentos, las habilidades y las competencias de los profesores para el trabajo colaborativo (compromisos prácticos de acciones).

Una de las condiciones que favorecen las comunidades de formación es la interacción con los profesores. Esto potencia el trabajo colectivo de las profesoras: “los demás profesores nos hacen ver cosas que no teníamos en cuenta, por ejemplo, al estructurar el escrito acudir a literatura especializada que están en las bases de datos como Scielo, Dialnet, Redalyc y otras” (UR 353).

Los significados se construyen gracias a la interacción con los colegas, y la comunidad de formación permite la interacción entre los profesores (Couso y Pinto, 2009) desde el conocimiento, que contribuye a la mejora de la sistematización de la información. Esta última se basa en soportes teóricos y metodológicos, que son analizados desde el aporte de la literatura científica que se encuentra en las bases de datos. Esto requiere que las profesoras estén dispuestas a reflexionar sobre su quehacer docente y, a la vez, que permitan que se les acompañe en la reestructuración de sus acciones. Por lo que los compromisos de escenarios posibles les ofrecen la oportunidad de ser reconocidas en el ámbito académico en el futuro.

Los compromisos enmarcan estos elementos y dan fuerza a la estrategia de la comunidad de formación para la formación continua de profesores. Así como lo afirman Bruns y Luque (2014), cuando los docentes se reúnen para dialogar y aprender de las prácticas de los demás, y colaboran en el desarrollo de programas, estrategias de evaluación de los estudiantes, investigaciones y otras actividades, se comprometen con estas y otras acciones que se derivan de sus compromisos prácticos, cognitivos, epistemológicos, valorativos, de escenarios futuros y de identificación. Y todo esto contribuye a su desarrollo profesional.

4.3.2.2. Aspectos de transformación que hacen posible a las comunidades de formación

Las comunidades de formación aportan a los procesos de transformación de los docentes desde las reflexiones, experiencias y disposiciones frente al trabajo, al proceso de interacción social de los docentes y a su ambiente laboral.

Es necesario destacar aquellos componentes de la experiencia profesional que transforman, en el presente, a las acciones desde el reconocimiento del ambiente laboral (para el cambio personal como profesional) y, hacia el futuro, en el establecimiento de la formación continua como un factor indispensable. Por un lado, esta permite construir nuevos conocimientos, en el que el aprendizaje de las ciencias se constituye como una satisfacción personal y, por el otro, se construye un medio potente para el reconocimiento social de los profesores.

La reflexiones en la comunidad de formación aportan a la organización del trabajo con los niños. Las profesoras explican cómo organizan sus horarios de trabajo institucional para reunirse y dialogar sobre las posibles acciones a realizar:

“Nosotras nos reuníamos después que salían los niños a las 11:00 a.m. y trabajábamos una hora y media. Allí discutíamos: ¿qué íbamos hacer? ¿Cómo se haría? ¿Qué material se necesitaba? ¿Qué peligros habrían? Y leíamos un artículo en ciencias que cada una de nosotras conseguía en las bases de datos que nos recomendó el profesor Fredy” (ID-5-357).

Así, se demuestra que las profesoras tienden a transformar sus acciones en el transcurso del tiempo. Cuando las normas institucionales no generan estas condiciones para la formación continua docentes desde el mismo contexto, entonces, las profesoras empiezan a configurar los tiempos, espacios y materiales para realizar procesos que permitan su progreso (Spillane, 2005). Así, las profesoras van construyendo y deconstruyendo su identidad profesional en torno a la disposición de tiempos para hacer un trabajo comprometido con la organización, y para promover la discusión, la sistematización y la reflexión de su práctica docente.

Las experiencias construidas por las profesoras en la comunidad de formación les permiten establecer acciones prácticas determinadas para abordar la educación en ciencias: “tengo un grupo de niños que (...)en descanso no salen a jugar, sino buscar bichos por debajo las piedras, las levantan (...). Entonces el proyecto que estamos trabajando se llaman bichos” (CN-1-432).

De esta forma, las profesoras convierten el escenario natural de las instituciones en un laboratorio para realizar prácticas experimentales alternativas (Rodríguez, Izquierdo y López, 2011), dándole sentido a las ciencias para la construcción conjunta de conocimiento a partir de experiencias de los niños (Rey y Candela, 2013).

Entonces, desde los compromisos cognitivos, las profesoras asumen la construcción de una cultura científica en los niños a partir de las contribuciones de la experiencia profesional, desde sus rutinas y conocimientos profundos de las situaciones cotidianas (Martínez, 2017).

Ellas consideran que la formación continua tiene potencial desde la comunidad de formación: “verdaderamente este tipo de acompañamiento (...), podemos decir que es una estrategia que permite la formación y la cualificación de los docentes en ejercicio” (EA-3-692). Y

de esta forma, desde el compromiso de escenarios posibles, hay avances en los micro (personal) y en lo macro (la política de formación docente).

Las profesoras reflexionan sobre su proceso formativo con el reconocimiento de las experiencias de otros colegas de la comunidad de formación: “conociendo experiencias de otros compañeros, enriquece mi labor como docente y en particular la enseñanza de las ciencias desde primera infancia (...)” (EA-1-170). Expresan que el proceso de enseñanza y la influencia de los proyectos de aula, gracias al acompañamiento de otros profesores (trabajo en comunidad), favorecen el debate, y ayudan al crecimiento personal y profesional (Martínez, 2017). Por esto, el reconocimiento social es importante en la labor de las profesoras:

“Ahora somos expositoras y nos hace que somos importantes como profesoras, porque hoy los demás profesores que estaban en la sala de exposición estaban muy contentos y les interesó la investigación” (ID-3-365).

La presentación del trabajo con los niños en otros escenarios académicos le permitió a las profesoras reconocerse como generadoras de conocimiento. Es así como ellas, desde los compromisos de identificación, construyen y deconstruyen su reconocimiento social en la docencia y, en particular, como intelectuales que aportan en la transformación de la sociedad.

Sin embargo, los escenarios no se agotan. A futuro, las profesoras pueden aportar al ambiente laboral, donde se presentan adversidades: “es importante (la) motivación que se tiene. Muchos de los colegas que están acá lo hacen a modo propio, es decir muchas veces ni el rector ni la coordinación académica avalan acompañan, ni validan ni acompañan en ese proceso” (EA-4-739).

Las profesoras afirman que la estructura organizativa institucional es compleja, al igual que las relaciones entre directivos y docentes. Consideran que las instituciones tienen liderazgos ocultos que las directivas no tienen en cuenta. Sin embargo, plantean la oportunidad de dialogar para que se avalen tiempos, espacios y recursos para una formación continua institucional (un asunto de interés en las políticas de formación docente. MEN, 2013b). Entonces, desde los compromisos de escenarios posibles, las profesoras consideran apostar por otras formas de cualificación y conformar grupos de trabajo con los profesores de la misma institución.

El acompañamiento para la construcción conjunta de escenarios para las comunidades de formación se convierte en una estrategia fundamental para la formación continua de los profesores: “... Yo estoy terminando la maestría, con unas líneas en la cuales tenía que trabajar y en tan poco tiempo el acompañamiento fue muy vital.” (EA-5-685).

La interacción entre colegas es esencial para reflexión personal y recíproca (Schön, 1992). Los profesores generan las condiciones para construir conocimiento a través de la interacción con otros profesores o grupos externos a la institución. De esta forma, a partir de sus experiencias, ayudan en las prácticas de los otros docentes, ya que contribuyen en conocimiento y sobre el quehacer profesional (González et al, 2013).

Con respecto a los compromisos de identificación, la formación continua en comunidades de formación fortalecen a las docentes de primera infancia. El trabajo conjunto con colegas favorece la construcción y deconstrucción de su identidad docente, además fortalecen los compromisos cognitivos para construir con los niños una cultura científica. De esta forma, pueden tener una visión más amplia de su profesión con respecto a las actividades realizadas dentro y fuera del aula.

4.3.2.3. Expectativas que se generan a partir de las comunidades de formación

Como se ha argumentado durante el desarrollo de esta investigación, el trabajo en grupo genera expectativas en los profesores, que marcan el camino hacia los procesos de formación. En el desarrollo de este trabajo en conjunto, los nodos de conglomerados dan cuenta cómo las docentes de primera infancia construyen otros retos de la educación en ciencias desde su condición emocional, que permiten otro punto de comprensión, además de innovar en sus prácticas para contribuir al desarrollo de nuevas dinámicas institucionales.

Desde las emociones, como una categoría que supera lo psicológico y que entra en el plano social, las profesoras aseguran: “yo no había escrito algo tan fuerte y tan potente, también tan poderoso como lo (que) escribí para ese proyecto. Me parece que, si comparo con el proyecto de grado y lo que escribí, tiene piel” (ID-4-707).

Las emociones integran el mundo subjetivo de las profesoras, hasta orientan su práctica profesional de acuerdo con los contextos escolares (O`connor, 2008). Las profesoras asumen los compromisos de identificación para la identidad docente: las emociones guían su quehacer, pero les permiten ubicarse en los contextos de trabajo donde aportan con sus reflexiones.

Los profesores en la comunidad de formación estructuran otras rutas para el ejercicio profesional: “un reto que hemos puesto en el equipo (es) ir construyendo una especie de ruta que se dedica a la profesión de maestro” (RI-1-895). Reconocen que la acción docente es compleja debido a la realidad institucional; sin embargo, destacan las posibilidades existentes para transformar su desarrollo en el aula a partir de políticas docentes que contemplen las voces de las profesoras (Urzua y Rodríguez, 2015).

Desde los compromisos con escenarios posibles, las profesoras proyectan la construcción de nuevas condiciones para el ejercicio de la profesión docente en las instituciones, con el fin de aportar positivamente en la formación ciudadana de sus estudiantes: “estoy en esa tarea de empezar a formarme y autoformarme ya para trabajar las ciencias con los niños” (ID-2-309).

Las profesoras se esfuerzan por aprender y mejorar en sus actividades diarias a partir de la formación continua en comunidad, y así abordar los conocimientos de la ciencia que enseñan (Duschl, Schweingruber y Shouse, 2007). Asumen los compromisos de identificación al reconocer que se forman con el otro colega, pero también desde su propio interés, siendo un proceso de construcción y deconstrucción formativo.

Las profesoras reflexionan sobre sus avances conceptuales, reconociéndose como investigadoras:

“Me siento satisfecha porque he aprendido mucho. Siento que verdaderamente se ve un avance y también como equipo de nosotras, las docentes investigadoras, hemos avanzado en nuestros conocimientos y en nuestra formación en ciencias” (ID-1-305).

En esta perspectiva las profesoras expresan en diferentes momentos, como la comunidad de formación aportó a su proceso integral no sólo en aspectos académicos sino investigativos y personales.

Desde la acción profesional, las profesoras reflexionan, teorizan y reconstruyen su discurso y la práctica desde los procesos investigativos, que a la vez promueven el espíritu crítico, la autonomía, el respeto, la diversidad, la cooperación y la acción transformadora (Porlán, Azcárate, Martín del Pozo, Martín y Riveros, 1996). Desde los compromisos de identificación, reflexionan sobre la profesión docente, las situaciones problemáticas y la investigación desde la reflexión acción.

Por su parte, los profesores consideran que desde el proceso de formación: “se constituye en una oportunidad supremamente importante, porque (...) permite producir conocimiento de algo que esta inédito” (PC-7-995). Transforman el imaginario de una ciencia erudita, cerrada e inasequible por una que facilita el desarrollo conceptual, desde una perspectiva naturalizada que incorpora elementos axiológicos, praxeológicos, culturales, históricos y lingüísticos (Quintanilla, 2006). Para los profesores, los compromisos prácticos son esenciales para la valoración de los conocimientos científicos y tecnológicos, que estos sean puestos en el diario vivir de las personas como medio para la solución de problemas.

Consideran que la educación en ciencias trasciende el aula de clases y reconocen el potencial del escenario natural en las instituciones educativas: “buscando que reconozcan otros escenarios fuera de la escuela, donde también se puede aprender ciencia” (CA-2-1060).

Los profesores innovadores construyen propuestas alternativas de enseñanza de las ciencias (Martínez y Valbuena 2013; Martínez, 2016 citados por Martínez, 2017). Estas están motivadas por una pluralidad de valores epistemológicos que, al llevarlas al contexto real, potencian el aprendizaje sobre ciencias.

Una de estas actividades desarrolladas a partir de estrategias metodológicas se destaca en el desarrollo de esta investigación. Al describir una actividad experimental de ciencias en torno al concepto de campo magnético, las profesoras encuentran nichos motivadores para la aprender y enseñar ciencias:

“Elaboraremos los barcos con los niños, los cuales estarán contruidos con los corchos, las cartulinas y los clips. Colocaremos imanes en uno de los extremos de los palos de balso. Colocaremos agua en el recipiente e introduciremos los barcos creados por los niños. Moveremos los palos de balso debajo del recipiente y observaremos como los imanes hacen que los barcos se muevan” (FP-2-177).

Este tipo de actividades destacan las habilidades de las profesoras con experiencias directas, que permiten traspasar las prácticas tradicionales de laboratorio o “Manual de laboratorio”. Esto evidencia prácticas más investigativas desde un progreso pautado y gradual, que corresponde al medio escolar y que fomenta la reflexión desde las prácticas y la naturaleza de la ciencia (Reid y

Hodson, 1993; Doménech, 2013). De esta forma, las profesoras asumen, desde los compromisos epistemológicos, usar recursos alternativos para los trabajos prácticos experimentales.

La comprensión científica se constituye en un valor, apoyado en el trabajo de la comunidad de formación. Esta permite construir otros referentes más cercanos a la particularidad de los contextos. Por ejemplo, afirman: “esto hace parte de las ciencias, y es donde aquí uno tiene aportes para fortalecer sus conocimientos e informarnos en la parte de ciencias, en la parte ambiental” (RI-3- 464).

El trabajo en comunidades de formación permite a las profesoras asumir la reestructuración del plan de estudios a partir de documentos oficiales, pero generan tensiones por el dilema entre cumplir la normatividad y enseñar todos los contenidos preestablecidos o seleccionar entre referentes diversos y los límites planteados en el currículo (Martínez, 2018).

Esta toma de decisiones se facilita con el trabajo conjunto, que permite dar otro enfoque a los lineamientos de exploración del medio en la educación inicial (MEN, 2014b). Así, las profesoras, desde los compromisos de escenarios posibles, apuestan a dirimir tensiones entre lo normativo y lo experiencial. Con la toma de decisiones desde la comprensión científica, las propuestas curriculares se pueden relacionar con los aspectos sociales y personales de los ciudadanos.

Entonces, a partir del proceso de formación continua entre colegas y con el trabajo colaborativo entre pares, se documenta, sistematiza, analiza y reflexiona sobre los compromisos de las comunidades de formación en realizar *acciones* (compromisos prácticos), que conllevan a procesos de comprensión conceptual de *cultura científica en los niños* (compromisos cognitivos). Esto requiere *conocimiento disciplinar* (compromisos epistemológicos) más particular, en este caso, de las ciencias. Y, para esto, se dialoga desde la pluralidad de *valores* (compromisos valorativos), lo que genera que la actividad profesional tenga *intenciones y/o proyecciones a futuro* (compromisos de escenarios futuros).

Por lo tanto, las comunidades de formación se constituyen a partir del “conjunto de compromisos y normas interconectadas, algunas de estas explícitas en las normas oficiales y otras en las prácticas de los agentes” como está en la **Figura 25** (De Donato y Zamora, 2009).

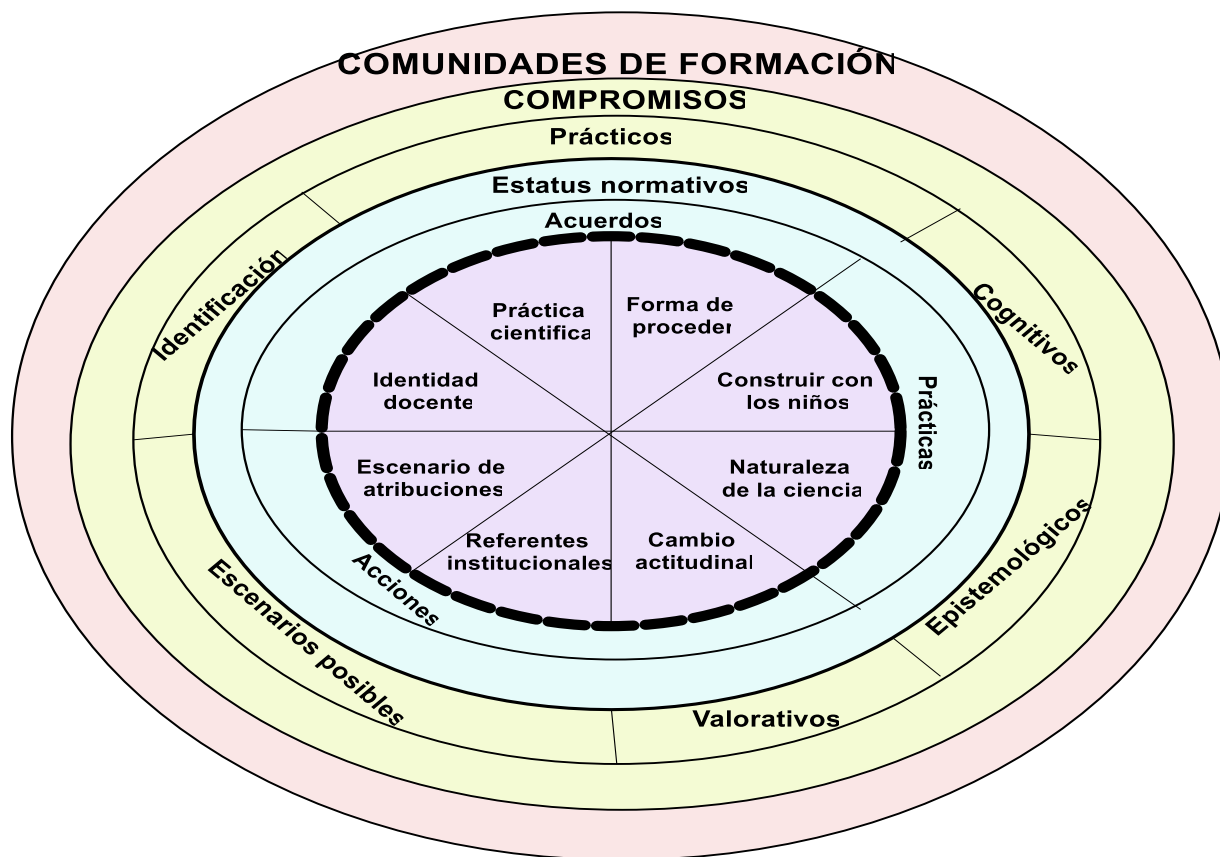


Figura 25. Comunidades de formación. *Nota:* Elaboración propia

Estas representan un conjunto de actuaciones y prácticas discursivas a partir de acuerdos de los profesores (**Figura 26**), quienes transforman las dinámicas de trabajo institucional, porque hacen trabajo colaborativo desde la interdisciplinariedad y los diferentes niveles educativos. Estos estilos de trabajo colaborativo han hecho visibles tanto las experiencias de profesoras de primera infancia como de los demás profesores participantes.

Hay que resaltar que las comunidades de formación están guiadas por la motivación e interés para transformar el discurso y la práctica profesional. Y esto, por supuesto, requiere de la disposición de hacer acuerdos teniendo en cuenta la estructura institucional.

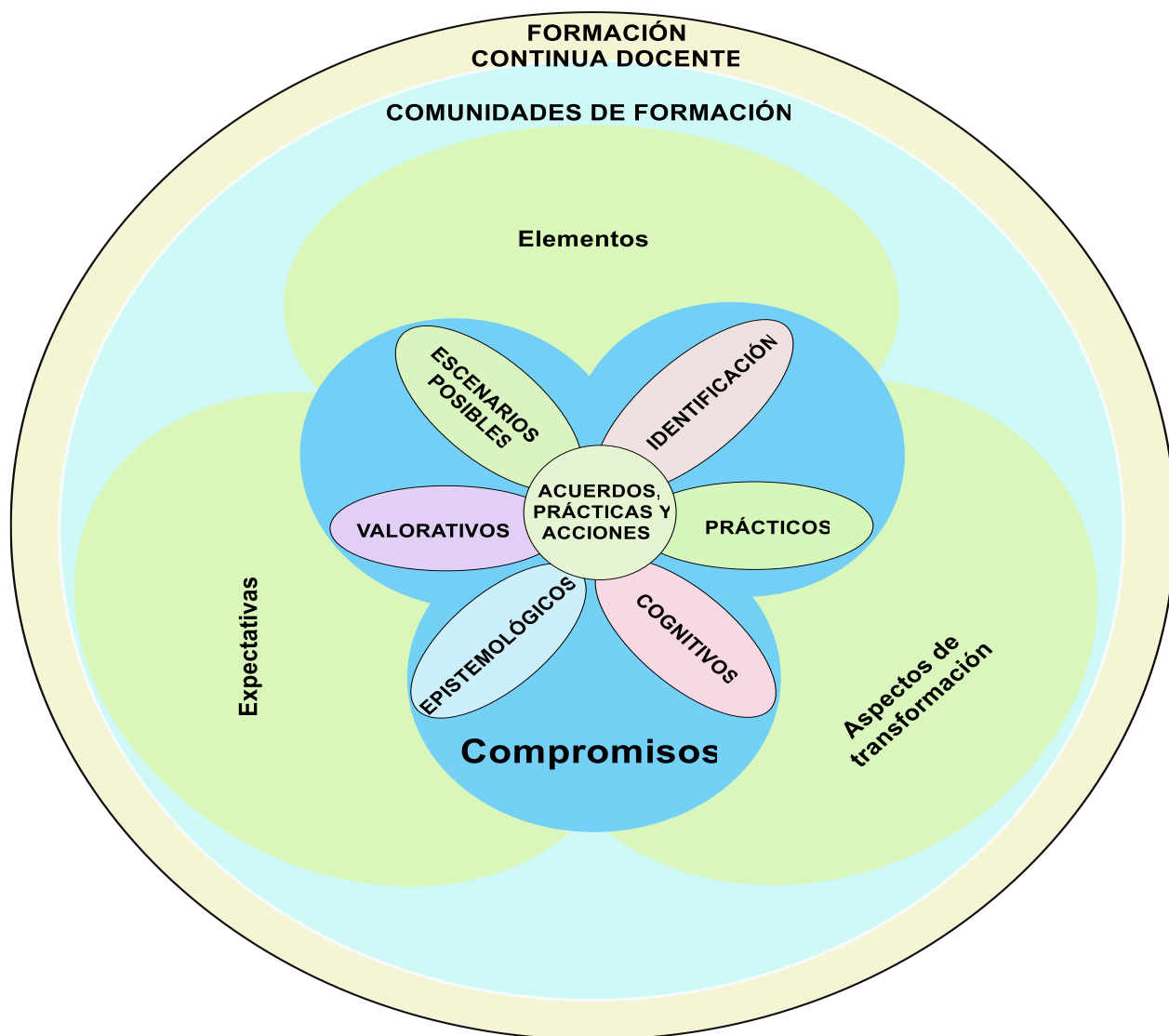


Figura 26. Características de la formación continua de profesores a partir de las comunidades de formación.
 Nota: Elaboración propia

Desde los aspectos de transformación, los profesores en las comunidades de formación son actores propios de su formación, ya que programan, desarrollan y valoran todo el proceso formativo. Entonces, la estructura organizativa de la comunidad de formación debe ser activa y flexible a los intereses. Aunque no todas las comunidades tienen los mismos intereses, objetivos y expectativas, sí tienen en común los compromisos, fundamentales para consolidar a las comunidades.

Frente a las expectativas, las comunidades de formación reconocen que las instituciones tienen retos particulares. En este sentido, los profesores se comprometen y presentan a la comunidad de formación sus intereses particulares, para que, en colectivo, se comprendan los

contextos sociales, culturales y educativos. Y, partiendo de esta base, buscar posibles soluciones, respetando la diversidad de principios y valores de los profesores.

Aquí se rompe con la formación homogénea “estándar”, donde el experto solucionador daba la misma receta a todos los profesores. Esta nueva mirada de las comunidades de formación consolida al profesorado en un marco de compromisos, donde el respaldo, la imparcialidad, el compañerismo, la armonía y la identificación con el otro(s) son vitales, al igual que el componente emocional (que hace parte de la configuración del profesor en la comunidad).

En general, todos los hallazgos de esta investigación sostienen la importancia de las comunidades de formación como una estrategia para la formación de profesores y la necesidad imperante para que sea valorada desde las políticas públicas. Sin duda, al ampliar el horizonte desde la perspectiva de los compromisos, se puede tener otra mirada desde lo colectivo hacia lo individual. Esto permite asumir responsabilidades sobre la práctica en el aula, los componentes conceptuales y disciplinares para la educación en ciencias, el respeto por la pluralidad de valores, la disposición para la transformación de la identidad docente y la proyección hacia el futuro de la educación en ciencias para niños.

5. CONCLUSIONES

“(...) cada ser tiene una multiplicidad de identidades, una multiplicidad de personalidades en sí mismo, un mundo de fantasmas y de sueños que acompañan su vida”.

Edgar Morin.

En este capítulo se presentan los aportes principales de esta tesis doctoral sobre el trabajo en comunidad con los profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia. En primer lugar, se muestran las conclusiones relacionadas con la pregunta de investigación, que destacan la contribución de las comunidades de formación a los procesos de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias. En segundo lugar, se sustentan aquellas conclusiones relacionadas con los objetivos de la investigación.

5.1. En relación con la pregunta de investigación

Esta tesis doctoral estuvo guiada por la pregunta de investigación: ¿Cómo las comunidades de formación contribuyen a los procesos de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias?

Teniendo en cuenta los marcos de referencia para el análisis y los resultados obtenidos, se comprobó que las comunidades de formación constituyen una estrategia metodológica que contribuye, en lo personal y profesional, a la formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias .

Para llegar a esta conclusión, se tuvo en cuenta varios factores, entre estos:

- La condición de asumir los compromisos en común acuerdo (reglas y normas) para realizar acciones (argumentaciones conceptuales) y prácticas (actuaciones) en torno a la práctica científica y las formas de proceder (Brandom, 2005).
- La construcción de una cultura científica con los niños.
- Los conocimientos desde la naturaleza de la ciencia.
- Los valores que circulan en los profesores.

- La proyección del futuro profesional.
- La construcción-deconstrucción de la identidad profesional.

Por todo lo anterior, la comunidad de formación para educación en ciencias se configuró a partir de seis compromisos: práctico, cognitivo, epistemológico, valorativo, escenarios posibles y de identificación.

Las comunidades de formación se establecen por relaciones cercanas entre la acción práctica y discursiva de los profesores, representados por contextos particulares, quienes construyen y deconstruyen de manera reflexiva su quehacer profesional.

Las prácticas de los profesores son construcciones colectivas, influidas por el contexto social y cultural de la comunidad de formación. Así, los profesores se van identificando con discursos teóricos y prácticas metodológicas, consolidándolos como sujetos de saber.

En las comunidades de formación, cada profesor aporta en la construcción profesional de los otros colegas. Se hace responsable de determinadas tareas, que son esenciales para todos los miembros. Se prepara conceptualmente y, gracias a la acción práctica con la comunidad, aprende de los otros.

5.2. En cuanto al objetivo general

El objetivo general de esta investigación doctoral se centró en proponer y validar las comunidades de formación como estrategia metodológica para la formación continua de profesoras de primera infancia en el ámbito de la educación en ciencias.

La apuesta metodológica permitió identificar que las comunidades de formación se configuran a partir de elementos que las constituyen, los aspectos de transformación que se derivan y las expectativas que se generan. Se partió de la teoría de la pragmática normativa de Brandom (2005) para caracterizarlas.

Los elementos que conforman a las comunidades de formación⁶ se constituyen a partir de los acuerdos, a los compromisos de los docentes con la transformación de las prácticas desde el

⁶ Las comunidades de formación se asumen como una construcción colectiva donde los docentes construyen y aceptan las normas. Asumen los compromisos relacionados con otras formas de promover el intercambio de aprendizajes y reflexiones desde las prácticas discursivas, que direccionan otros compromisos y formas de proceder.

trabajo colaborativo. Esto les permite desarrollar prácticas interactivas, a partir de las motivaciones e intereses, para generar acciones que visibilicen el trabajo en el aula a través de la producción académica.

La comunidad de formación, a partir de unos acuerdos, genera una mejor disposición frente al trabajo y un ambiente laboral más adecuado. Al promover el acompañamiento de otros colegas a las docentes de primera infancia, no solo se reflexiona sobre el quehacer con los niños, sino que se reconocen las experiencias y su impacto real en las dinámicas sociales, políticas y culturales en la escuela.

De esta forma, las prácticas experimentales se constituyen en un factor esencial para la educación en ciencias para la primera infancia, que además aporta a la reflexión de las maestras y estudiantes. Es importante destacar cómo la implicación de las emociones de los maestros en su práctica puede aportar en la innovación de procesos institucionales.

5.2.1. En relación con el primer objetivo específico: Describir y caracterizar las acciones teóricas y prácticas que realizó una comunidad de formación de profesores, para la educación en ciencias en la primera infancia.

Las dinámicas de las profesoras se desarrollan tras asumir acuerdos sobre los compromisos prácticos, cognitivos, epistemológicos, valorativos, escenarios posibles y de identificación. Estos acuerdos se desglosan en atributos: por ejemplo, en los compromisos prácticos se encuentran doce atributos, entre ellos, el trabajo colaborativo, la elaboración académica de textos y el planteamiento de estrategias metodológicas. Sin embargo, los compromisos no es la suma de los doce atributos.

En los resultados, las profesoras hicieron mayor énfasis en el atributo del trabajo colaborativo, sin restar importancia a los demás. Gracias a este, hubo un cambio entre el trabajo en solitario que venían realizando y el resultado final con la comunidad de formación.

En este sentido, las profesoras tienen la libertad de asumir los atributos de los compromisos que contribuyen más a sus intereses para la formación continua docente. Además, los compromisos permiten que se integren más atributos acordados con los profesores.

Las profesoras pueden relacionar y proponer atributos con respecto a los compromisos, que son dinámicos y progresivos. Por lo tanto, pueden transformar su acción discursiva y práctica.

Las profesoras se reconocen como sujetos de conocimiento en las comunidades de formación. En este sentido, asumen responsabilidades diferentes con respecto a la formación continua de los otros profesores, es decir, exponen las fortalezas que tienen en algunos de los atributos de los compromisos y asumen la responsabilidad de preparar la sesión(es) de trabajo con la comunidad. Por ejemplo, con respecto al atributo de las estrategias y procedimientos de aula, las profesoras expusieron sobre el reconocimiento de la fauna a partir del uso de cuentos, canciones y prácticas experimentales. Algunos profesores, por su parte, asumieron responsabilidades en las sesiones de narrativa y análisis de datos.

De esta forma, en la comunidad de formación los profesores se reconocen como especialistas en determinados atributos, un trabajo que permite que las acciones correspondan con argumentaciones conceptuales. Por ejemplo, las profesoras manifestaron compromisos frente a la normativa institucional, a través de un nuevo plan de estudios para trabajar ciencias con los niños.

En síntesis, las prácticas (actuaciones) y las acciones (prácticas discursivas) a partir de acuerdos (reglas) aceptados por las profesoras de primera infancia para la educación en ciencias se consolidaron en torno a los seis compromisos anteriormente nombrados. Cada uno de estos presentan atributos diferenciados, sin embargo, pueden pertenecer a varios compromisos (por ejemplo, los atributos de autorreflexión y comprensión científica pertenecen a dos compromisos).

Por lo tanto, los compromisos autorizan, permiten y legitiman a los profesores para hacer prácticas científicas experimentales, construir una cultura científica con los niños y de conocimientos desde la naturaleza de la ciencia; interactuar desde la pluralidad de valores; planear y mejorar la condición del profesor en el futuro; y construir y deconstruir la identidad docente desde sus creencias, valores y conocimientos.

5.2.2. En cuanto al segundo objetivo específico: Analizar e interpretar las características de un proceso de formación continua de profesoras de primera infancia para la educación en ciencias a partir de comunidades de formación.

Desde esta perspectiva, la tesis doctoral responde a los intereses de las profesoras de primera infancia para la educación en ciencias: ofrece la oportunidad de una formación continua, teniendo

en cuenta las particularidades de su nivel de desempeño profesional y las exigencias normativas frente a la enseñanza de las ciencias en la primera infancia (MEN, 2014b). Por otro lado, reconoce la necesidad de un proceso de formación avanzada y en servicio (MEN, 2013b) en correspondencia con estrategias y oportunidades para que los profesores continúen con la cualificación (MEN, 2017).

Las comunidades de formación en el campo educativo realizan “investigación educativa”. Desde esta perspectiva, los profesores van problematizando las actividades que orientaron procesos investigativos en sus lugares de trabajo para replantear problemas, formular ideas y explicaciones; para la toma de decisiones y el trabajo en colectivo, a través del fortalecimiento de los procesos de investigación (Martínez y Molina, 2013).

Así, en la formación del profesor investigador se asume responsabilidades en la acción educativa como el diseño metodológico, la búsqueda de instrumentos para la recopilación de datos, la inmersión teórica, y las estrategias para la organización y análisis de las prácticas cotidianas “para producir conocimiento y estimular la elaboración de un currículo basado en la investigación” (Quintanilla, 1998, p. 366). Estos procesos investigativos también comprenden a la construcción de conocimiento como un acto que le corresponde relacionarlo con las familias y, en sí, con el entorno institucional (Sanmartí, 2002).

Es así como durante los procesos investigativos se van configurando estrategias para el aprendizaje de las ciencias, para su evaluación a través del conocimiento de instrumentos, recursos y estrategias para la organización y desarrollo de los contenidos; por ejemplo, con el aprovechamiento de otros escenarios que posibiliten el acercamiento a las competencias científicas (Rodríguez, Morales, López y Pérez, 2016; Rodríguez, Izquierdo, y López, 2016).

Las comunidades de formación aportan en la construcción conjunta de conocimiento, de “formación ciudadana” para una ciencia cercana, pasando de una ciencia de círculos restringidos a una más educativa (Rodríguez, Izquierdo y López, 2011). En particular, se hace reconocimiento a la diversidad cultural. En ello, las instituciones educativas, profesores y demás miembros de la comunidad educativa cumplen papeles importantes para plasmar en sus acciones el reconocimiento a la diferenciación en lo cognitivo, las concepciones y las cosmovisiones de los ciudadanos (Martínez, 2018). Es decir, que se respete la diversidad ideológica, religiosa y cultural, que defienda los derechos humanos y los promueva en todos los ámbitos y, en síntesis, que sea una “ciencia para la ciudadanía” (Quintanilla, 2006a).

En este sentido, las comunidades de formación favorecen, desde la educación en ciencias, el desarrollo de habilidades comunicativas, sociales, emotivas y cognitivo-lingüísticas, que van aportando a los profesores otras miradas a la educación científica orientada desde los valores humanos; que incentiven a ser mejores ciudadanos para enfrentar problemáticas y requerimientos de una vida ciudadana plena desde diferentes puntos argumentativos (Quintanilla, Joglar, Labarrete, Merino, Cuellar y Koponen, 2014; Macedo, Katzkowicz y Quintanilla, 2006).

Por lo anterior, se visualiza las ciencias como una empresa humana, en donde los valores juegan un papel importante para “hacer vivir la ciencia” y así permitir la constitución de valores que motivan la actividad científica (Izquierdo, 2006). Al respecto, los valores sociales son un factor esencial para la ciudadanía, en los que los profesores deben estar atentos (Rodríguez, Izquierdo y López, 2011). Por ejemplo, la construcción de ciudadanía debe tener los compromisos para acercar la educación en ciencias como un derecho a la cultura que tienen los infantes (Daza, Quintanilla, Muñoz y Arrieta, 2011; Tuay, Giordano y Testa, 2017).

Asimismo, en las comunidades de formación, las experiencias que el profesor ha vivido van configurando su personalidad y estas intervienen en el diseño de las actividades escolares (Sanmartí, 2002). Lo anterior permite que los profesores reflexionen sobre su práctica y, en particular, con los contenidos específicos que enseña teniendo en cuenta el contexto social y cultural en que se realiza la acción profesional (Martínez, 2017). Así, desde los compromisos de los profesores hay metas relacionadas con lo personal, con el aprendizaje y con la sociedad (Hugo, Sanmartí y Adúriz, 2013).

Las comunidades de formación se configuran debido a las interrelaciones entre los profesores en torno a intereses comunes quienes, desde lo teórico y lo práctico, van discutiendo con argumentos para transformar la situación de interés en concordancia con los compromisos.

Trascienden el dialogo de experiencias educativas para configurar el aprendizaje reciproco, el trabajo colaborativo, la producción de conocimiento, el reconocimiento social, y la educación en ciencias. Allí se asumen retos de transformación personal y profesional que, en su conjunto, van constituyendo los compromisos que vinculan a los profesores.

Ellos mantienen, respaldan, apoyan y contribuyen al progreso y transformación de la propia comunidad de formación, porque al igual que la multiplicidad individual de valores, intereses y culturas, esta es dinámica en el tiempo: permite la entrada y salida libre de sus profesores. Se asume

que, aunque pueden pertenecer simultáneamente a comunidades con prácticas, acciones y acuerdos diferenciados, al vincularse se comprometen con el trabajo colectivo y entretejen vínculos particulares de responsabilidad frente a los compromisos.

Las comunidades de formación están sustentadas por un conjunto de principios y valores acordados para promover un aprendizaje particular, en este caso, la educación en ciencias. Son de carácter libre, participativo y democrático. Están al servicio de los profesores de todos los niveles educativos, a las múltiples posibilidades de relaciones institucionales y “extitucionales”. Y su contribución para un aprendizaje significativo de las ciencias garantiza que la acción profesional docente esté en permanente transformación en pro de la formación ciudadana. Por otra parte, en las comunidades de formación, el concepto de experto no es predominante: se reconoce al profesorado como especialista en determinados campos, niveles y escenarios contextuales, y como tal tiene el reconocimiento como profesional.

Esta investigación asume al contexto institucional como punto para la formación de profesores, para que allí se construyan comunidades de formación que promuevan el trabajo colaborativo entre profesores de diferentes áreas. Hay que resaltar que el conocimiento es un derecho y a la vez una obligación de los profesores con la ciudadanía, por lo que se necesita una mirada social y culturas diferenciadoras.

En las comunidades de formación, las prácticas de los profesores se transforman sin imposición. Desde los estatutos normativos (acuerdos, prácticas y acciones), el profesor asume y acepta los compromisos que harán parte para su formación continua (Brandom, 1994). Así, esta última no consiste en un proceso pensado de arriba hacia abajo (experto al inexperto), sino de tipo horizontal (de profesores para los profesores).

La comunidad de formación comprende que los profesores se encuentran en diversos contextos y escenarios, por lo cual se estructuran sesiones de discusión particulares. Sin embargo, la preparación de estas es de interés general. Por lo tanto, las estructuras de las comunidades de formación son complejas, flexibles a los intereses de los profesores y, a su vez, se adaptan a los contextos particulares de las instituciones educativas.

En la medida que la comunidad de formación avanza en la transformación de las acciones discursivas y prácticas de los profesores, desde los compromisos, incrementan las oportunidades de interacción con profesores de otras comunidades.

Las comunidades de formación deben ser perseverantes, pues no siempre los intereses de los profesores tienen respuesta inmediata. Se necesita tiempo para transformar las acciones discursivas y prácticas, teniendo en cuenta los compromisos asumidos por cada profesor participante. Entonces, la comunidad de formación participa, analiza, acuerda y reflexiona sobre los compromisos al mismo tiempo que suceden las interacciones.

También es importante recalcar que la creación de estas comunidades no es tarea fácil. Se presentan problemas y tensiones en la toma de decisiones sobre los compromisos; sin embargo, el desafío de los profesores que participan en la comunidad de formación consiste en lograr acuerdos y asumir responsabilidades. Asimismo, se comparten frustraciones y se sufren reveses, fallas y problemas, que al final se solventan gracias al trabajo en conjunto.

En síntesis, la pluralidad de compromisos que inciden en la comunidad de formación permite una transformación profesional de los profesores, un hecho que se comprobó en el desarrollo de esta tesis doctoral. Con la participación en la comunidad, las profesoras de primera infancia ampliaron los horizontes para mejorar y consolidar la educación en ciencias en niños, aprovechando su contexto inmediato, trascendiendo los mandatos institucionales y mejorando las políticas públicas docentes.

5.2.3 Necesidad de otras miradas frente a la formación continua de docentes

Para el desarrollo de programas de formación continua, se requiere reflexionar acerca de algunos aspectos fundamentales como el interés personal, la colaboración entre colegas, el reconocimiento de otros escenarios y las políticas públicas educativas, que en su conjunto pueden ser otras miradas frente a la formación continua docente.

Los procesos de formación continua deben iniciar desde los intereses propios de los profesores como de las instituciones educativas, teniendo en cuenta su contexto social, económico, cultural y político para ir configurando comunidades de formación desde sus mismas instituciones educativas como fuera de ellas. Por lo tanto, reconocer desde las fortalezas el trabajo interdisciplinario de las ciencias en una comunidad de profesores de diferentes niveles educativos permite la construcción de relaciones profesionales con los colegas. En este sentido, se consideran a todos los profesores expertos en determinados campos y escenarios educativos, que los configura como sujetos de conocimiento.

La colaboración entre colegas es una estrategia potente para la formación continua, que permite que los profesores se reúnan y dialoguen acerca de las prácticas y experiencias de los demás, teniendo en cuenta el contexto de las instituciones y sus desafíos. De esta manera, es posible el desarrollo de otras estrategias pedagógicas, metodológicas y didácticas que contribuyan a mejorar la formación profesional y, a su vez, permita generar satisfacción por la interacción con los colegas. Los incentivos profesionales y la motivación a los profesores son asuntos trascendentales en la formación continua. Al respecto, el reconocimiento como sujeto intelectual y las condiciones de trabajo agradables son asuntos que deben tenerse en cuenta durante la formación continua

La formación continua hace posible que los profesores puedan pertenecer a diferentes comunidades de formación (redes, colectivos, asociaciones entre otras), que les permiten discutir desde otras perspectivas teóricas y metodológicas, que contribuyen tanto en su propia formación como en los demás miembros de la comunidad de formación. En esta medida, se va generando bienestar personal y profesional, lo que hace necesario que se reflexione desde la interacción con sus pares con la intención de tomar decisiones que permitan transformaciones en su quehacer educativo.

Por lo anterior, se requiere compromiso en doble vía, tanto desde los mismos profesores como de las entidades responsables del sistema educativo a través de la formulación de políticas públicas educativas en torno al establecimiento de condiciones institucionales (espacios físicos, tiempos, recursos económicos y materiales) y de política docente, que le apuesten a diferentes estrategias para configurar procesos de formación continua. Para ello es necesario fortalecer en lo práctico al sistema de formación en servicio y al sistema de formación avanzada (posgrado).

Por otra parte, los encargados de formular políticas de formación continua deben identificar aquellos profesores con experiencias educativas innovadoras, quienes pueden liderar el diseño de estrategias de formación continua. Además, desde la mirada de la política docente, la formación continua debe ir más allá de las condiciones económicas (regla fiscal) y no debe ser un impedimento, porque existen otras maneras para el trabajo con los profesores como la formación en servicio.

6. PROYECCIONES Y RECOMENDACIONES

La presente tesis doctoral es una contribución a la formación continua docente en ciencias en la primera infancia, construida a partir de adaptación de la filosofía del lenguaje al campo de la educación de Robert Brandom. Se concluye que los compromisos asumidos en la comunidad de formación representan un potencial para que los docentes consoliden su identidad profesional.

Para esto, se requiere que las Secretarías de Educación realicen un balance de los programas de formación continua y apuesten por las comunidades de formación como una estrategia a futuro. En este escenario, los grupos de investigaciones de las universidades, los colectivos y redes de maestros son agentes claves. Por ejemplo, la articulación con el IDEP es fundamental para la consolidación de las comunidades de formación, pues los docentes participantes asisten por sus intereses y su deseo de mejorar la calidad de la educación en ciencias.

En general, la formación continua docente para la primera infancia debe partir desde los intereses, necesidades y expectativas a futuro de los profesores, asumiendo compromisos. Con la corroboración de los objetivos, esta investigación doctoral contribuye a la línea de investigación de formación continua de profesores desde la didáctica de las ciencias y abre el camino para la realización de más estudios de casos.

Se sugiere profundizar en la identificación de las particularidades de los profesores participantes, y sus contextos sociales y culturales, y determinar su incidencia en la formulación y diseño de propuestas de formación continua docente a través de las comunidades de formación. También esta investigación reitera la importancia de realizar más estudios sobre formación continua para la educación inicial, no solo en la secundaria y universitaria, como se puede constatar en la literatura existente.

REFERENCIAS

- Abell, A and Lederman, N. (ed). (2007). Handbook of Research on Science Education. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Acevedo, J., Acevedo, P., Manassero, M y Vázquez, A. (2001). Avances metodológicos en la investigación sobre evaluación de actitudes y creencias CTS. *Revista Iberoamericana de Educación*, 25(1), 1-14. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2910>
- Acevedo, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92010102>
- Acevedo, J., Vázquez, A., Martín, M., Oliva, J., Acevedo, P., Fátima, M y Manassero, M. (2005). Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2), 121-140. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92020201.pdf>
- Acevedo, J. (2017). Sobre la práctica científica. *Divulgación y Cultura Científica Iberoamericana Iberoaméricadivulga*. 1-6. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?modelos-cientificos-significado-y-papel-en-la-practica-cientifica>.
- Adúriz, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia. *La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura económica
- ____ (2006). La epistemología en la formación de profesores de ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, XVIII (45), 25-36. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2733/273320433003.pdf>
- ____ (2007). La naturaleza de la ciencia en la formación de los profesores de ciencias naturales. En Gallego, R., Pérez, R y Torres, L (Ed.) (pp 17-36). *Didáctica de las ciencias: aportes para una discusión*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- ____ (2008). La naturaleza de la ciencia. En Merino, C., Gómez, A y Adúriz-Bravo, A (Coord). *Áreas y Estrategias de Investigación en la Didáctica* (p 69-77). España: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Akerson, L., Buzzelli, A and Eastwood, L. (2012). Bridging the Gap Between Preservice Early Childhood Teachers' Cultural Values, Perceptions of Values Held by Scientists, and the Relationships of These Values to Conceptions of Nature of Science. *Journal of Science Teacher Education*, 23(2), 133-157. Doi: 10.1007/s10972-011-9244-1

- Alonso, I., Lobato, C y Arandia, M. (2015). La identidad profesional docente como clave para el cambio en la educación superior. *Opción*, 31(5), 51-74. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/310/31045570004/>
- Alonso, X., Ariza, L y Mosquera C. (2017). Construcción del conocimiento en ciencias desde las actividades científicas escolares en las prácticas de docentes de química. X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Sevilla, España.
- Álvarez, F. (2015). Geografía de las prácticas científicas. Racionalidad, heurística y normatividad. *CRITICA. Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 37(111), 97-106. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/40104959>
- Anderson, R., Feldman, S and Minstrell, J. (2014). Understanding relationship: Maximizing the effects of science coaching. *Education Policy Analysis Archives*, 22(54), 1-25. Recuperado de <https://epaa.asu.edu/ojs/article/viewFile/1570/1284>
- Andersson, K and Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural Studies of Science Education*, 9(2), 275-296. Obtenido de: <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9439-6>.
- Angulo, F y García, M. (2008). Formar profesores mediante investigación y acción. En Merino, C., Gómez, A y Adúriz-Bravo, A (Coord). *Áreas y Estrategias de Investigación en la Didáctica* (p 122-137). España: Universitat Autònoma de Barcelona
- Ansón, J y Bravo, B. (2017). Resultados e implicaciones de una propuesta para promover el desarrollo de las destrezas científicas en un aula de Biología de bachillerato. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 132-151. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_1_7_ex1079.pdf
- Aragón, L., Jiménez, N., Eugenio, M y Martorell, V. (2016). Acercar la ciencia a la etapa infantil: experiencias educativas en torno a talleres desde el Grado de Maestro en Educación Infantil. *Revista Iberoamericana de educación*, 22, 105-128. Recuperado de <http://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/20057>
- Arana, C., Lobos, J y Rojas, E. (2011). *Apropiación de la metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: construyendo un itinerario de desarrollo profesional docente mediante el uso de la investigación-acción*. (Tesis de Maestría. Pontificia). Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.
- Aránega, R y Ruíz, M. (2005). Indagar en el entorno cotidiano: Clave para la formación científica de los educadores. *Enseñanza de las Ciencias, Número extra. VII Congreso*. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/13303118.pdf>
- Arca, M., Guidoni, P y Mazzoli, P. (1990). *Enseñar ciencia. Cómo empezar: reflexiones para una educación científica de base*. Barcelona: Ediciones Paidós

- Aristizábal, A. (2018). Fortalecimiento de la identidad profesional docente mediante las interacciones en una comunidad de desarrollo profesional a través del uso de la historia de la ciencia (Tesis doctoral), Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá: Colombia
- Asencio, E. (2013). Un acercamiento a la formación de docentes de ciencias en Latinoamérica. Experiencias en el contexto cubano. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(extraordinario), 797-806. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4544988>
- Avalos, B. (2007). El desarrollo profesional continuo de los docentes: lo que nos dice la experiencia internacional y de la región latinoamericana. *Pensamiento educativo*, 41(2), 77-99. Recuperado de <http://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/417/public/417-934-1-PB.pdf>
- Barguiela, B y Blanco, P. (2018). Las prácticas científicas en infantiles. Una Aproximación al análisis del currículum y planes de formación del profesorado de Galicia. *Enseñanza de las Ciencias*, 36(1), 7-23. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/335271/426104>
- Beijaard, D., Meijer, P., Morine-Dershimer, G and. Tillema, H (2005). *Teacher Professional Development in Changing Conditions*. Netherlands: Springer
- Bell, B and Gilbert, J. (1994). Teacher development as professional, personal and social development. *Teaching and Teacher Education*, 10(5), 483-497. Doi: 10.1016/0742-051X(94)90002-7
- Bernal, J. y López. M. (2005). “Educación científica para la ciudadanía: algunas aportaciones desde la perspectiva de la historia del currículum escolar en España”. *Enseñanza de las Ciencias*, núm. extra, VII Congreso. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp61educiel.pdf
- Birbili, M. (2007). Making the case for a conceptually based curriculum in early childhood education. *Early Childhood Education Journal*, 35(2). 141-147. Doi: 10.1007/s10643-006-0112-0
- Bisquerra, R. y Pérez, N. (2007). Las competencias emocionales. *Educación XXI*, 10, 61-82. Recuperado de <http://www.ub.edu/grop/wp-content/uploads/2014/03/Las-competencias-emocionales.pdf>
- Blancas, J y Rodríguez, D. (2017). Concepciones acerca de la “naturaleza de la ciencia” de un grupo de profesores de ciencias educación secundaria. Congreso Nacional de Investigación educativa-COMIE. San Luis Potosí. México.
- Blanco, A. (2004). Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la Ciencia. *En Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (2), 70-86. Recuperado de <http://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/viewFile/3959/3537>

Blanco, L., Mellado, V y Ruiz, C. (1995). Conocimiento didáctico del contenido en ciencias y matemáticas y formación del profesorado. *Revista de Educación*, 307. 427-446. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Vicente_Mellado/publication/266143006_

Bolam, R and McMahon, A. (2004). Literature, definitions and models: towards a conceptual map. En C. Day & J. Sachs (ed.). *International Handbook on the Continuing Professional Development of Teachers*. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.

Bolívar, A. (2016). Identidad profesional de los directores escolares en España. Un enfoque biográfico narrativo. *Opción. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 79, 163-183. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31046684010>

Brandom, R. (1994). *Making It Explicit: Reasoning, Representing, and Discursive Commitment*, Harvard University Press: (Cambridge)

_____ (2002). *La articulación de las razones. Una introducción al inferencialismo*. De la traducción Eduardo de Bustos y Eulalia Pérez Sedeño. Madrid, España: Editorial Siglo Veintiuno.

_____ (2005). *Hacerlo explícito*. De la traducción Angela Ackermann Pilári y Joanna Rosselló. Barcelona: Herder Editorial.

Bruns, B y Luque, J. (2014). *Profesores Excelentes. Como mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe*. Washington, DC: Grupo Editorial del Banco Mundial. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/20488/Spanish-excellent-teachers-report.pdf>

Bryce, N., Wilmes, S y Bellino, M. (2016). Inquiry identity and science teacher professional development. Cultural Studies of Science Education. *Cultural Studies of Science Education*, 11(2), 235–251. Doi: 10.1007/s11422-015-9725-1

Buyse, V., Winton, P and Rous, B. (2009). Reaching Consensus on a Definition of Professional Development for the Early Childhood Field. *Topics in Early Childhood Special Education*, 28(4), 235-243. doi:10.1177/0271121408328173.

Cabe, K y Sackes, M (ed). (2015). *Research in Early Childhood Science Education*. New York: Springer

Calvo, G. (2014). Desarrollo profesional docente: el aprendizaje profesional colaborativo. En Unesco-Orealc, *Temas críticos para formular nuevas políticas docentes en América Latina y el Caribe: el debate actual* (pp. 112-152). Santiago de Chile: Ceppe y Unesco. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002328/232822s.pdf>

- Camargo, M., Calvo, G., Franco, M., Vergara, M., Londoño, S., Zapata, F y Garavito, C. (2004). Las necesidades de formación permanente del docente. *Revista educación y Educadores*, 7, 79-112. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/834/83400708.pdf>
- Cañal, P. (1989). Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación en la Escuela*, no. 38, 15-36. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/60091/Investigaci%C3%B3n%20escolar%20y%20estrategias%20de%20ense%C3%B1anza%20por%20investigaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- _____ (2007). La investigación escolar hoy. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. 5. 9-19.
- Cárdenas, A y Martínez, C. (2017). Los referentes curriculares instituidos para la elaboración del conocimiento escolar en ciencias en Colombia: ¿Qué caracteriza la estructura de los estándares básicos de competencia en ciencias? *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra, p. 1183-1187. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/15_-_Los_referentes_curriculares_instituidos.pdf
- Cardona, M. (2002). *Introducción a los Métodos de Investigación en Educación*. Madrid: Editorial EOS.
- Carmines, E and Zeller, R. (1979). *Reliability and validity Assessment. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences*. California: Sage.
- Carrascosa, J., Gil, D., Vilchez, A y Valdés, P. (2006). *Papel de la actividad experimental en la educación científica*. *Cad. Bras. Ens. Fis*, 23(2), 157-181. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/6274/12764>
- Cassany, D. (1993). *La cocina de la escritura*. Barcelona: Anagrama
- Chíquiza, M (2016). *Formulación de los lineamientos curriculares para la programación en la educación media en Colombia (Tesis doctoral)*. Universidad Santo Tomas, Bogotá, Colombia.
- Claret, A., Salazar, T., Candela, L y Villa. (2013). Las líneas de investigación en educación en ciencias en Colombia. *EDUCyT*, 7. Junio-diciembre. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8666/1/Las%20Lineas%20De%20Investigacion.pdf>
- Cofre, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D y Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de Ciencias. *Estudios Pedagógicos*, 2, 279-293. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v36n2/art16.pdf>

- Consejo Privado de Competitividad (CPC). (2015). *Informe Nacional de Competitividad 2016-2017*. Colombia. Recuperado de <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2015-2016/>
- ____ (2016). *Informe Nacional de Competitividad 2016-2017*. Colombia. Recuperado de <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2016-2017/>
- Corrigan, D., Gunstone, R and Jones, A (ed). (2013). *Valuing Assessment in Science Education: Pedagogy, Curriculum, Policy*. New York-London: Springer.
- Costillo, E., Borrachero, Ana., Brígido, M y Mellado, V. (2013). Las emociones sobre la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las matemáticas de futuros profesores de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 514-532. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92028937003.pdf>
- Couso, D., Izquierdo, M y Merino, C. (2008). La resolución de problemas. En Merino, C., Gómez, A y Adúriz-Bravo, A (Coord). *Áreas y Estrategias de Investigación en la Didáctica* (p 37-49). España: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Couso, D y Pinto, R. (2009). Análisis del contenido del discurso cooperativo de los profesores de ciencias en contextos de innovación didáctica. *En Revisa Enseñanza de las Ciencias*, 27(1), 5-18. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v27n1/02124521v27n1p5.pdf>
- Crujeiras, B y Jiménez, M. (2015). Desafíos planteados por las actividades abiertas de indagación en el laboratorio: articulación de conocimientos teóricos y prácticos en las prácticas científicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 33(1), 63-84. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2015v33n1/edlc_a2015v33n1p63.pdf
- Cuellar, L. (2010). *La historia de la química en la reflexión sobre la práctica profesional docente: Un estudio de caso desde la enseñanza de la Ley Periódica* (Tesis doctoral). Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile, Chile.
- Cuellar, L y Quintanilla, M. (2014). La Historia de la Ciencia como fundamento metateórico de una nueva práctica profesional docente. Análisis e intervención en distintos factores vinculados al aula. 175- 201. En Quintanilla, M (Comp). *Las Competencias de Pensamiento Científico desde las “emociones, sonidos y voces”, del aula*. Volumen 8, 175-201. Santiago de Chile: Editorial Bellaterra Ltda. Recuperado de <http://www.sociedadbellaterra.cl/>
- Cuenca, R. (2015). Las carreras docentes en América latina. La acción meritocrática para el desarrollo profesional. Santiago de Chile: OREAL/UNESCO Santiago. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002440/244074s.pdf>
- Dadgnino, R. (2007). ¿Cómo participa la comunidad de investigación en la política de C&T y en la educación superior? *Revistas Educación superior y Sociedad*, 1(1), 1-41. Recuperado de <http://www.iesalc.unesco.org.ve/ess/index.php/ess/article/view/22/11>

Daza, S., Quintanilla, M., Muñoz, E y Arrieta, J. (2011). La ciencia como cultura y cultura de la ciencia: su contribución en el desarrollo del pensamiento científico en los niños. En Daza y Quintanilla (Comp). *La Enseñanza de las Ciencias Naturales en las Primeras Edades. Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico*. Volumen 5, 33-57). Barrancabermeja: Instituto Universitario de la Paz, UNIPAZ. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LIBROMQSFIN.pdf

Decreto 2277. (1979). *Estatuto Docente*. República de Colombia. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-103879_archivo_pdf.pdf

Decreto 1278. (2002). *Estatuto de la Profesión Docente*. República de Colombia. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86102_archivo_pdf.pdf

De Donato, X y Zamora, J. (2014). Scientific Controversies and the Ethics of Arguing and Belief in the Face of Rational Disagreement. 28, 39-65. Doi: 10.1007/s10503-013-9300-4

De Sousa, B. (2010). Decolonizar el saber, reinventar el poder. Montevideo: Trilce. Recuperado de http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/Descolonizar%20el%20saber_final%20-%20C%C3%B3pia.pdf

Delahunty, J. (2012). ‘Who am I?’: Exploring identity in online discussion forums. *International Journal of Educational Research*, 53, 407–420. Doi: 10.1016/j.ijer.2012.05.005

Delord, G., Porlá, R y Harres, J. (2017). La importancia de los proyectos y redes innovadoras para el avance de la Enseñanza de las Ciencias: El caso de un profesor de la Red IRES. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (3), 653-665. Recuperado de <http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/19514/11-3381-Delord.pdf?sequence=4>

Deslauriers, J. P., (2004). *Investigación cualitativa. Guía Práctica*. Versión al español y edición al cuidado de Miguel Ángel Gómez. Pereira: Ed. Papiro.

Develay, M. (1996). Didactiqueet perspectives deformation. *Educations*, 49-52.

Díaz-Maggioli, G. (2004). *Teacher-Centered Professional Development*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development. Recuperado de http://edison.schoolwires.net/cms/lib2/NJ01001623/Centricity/Domain/58/SPDC%20Resource%20docs/Teacher_Centered_Staff_Development_Abridged.pdf

Díaz, M y Muñoz, A. (2013). Los murales y carteles como recurso didáctico para enseñar ciencias en educación primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las*

- Ciencias*, 10(3), 468-479. Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2854/2502>
- Diez, J., García, P., Molina, S y Rué, L. (2010). Aprendizaje dialógico en las matemáticas y en las ciencias. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 67(24,1), 75-88. Recuperado de <https://documat.unirioja.es/descarga/articulo/3148948.pdf>
- Dierking, D., Ellenbogen, M and Falk, JH. (2004). In principle, in practice: Perspectives on a decade of museum learning research (1994-2004). *Science Education*, 88 (S), S1-S3. Doi:10.1002/sce.20021
- Doménech, J. (2013). Secuencias de apertura experimental y escritura de artículos en el laboratorio: un itinerario de mejora de los trabajos prácticos en el laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(3), 249-262. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285787>
- Domínguez, L. (2009). Un acercamiento al lenguaje del texto científico. *En Varona*, 48, 67-72. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360636904010>
- Duschl, R., Schweingrubert, H and Shouse, A. (ed). (2007). Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8. Washington: National academy of science. Obtenido de <https://www.nap.edu/catalog/11625/taking-science-to-school-learning-and-teaching-science-in-grades>
- Echeverría, J. (2006). La revolución tecnocientífica. *CONfines de relaciones Internacionales y Ciencia Política*, 1(2), 9-15. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/633/63310201.pdf>
- ____ (2009). Ética y sociedades tecnológicas. *ISEGORIA. Revista de Filosofía Moral y Política*, 41, 217-229. Recuperado de <http://isegoria.revistas.csic.es/index.php/isegoria/article/viewFile/671/673>
- ____ (2015). De la filosofía de la ciencia a la filosofía de las tecnociencias e innovaciones. *Revista CTS*, 28(10), 109-119. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/924/92433772007.pdf>
- Edwards, S and Cutter-Mackenzie, A. (2013). Pedagogical Play Types: What Do They Suggest for Learning About Sustainability in Early Childhood Education? *International Journal of Early Childhood*, 45(3), 327-346. Doi: 10.1007/s13158-013-0082-5
- Elbousty, Y and Bratt, K. (2010). Team Strategies for School Improvement: The Ongoing Development of the Professional Learning Community, Online Submission. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED510034.pdf>
- Escudero, T. (1985). Las actitudes en la enseñanza de las ciencias: un panorama complejo. *Revista de Educación*, 278, 5-25. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/detalle.action?cod=504>

- Eshach, H and Fried, N. (2005). Should science be taught in early childhood? *Journal of Science Education and Technology*, 14, 315–36. Doi: 10.1007/s10956-005-7198-9
- Fandiño, G y Castaño, I. (2009). Haciéndose maestro: el primer año de trabajo de las maestras de educación infantil. *Revista de Currículo y formación del profesorado*, 13 (1), 117-128. Recuperado de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev131ART8.pdf>
- Faria, R., Reis, P y Peralta, H. (2016). La formación de profesores: ¿formación continua o formación posgraduada? Perspectivas de profesores y de líderes de las escuelas. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(2), 289-296. Doi: 10.6018/reifop.19.2.254891
- Fernández, I., Gil, D., Valdés, P y Vilches, A. (2005). ¿Qué visiones de la Ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos? En Gil, D., Macedo, B., Martínez, J., Sifredo, C., Valdés, P y Vilches, A (ed). 29-62 ¿Como promover el interés por la cultura científica? Santiago: OREAL/UNESCO. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/decada/libro/promocion04.pdf>
- Ferrés, C. (2017). El reto de plantear preguntas científicas investigables. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (2), 410-426
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata
- Franco, A. (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. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/293274/381774>
- Fraser, B and Tobin, K. (ed). (1998). *International Handbook of Science education*. London: Kluwer Academic Publishers
- Fraser, B., Tobin, K and McRobbie, C. (ed). (2012). *Second International Handbook of Science Education*. Vol 1. London-New York: Springer.
- Furió, C y Gil, D. (1989). La didáctica de las ciencias en la formación inicial del profesorado: una orientación y un programa teóricamente fundamentados. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 257-265. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51272/93017>
- Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 188-189. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21357/93312>
- Furió, C., Vilches, A., Guisasola, J y Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación

propedéutica? *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), 365-376. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/38990675.pdf>

Furió, C y Carnicer, J. (2002). El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos. Estudio de ocho casos. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 47-73. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/13268051.pdf>

Furió, C., Payá, J y Valdés, P. (2005). ¿Cuál es el papel del trabajo experimental en la educación científica? En Gil, D., Macedo, B., Martínez, J., Sifredo, C., Valdés, P y Vilches, A (ed). 81-103 *¿Como promover el interés por la cultura científica?* Santiago: OREAL/UNESCO. Recuperado de <http://studylib.es/doc/6512584/cu%C3%A1l-es-el-papel-del-trabajo-experimental-en-la-educaci%C3%B3n>

Gabel, D. (1994). *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing Company

García, A., Molina, A., Hernández, R., Mosquera, C., Merino, C., Rodríguez, D y Flores, M. (2013). Referentes curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de ciencias naturales en y para la diversidad. Bogotá. Recuperado de <http://www.red-alternativa.org/wp-content/uploads/2016/02/Libro-de-Referentes-curriculares-ciencias.pdf>

García, A e Izquierdo, M. (2014). Contribuciones de la Historia de las Ciencias al desarrollo profesional de docentes universitarios. *Enseñanza de las ciencias*, 32(1), 265-281. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/38989759.pdf>

García, A., Merino, C., Rodríguez, D., Hernández, R., Reyes, F., Abella, L y Guevara, J. (2014). *La formación del profesorado de ciencias en contextos de diversidad. Una mirada desde la mediación con las TIC y la construcción de diseños didácticos*. Serie Grupos no. 9. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Alvaro_Martinez27/publication/272739621_La_formacion_del_profesorado_de_ciencias_en_contextos_de_diversidad/links/55b9687f08aed621de086836/La-formacion-del-profesorado-de-ciencias-en-contextos-de-diversidad.pdf

García-Carmona, A y Criado, A. (en prensa). Metas de la alfabetización científica infantil: Un análisis desde la regulación nacional de enseñanzas mínimas. *Enseñanza de las Ciencias*. Recuperado de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/34310/Metas_de_la_alfabetizacion_cientifica_en_infantil.pdf?sequence=1

García, M y Orozco, L. (2008). Orientado un cambio de actitud hacia las Ciencias Naturales y su enseñanza en profesores de educación Primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 539-568. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N3.pdf

- García, P y Sanmartí, N (2006). La modelización: una propuesta para repensar la ciencia que enseñamos. Quintanilla, M y Adúriz, A. (Ed). *Enseñar ciencias en el nuevo milenio*. 279-298. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile
- García, S y Furman, M. (2014). Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. *Praxis & Saber*, 5(10), 75-91. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4772/477247214005.pdf>
- Garritz, A. (2009). La afectividad en la enseñanza de la ciencia. *Educación química*, 212-219. 8ª Convención Nacional y 1ª Internacional de Profesores de Ciencias. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v20s1/v20s1a2.pdf>
- Gil, D. (1994). Diez años de investigación en didáctica de las ciencias: realizaciones y perspectivas. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 154-16. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/38990362.pdf>
- Gil, D., Furió, C. y Gavidia, V. (1998). El profesorado y la reforma educativa en España. *Investigación en la Escuela*, 36, 49-64. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/59999>
- Gil, D., Carrascosa, J y Martínez, F. (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En Perales, J y Cañal, p (ed). *Didáctica de las ciencias experimentales*. España: Editorial Marfil.
- Gil, D y Pessoa de Carvalho, A. (2000). Dificultades para la incorporación a la enseñanza de los hallazgos de la investigación e innovación en didáctica de las ciencias, *Educación química*, 11(2), 250-257. Recuperado de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66460/58345>
- Gil, D.; Vilches, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela*, 43, 27-37. Recuperado de http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/43/R43_3.pdf
- ____ (2004). Contribución de la ciencia a la cultura ciudadana. *Cultura y Educación*, 16(3), 259-272. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1010408>
- ____ (2005a). ¿Cómo empezar? En Gil, D., Macedo, B., Martínez, J., Sifredo, C., Valdés, P y Vilches, A (ed). 67-80 ¿Como promover el interés por la cultura científica? Santiago: OREAL/UNESCO. Recuperado de https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2784/1/como_promover_interes_cultura_cientifica.pdf
- ____ (2005b). ¿Qué hacer antes de finalizar? En Gil, D., Macedo, B., Martínez, J., Sifredo, C., Valdés, P y Vilches, A (ed). 141-158 ¿Como promover el interés por la cultura científica? Santiago: OREAL/UNESCO. Gil, D.; Vilches, A. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la*

Escuela, 43, 27-37. Recuperado de http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/43/R43_3.pdf

Gil, J. (2017). Rasgos del profesorado asociado al uso de diferentes estrategias metodológicas en las clases de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 35 (1), p. 175-192.

Ginsburg, H and Golbeck, S. (2004). Thoughts on the future of research on mathematics and science learning and education. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 190-200. Doi: 10.1016/j.ecresq.2004.01.013

Gómez, L y Silas, J. (2016). La comunidad virtual de práctica. Alternativa para la formación continua de profesores CPU-e, *Revista de Investigación Educativa*. núm. 22. 28-51. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283143550003>

Goncalves, F y Marqués, C. (2013). Problematización de las actividades experimentales en la formación y la práctica docente de los formadores de profesores de química. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(3), 67-86. Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2013v31n3/edlc_a2013v31n3p67.pdf

González de Prado, J y Zamora, J. (2014). Collective Actors without Collective Minds: An Inferentialist approach. *Philosophy of the Social Sciences*. 1-23. Doi: 10.1177/0048393113520397

González, F y Elortegui, E. (1996). Qué piensan los profesores acerca de cómo se debe enseñar. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 331-342. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/56871/93433>

González, N. (2007). Bauman, identidad y comunidad. *Espiral*, XI (40), 179-198. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/138/13804007.pdf>

González, M. (2010). La disolución de la categoría identidad: la aproximación deconstructiva del pensamiento de Nancy Fraser. *Civilizar. Ciencias Sociales y Humanas*, 10(18), 65-74. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ccso/v10n18/v10n18a07.pdf>

González, R., Castañeda, F., Banda, R., Vargas, R y Ruíz, F. (2013). Colaboración en comunidades de práctica para el desarrollo profesional del profesor. *Pixel-Bit. Revista de medios y Educación*, 103-113. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/download/61572/37585>

González-Weil, C., Cortéz, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñonez, P., Maturana, J y Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencias en EM (Región del Valparaíso), *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 2, 85-102. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052012000200006

González-Weil, C., Cortez, M., Flores, J., Bravo, P e Ibaceta, Y. (2013). Construyendo dominios de encuentro para problematizar acerca de las prácticas pedagógicas de

profesores secundarios de Ciencias: Incorporando el modelo de Investigación-Acción como plan de formación continua. *Estudios Pedagógicos*, 39(2), 129-146. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v39n2/art09.pdf>

González-Weil, C., Gómez, M., Ahumada, G., Bravo, P., Salinas, E., Avilés, D., Pérez, J y Santana, J. (2014). Principios de Desarrollo Profesional Docente construidos por y para Profesores de Ciencia: una propuesta sustentable que emerge desde la indagación de las propias prácticas. *Estudios Pedagógicos*, XL, 105-126. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1735/173533385007.pdf>

Greca, I., Meneses, J y Diez, O. (2017). La formación en ciencias de los estudiantes del grado de maestro de educación primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 231-256. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_4_ex1068.pdf

Gregoriadis, A., Papandreou, M and Birbili, M. (2016). Continuing professional development in the Greek early childhood education system. *Early Years*, 1-15. Doi: 10.1080/09575146.2016.1265486

Guerra, M y Jiménez, M. (2011) “¿Qué se necesita para enseñar ciencias?”. En: Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M Izquierdo, M y Sanmartí, N (Ed). *Las Ciencias naturales en educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI* (pp. 129-157). En Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M., Izquierdo, M y Sanmartí, N. (Aut). *Las ciencias naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo. XXI*. 11-40. México. Secretaría de Educación Pública-Universidad Pedagógica Nacional México, D.F, México. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/Libro Agustin.pdf.

Hammersley, L and Qualter, A. (2009). Chasing improved pupil performance: the impact of policy change on school educators' perceptions of their professional identity, the case of further change in English schools. *British Educational Research Journal*, 36(6), 903-917. Doi: 10.1080/01411920903215853.

Henao, s. (2016). Hacia una filosofía centrada en las prácticas. Martínez y Huang. *Revista Colombiana de Filosofía*, 16(33), 279-283. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/414/41449298012.pdf>

Hernández, S., Fernández, C y Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación* (4ta ed.). México: McGraw Hill.

Hodson, D. (1984). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 299-313. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370>

- ____ (1993). Re-thinking Old Ways: Towards A More Critical Approach to Practical Work in School Science, *Studies in Science Education*, 22(1), 85-142. Obtenido de Doi: 10.1080/03057269308560022
- ____ (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), pp. 645-670. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1080/09500690305021>
- Hofstein, A and Lunetta, V. (1982). The role the laboratory in Science Teaching: Neglected Aspected of Research. *Review of Educational Research Summer*, 52 (2), 201-217. Doi: 10.2307/1170311
- Hong, J. (2010). Pre-service and beginning teachers' professional identity and its relation to dropping out of the profession. *Teaching and Teacher education*, 26, 1530-1543. Doi: 10.1016/j.tate.2010.06.003
- Hong, S., Torquati, J and Molfese, V. (2013). Theory guided professional development in early childhood science education. *Advances in Early Education and Day Care*, 17, 1-32. Doi: 10.1108/S0270-4021(2013)0000017005
- Hugo, D y Sanmartí, N. (2003). Intentado consensuar con futuras profesoras de ciencias. los objetos y criterios de su evaluación. *Enseñanza de las ciencias*, 21(3), 445-462. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/13268114.pdf>
- Hugo, D., Sanmartí, N y Adúriz, A. (2013). Estilos de trabajo emocional del futuro profesorado de ciencias durante el prácticum. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 151-168. Recuperado de www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/285709/373681
- Iglesias, M (2006). La Revolución Tecnocientífica (Javier Echevarría). *Opción*, 22 (49). Recuperado de <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/opcion/article/viewFile/6374/6362>
- Imbernón, F. (2002). Reflexiones globales sobre la formación y el desarrollo profesional del profesorado en el Estado Español y Latinoamérica. *Revista Educar*, 30, 15-25. Recuperado de www.raco.cat/index.php/Educar/article/download/20761/20601
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES). (2017). *Informe nacional de resultados. Colombia en PISA 2015*. Recuperado de www.icfes.gov.co/...internacionales.../pisa/pisa-2015/informe-nacional-pisa-2015
- Iturralde, M., Mariel, B y Flores, A. (2017). Agenda actual en investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe. *Revista electrónica de Investigación educativa*, 19 (3), 49- 59. Recuperado de <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/905/1562>

- Izquierdo, M., Sanmartí, N y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*, 17(1), 45-59. Recuperado de <http://gabo.mineduacion.gov.co/becasdcentes/movil/documentos/PasoPaso/UDEA/Articulo%20ciencias%20naturales.pdf>
- Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las ciencias*, 23(1), 111-122. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/38990162.pdf>
- _____ (2006). Por una enseñanza de las ciencias fundamentada en valores humanos. *Revista mexicana de Investigación Educativa*, 11(30), 867-882. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14003008>
- _____ (2007). Enseñar Ciencias, una nueva Ciencia. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, 6, 125-138. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324127626010>
- _____ (2008). La organización de los contenidos para la enseñanza. En Merino, C., Gómez, A y Adúriz-Bravo, A (Coord). *Áreas y Estrategias de Investigación en la Didáctica* (p 23-36). España: Universitat Autònoma de Barcelona
- _____ (2014). Los modelos teóricos en la enseñanza de las “Ciencias para Todos” (ESO, NIVEL SECUNDARIO). *Revista Bio-grafía*. 69-85. Recuperado de <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.7num.13bio-grafia69.85>
- Izquierdo, M., García, A., Quintanilla, M y Adúriz, A. (2016). Historia, Filosofía y Didáctica de las Ciencias: *Aportes para la formación del profesorado de ciencias*. Serie Investigaciones no. 6. Bogotá: Fondo de Publicaciones Universidad Distrital. Recuperado de http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/historia_filosofia_y_didactica_de_las_ciencias_aportes_para_la_formacion_del_profesorado_de_ciencias.pdf
- Jiménez, R y Wamba, A. (2003). ¿Es posible el cambio en los modelos didácticos personales?: Obstáculos en profesores de ciencias naturales de educación secundaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 17(1), 113- 131. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/274/27417108/>
- Joglar, C. (2015). Elaboración de preguntas científicas escolares en clases de biología: aportes a la discusión sobre las competencias de pensamiento científico desde un estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias*, 205-206. Recuperado de https://ddd.uab.cat/search?cc=edlc&f=issue&p=edlc_a2015v33n3&rg=100&sf=fpag&so=a&ln=ca
- Kelchtermans, G. (2004). *CPD for professional renewal: moving beyond knowledge for practice*. En Day y Sachs (Ed). *International Handbook on the Continuing Professional Development of teachers*. Berkshire: McGraw-Hill Education.

- Kepowicz, B. (2007). Valores profesionales: valores de los docentes y valor de la docencia. *Reencuentro*, 49, 51-58. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/340/34004908.pdf>
- Kier, M and Lee, T. (2017). Exploring the role of identity in elementary preservice teachers who plan to specialize in science teaching. *Teaching and Teacher Education*, 61, 199-210. Doi: 10.1016/j.tate.2016.10.016
- King, P. (2005). Normas epistémicas implícitas en prácticas: una extensión de la propuesta de R. Brandom *THEORIA. Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia*, 20(1), 87-106. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
- Kuhn, T. (1971). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, México: Fondo de Cultura Económica.
- Lagrotta, M., Laburú, C y Alves, M. (2008). La implementación o no de actividades experimentales en Biología en la Enseñanza media y las relaciones con el saber profesional, basada en una lectura de Charlot. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), 524-538. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART2_Vol7_N3.pdf
- Lederman, N and Abell, S (ed). (2014). *Handbook of Research on Science Education* (Vol. II). New York: Routledge.
- Lewis, D. (1986). On the Plurality of Worlds. Oxford: Basil Blackwell. Recuperado de [http://daalv.free.fr/Master-2011-2012/LMPHI%20155%20-%20Anglais%20philo/Lewis-David-\(1986\)-On-the-Plurality-of-Worlds.pdf](http://daalv.free.fr/Master-2011-2012/LMPHI%20155%20-%20Anglais%20philo/Lewis-David-(1986)-On-the-Plurality-of-Worlds.pdf)
- Ley 115. (1994). Ley General de Educación. República de Colombia. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Linn, M. (1987). Gender differences in national assessment of educational progress science items: What does “I don't know” really mean? *Journal of Research in Science Teaching*, 24(3), 267-278. Doi: 10.1002/tea.3660240307
- Ljung-Djårf, A., Magnusson, A and Peterson, S. (2014). From Doing to Learning: Changed focus during a pre-school learning study project on organic decomposition. *International Journal of Science Education*, 36(4), 659-676 Doi: 10.1080/09500693.2013.822604
- López, M y Morcillo, J. (2007). Las TIC en la enseñanza de la biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 6(3), 562-576. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2470918>
- López E y Pérez, E. (2013). Formación permanente del profesorado y práctica docente intercultural: contenidos actitudinales y complementariedad competencial. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 6(12), 32-42. Recuperado de <http://www.cepcuevasolula.es/espiral>.

- Loughran, J., Berry, A and Mulhall, P. (2012). *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. (2a edition). Rotterdam: Sense Publishers.
- Luehmann, A. (2007). Identity Development as a Lens to Science Teacher Preparation. *Science Education*, 822-839. Doi: 10.1002/sce.20209
- Lukas, F y Santiago, K. (2009). Naturaleza de la investigación y evaluación en educación. *Evaluación Educativa* (pp.13-61). Madrid: Alianza Editorial. Recuperado de <https://enfoces141.wordpress.com/>
- Lupión, T y Blanco, A. (2016). Reflexión sobre la práctica de profesorado de Ciencias de secundaria en un programa formativo en torno a la competencia científica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19 (2), 195-206. Recuperado de <http://www.aufop.com/aufop/revistas/lista/digital>
- Macedo, B., Katzkowicz, R y Quintanilla, M. (2006). La educación de los derechos humanos desde una visión naturalizada de la ciencia y su enseñanza: aportes para la formación ciudadana. en *Construyendo ciudadanía a través de la educación científica*, Unesco. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion_continua/Seminarios_y_congresos/FPR015.pdf
- Macedo, B. (2016). Educación científica. Organización de las naciones Unidad para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Montevideo. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PolicyPa persCILAC-CienciaEducacion.pdf>
- Maier, M., Greenfield, D and Bulotsky-Shearer, R. (2013). Development and validation of a preschool teachers' attitudes and beliefs toward science teaching questionnaire. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(2), 366-378. Doi: 10.1016/j.ecresq.2012.09.003
- Maiztegui, A., González, A., Tricárico, H., Salinas, J., Pessoa, A y Gil, D. (2000). La formación de profesores de ciencias en Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 24, 163- 187. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/documentos/rie24a07.htm>
- Malagón, F., Osorio, S y Ayala, M. (2013). La actividad experimental: Construcción de fenomenologías y procesos de formalización. *Praxis filosófica*, 36, 11-138. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/pafi/n36/n36a06.pdf>
- Manassero, M y Vázquez, A (2000). Creencias del profesorado sobre la naturaleza de la ciencia. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 37, 187-208. Recuperado de https://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1223463899.pdf
- Manassero, M., Vázquez, A y Acevedo, J. (2004). Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (COCTS). Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Recuperado de
https://www.researchgate.net/publication/262260998_Cuestionario_de_Opiniones_sobre_Ciencia_y_Sociedad_COCS

- Marcelo, C. y Parrilla, A. (1991). El estudio de caso: Una estrategia para la formación del profesorado y la investigación didáctica, en Marcelo, C, et al (ed), *El estudio de caso en la formación del profesorado y la investigación didáctica*, 11-73. S. P. de la Universidad de Sevilla.
- Márquez, C. (2008). La comunicación en el aula. En Merino, C., Gómez, A y Adúriz-Bravo, A (Coord). *Áreas y Estrategias de Investigación en la Didáctica* (p 79-89). España: Universitat Autònoma de Barcelona
- Martín, C., Prieto, T y Jiménez, A. (2015). Tendencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias. estudio de un caso en Málaga. *Enseñanza de las ciencias*, 33(1), 167-184. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/288577>
- Martín, J. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (2), 57-63. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_1.pdf
- Martínez, C. (2005). De los contenidos al conocimiento escolar en las clases de ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, XVII (43), 151-161. Recuperado de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/6060>
- Martínez, C y Molina, A. (2013). La formación investigativa de los y las profesoras: reflexiones desde la investigación en didáctica de las ciencias. En Molina (Comp). *Miradas contemporáneas en educación*. 109-120. Serie Miradas Contemporáneas no. 1. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/formacion_investigativa_y_profesoras_reflexiones_desde_investigacion_en_didactica_ciencias.pdf
- Martínez, C y Valbuena, E. (Comp) (2013). *Conocimiento profesional del profesor de ciencias de primaria y conocimiento escolar*: Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas-DIE.
- Martínez, C., Valbuena, E. y Molina, A. (2013). El conocimiento profesional que los profesores de ciencias de primaria tienen sobre el conocimiento escolar, en el distrito capital: un problema de investigación. En Martínez y Valbuena (ed). *El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar*. (p. 13-34). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Martínez, C y González, C. (2014). Concepciones del profesorado universitario acerca de la ciencia y su aprendizaje y cómo abordan la promoción de competencias científicas en la formación de futuros profesores de biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 51-81. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/287508>

- Martínez, C., Valbuena, E., Hederich, C y Molina A. (2015). Un instrumento para caracterizar el conocimiento del profesor de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar. *Investigación en la escuela*. 33-48. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/59743/R85-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, C. (2016). El conocimiento profesional del profesor(a) de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar: Dos estudios de caso, en aulas Vivas y aulas Hospitalarias del distrito capital de Bogotá. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas-DIE. Recuperado de http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/el_conocimiento_profesional_de_los_profesores_de_ciencias_sobre_el_conocimiento_escolar_dos_estudios_de_caso_en_aulas_vivas_y_aulas_hospitalarias_del_distrito_capital_de_bogota.pdf
- ____ (2017). Ser maestro de ciencias: productor de conocimiento profesional y de conocimiento escolar. Serie grupos no. 11. Bogotá: Editorial UDFJC. Recuperado de http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/ser_maestro_de_ciencias_productor_de_conocimiento_profesional_y_de_conocimiento_escolar.pdf
- ____ (2018). Propuestas de conocimiento escolar en las orientaciones curriculares para la enseñanza de las ciencias de la naturaleza en Bogotá. *Educação Unisinos*, 22 (1), 53-62. Doi: 10.4013/edu.2018.221.06.
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la Metodología Cualitativa*. México, D.F: Editorial Trillas
- ____ (2009). *Nuevos paradigmas en la investigación*. Caracas: Editorial Alfa
- Martínez, M. C. (2012). Redes, experiencias y movimiento pedagógico. *Revista Ciencia y Tecnología*, 12, 5-11. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-75872012000200001&script=sci_arttext&tlng=pt
- Martínez, O. (2007). *El desarrollo profesional de los docentes de secundaria: incidencia de algunas variables personales y de actuación profesional* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.
- Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, núm. 20, 165-193. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/viewFile/3576/2301>
- Martínez, S. (1999). El reconocimiento de la pluralidad de valores en la ciencia: la propuesta de Javier Echeverría. *Crítica. Revista hispanoamericana de Filosofía*, XXXI (91), 41-73. Recuperado de Martínez, S. (1999). El reconocimiento de la pluralidad de valores en la ciencia: la propuesta de Javier Echeverría.

Martínez, S. (2003). *Geografía de las prácticas científicas. Racionalidad, heurística y normatividad*, México: UNAM. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~sfmar/publicaciones/MARTINEZ%202003%20Geografia%20de%20las%20Practicas%20cientificas.pdf>

____ (2008). La cognición corporizada en prácticas: implicaciones para la filosofía de la ciencia. Martínez y Huang (Comp). *Historia, Prácticas y Estilos en la Filosofía de la Ciencia: hacia una epistemología plural*. P 212-231. México: UAM. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~sfmar/publicaciones/Martinez%202008%20Cognicion%20corporizada.pdf>

Martínez, S y Huang, X. (2008). Introducción: hacia una Filosofía de la Ciencia centrada en prácticas. Martínez y Huang (Comp). *Historia, Prácticas y Estilos en la Filosofía de la Ciencia: hacia una epistemología plural*. P 1-58. México: UAM. Recuperado de <http://www.filosoficas.unam.mx/~sfmar/publicaciones/MARTINEZ-HUANG%202008%20Intro%20Historia,%20Practicas%20y%20Estilos.pdf>

McComas, W. (ed.) (1998). *The nature of science in science education: Rationales and strategies*. Dordrecht: Kluwer.

McLeod, N. (2015). Reflecting on reflection: improving teachers' readiness to facilitate participatory learning with young children. *Professional Development in Education*, 41(2), 254-272. Doi: 10.1080/19415257.2013.805306

Mellado, V. (1999). La investigación sobre la formación del profesorado de Ciencias experimentales. En Martínez C y García, S: *La didáctica de las ciencias. Tendencias actuales*. U. Coruña. 45-76. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/269153722_La_investigacion_sobre_la_formacion_del_profesorado_de_ciencias_experimentales/download

____ (2001). ¿Por qué a los profesores de ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 17-30. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=118089>

____ (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencia experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 343-348. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21943/391375>

Mellado, V y González, T (2000). La formación inicial del profesorado de ciencias. En Perales, F y Cañal, P (ed). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las Ciencias* (pp 535-556). España Alcoy. Editorial Marfil.

Mellado, L., Bermejo, M y Garrit, V. (2012). Personal metaphors of prospective secondary economics and science teachers. *Asia Pacific Journal of Teacher Education*, 40(4), 395-408. Doi: 10.1080/1359866X.2012.724658

- Mellado, V., Borrachero, B., Brígido, M., Melo, L., Dávila, M., Cañada, F... Bermejo, M. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 32(3), 11-36. Doi: 10.5565/rev/ensciencias.1478
- Méndez, P. (2014). El estatuto del maestro. *Revista Colombiana de Educación*, 67, 67-88.
- Menzel, C. (2016). "Possible Worlds". The Stanford Encyclopedia of philosophy (Winter edition). Esward N. Zalta (Ed). Recuperado de <https://plato.stanford.edu/archives/win2017/entries/possible-worlds>
- Merino, C., Olivares, C., Navarro, A., Avalos, K y Quiroga, M. (2014). Tus competencias en ciencias en la educación parvularia: ¿nuestra cocina es un laboratorio de química? *Educación química*, 25, 229-239. Recuperado de <http://www.pedagogiapucv.cl/wp-content/uploads/2017/02/Quiroga-Merino-Olivares-Navarro-y-Avalos.-2014.-Tus-competencias-en-ciencias-en-educacion-parvularia.pdf>
- Messic, S. (1996). *Validity and Washback in Language Testing*. New Jersey: Educational Testing Service. Recuperado de <https://www.ets.org/Media/Research/pdf/RR-96-17.pdf>
- Miller, G., Curwen, S., White-Smith, A and Calfee, R. (2014). Cultivating Primary Students' Scientific Thinking Through Sustained Teacher Professional Development. *Early Childhood Education Journal*. 43(4). 317-326. Doi: 10.1007/s10643-014-0656-3
- Ministerio de Educación Nacional-MEN. (2006). 2006-2016. Pacto social por la educación. Bogotá.
- ___ (2007). Plan Nacional Decenal de Educación 2006-2016. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-312490_archivo_pdf_plan_decenal.pdf
- ___ (2013). *Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política (SCFELP)*. República de Colombia. Recuperado de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-345485_anexo1.pdf
- ___ (2014a). *Cualificación del talento humano que trabaja con primera infancia*. Documento no. 19. Referentes técnicos para la cualificación del talento humano que trabaja con primera infancia. República de Colombia. Recuperado de https://www.educacionbogota.edu.co/archivos/Temas%20estrategicos/Educacion_inicial/2016/Cualificacion_TalentoHumano.pdf
- ___ (2014b). *La exploración del medio en la educación inicial*. Documento n° 24. Serie de orientaciones pedagógicas para la educación inicial en el marco de la atención integral. República de Colombia. Recuperado de <http://www.deceroasiempre.gov.co/Prensa/CDocumentacionDocs/Documento-N24-exploracion-medio-educacion-inicial.pdf>

- ____ (2015). *Colombia, la mejor educada en el 2025*. Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional. Bogotá. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-355154_foto_portada.pdf
- ____ (2017). *Plan Decenal de Educación 2016-2026*. El camino hacia la calidad y la equidad. República de Colombia. Recuperado de http://www.plandecenal.edu.co/cms/images/PLAN%20NACIONAL%20DECENAL%20DE%20EDUCACION%20DA%20EDICION_271117.pdf
- Molina, A., Martínez, C., Mosquera, C y Mojica, L. (2009). Diversidad cultural e implicaciones en la enseñanza de las ciencias: reflexiones y avances. *Revista Colombiana de Educación*, 55, 106-130. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4136/413635250006.pdf>
- Moraes, R. (2003). UMA TEMPESTADE DE LUZ: A COMPREENSÃO POSSIBILITADA PELA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA. *A storm of light: comprehension made possible by discursive textual analysis*. *Ciência & Educação*, 9(2), 191-211. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>
- Moraes, A y Galiazzi, C. (2007). Análisis textual discursivo. Ijuí: Unijui.
- Moreira, M. (2004). Investigación básica en educación en ciencias: una visión personal. *Revista Chilena de Educación Científica*, 3(1), 10-17. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Investigacion.pdf>
- Morón, F. (2015). La importancia de hacer buenas preguntas a nuestros alumnos de la ESO. *Revista Arista Digital*, 54, 1-11. Recuperado de http://www.afapna.es/web/aristadigital/archivos_revista/2015_marzo_5.pdf
- Mourshed, M., Chijioke, C and Barber, M. (2010). How the world's most improved school systems keep getting better. London: McKinsey & Company. Recuperado de https://www.afn.ca/uploads/files/education2/how_the_world_most_improved_school_systems_mckinsey,_2010.pdf
- National Academy of Science. (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Committee on Science Learning, Kindergarten Through Eighth Grade. Board on Science Education, Center for Education. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press <http://nap.edu/11625>. Doi: 10.17226/11625
- National Research Council (2012). *A framework for K-12 Science Education: practices, crosscutting concepts and core ideas*. Washington DC: National Academy Press. Doi: 10.17226/13165

- Navarro, M., López, A y Hernández, M. (2017). El Trabajo colaborativo en red impulsor del desarrollo profesional del profesorado. *En Revista Brasileira de Educacao.*,22 (70), 651-667. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v22n70/1809-449X-rbedu-22-70-00651.pdf>
- Nielsen, A. (2002). Reflexiones acerca de la colaboración en grupos. *En Revista Electrónica Sinéctica*, 20, 121-125. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99817898019>
- Núñez, M., Arévalo, A y Ávalos, B. (2012). Profesionalización docente: ¿es posible un camino de convergencia para expertos y novatos? *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 14(2), 10-24. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v14n2/v14n2a2.pdf>
- Observatorio Internacional de la Profesión Docente. (2015). *Archivos sobre formación permanente. Docentes en educación infantil.* Recuperado de <http://www.ub.edu/obipd/formacion-permanente/infantil-formacion-permanente/>
- O'Connor, K. (2008). “You choose to care”: Teachers, emotions and professional identity. *Teaching and Teacher Education*, 24, 117–126. Doi: 10.1016/j.tate.2006.11.008.
- Oliva, J., Matos, J y Acevedo, J. (2008). Contribución de las exposiciones científicas escolares al desarrollo profesional docente de los profesores participantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 178-198. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART9_Vol7_N1.pdf
- Olgan, R. (2015). Influences on Turkish early childhood teachers’ science teaching practices and the science content covered in the early years. *Early Child Development and Care*, 185(6), 926–942, Doi: 10.1080/03004430.2014.967689
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2016a). *Educación en Colombia. Aspectos destacados.* Recuperado de http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/oecd_educacion_en_colombia_aspectos.pdf
- ____ (2016b). *La educación en Colombia. Revisión de políticas nacionales de educación.* Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf
- ____ (2016c). *Revisión de políticas nacionales de educación La educación en Colombia. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.* Bogotá, Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf
- OIT. (2014). *Reunión de expertos para examinar directrices de política sobre la promoción del trabajo decente para el personal del sector de la educación de la primera infancia.* Ginebra. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/normativeinstrument/wcms_236531.pdf

OIT/UNESCO. (2008). *Recomendación conjunta de la OIT y la UNESCO relativa a la situación del personal docente (1966) y recomendación de la UNESCO relativa a la condición del personal docente de enseñanza superior (1997)*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001604/160495s.pdf>

___ (2015a). *Comité mixto OIT/UNESCO de expertos sobre aplicación de las recomendaciones relativas al personal docente*. 12ª reunión (París, 20-24 de abril de 2015). Recuperado de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_387813.pdf

___ (2015b). *Informe final Duodécima reunión. Comité mixto OIT/UNESCO de expertos sobre aplicación de las recomendaciones relativas al personal docente*. Santiago de Chile: OIT/UNESCO. Recuperado de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_399572.pdf

OREALC y UNESCO Santiago. (2013). *Antecedentes y Criterios para la Elaboración de Políticas Docentes en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002232/223249S.pdf>

___ (2014a). *Temas críticos para formular nuevas políticas docentes en América Latina y el caribe: el debate actual*. Centro de estudios de políticas y Prácticas en educación (CEPPE). Santiago de Chile: OREALC/UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002328/232822s.pdf>

___ (2014b). *América Latina y el Caribe. Revisión Regional 2015 de la Educación para Todos*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002327/232701s.pdf>

___ (2015). *Informe de resultados. Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Factores Asociados*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243533s.pdf>

___ (2016a). *Recomendaciones de políticas educativas en América Latina en Base al TERCE*. Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Francia. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/Recomendaciones-politicas-educativas-TERCE.pdf>

Otero, E. (2004). La distinción Kuhniana entre tipos de ciencia y la inconsistencia fundacional de los estudios sociales de la ciencia. *Ciencias Sociales Online*, 3(1), 1-7. Recuperado de <http://www.uvm.cl/csonline>

Pedrinaci, P. (2006). Ciencias para el mundo contemporáneo: ¿Una materia para la participación ciudadana? *Revista Alambique*, 49. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2029043>

- Pendergast, E., Lieberman-Betz, R and Vail, C. (2015). Attitudes and Beliefs of Prekindergarten Teachers Toward Teaching Science to Young Children. *Early Childhood Education Journal*, 45(1), 43-52. Doi: 10.1007/s10643-015-0761-y
- Perales, F y Cañal, P. (Coord). (2000). Didáctica de las ciencias experimentales. Barcelona: Marfil
- Philippou, S., Papademetri-Kachrimani, C and Louca, L. (2015). ‘The exchange of ideas was mutual, I have to say’: negotiating researcher and teacher ‘roles’ in an early year’s educators’ professional development program on inquiry-based mathematics and science learning. *Professional Development in Education*, 41(2), 382-400. Doi: 10.1080/19415257.2014.999381
- Pineda, A. (2015). El análisis textual discursivo en la investigación educativa. *Revista de Educacao, Ciencia e Cultura*, 20(2), 129-149. Recuperado de <http://www.revistas.unisalle.edu.br/index.php/educacao>
- Porlán, R. (1987). El maestro como investigador en el aula. Investigar para conocer, conocer para enseñar. *Investigación en la Escuela*, 1, 63- 69. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/59047/EI%20maestro%20como%20investigador%20en%20el%20aula.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Porlán, R y Martín, J. (1994). El saber práctico de los profesores especialistas. Aportaciones desde las didácticas específicas. *Investigación en la escuela*, 24, 49-58. Recuperado de http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/24/R24_4.pdf
- Porlán, R., Azcárate, P., Martín del Pozo, R., Martín, J. y A. Rivero (1996). Conocimiento profesional deseable y profesores innovadores: fundamentos y principios formativos. *Investigación en la Escuela*, 29, 23-38. Recuperado de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/25528/Conocimiento_profesional_deseable_y_profesores_innovadores.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Porlán, R., Riveros, A., y Martín, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(2), 155-171. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21488>
- Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de las didácticas de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 175-185. Recuperado de https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/25542/Pasado_presente_y_futuro.pdf?sequence=1
- Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores. Una propuesta formativa en el área de ciencias*. Serie Fundamentos no. 9. Colección Investigación y Enseñanza, España. Diada Editora.

Pujalte, A. (2014). Las imágenes de ciencia del profesorado: De la imagen de ciencia discursiva a la enactiva (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Quilmes, Quilmes, Argentina.

Pujalte, A., Bonan, L., Porro, S y Adúriz, A. (2014). Las imágenes inadecuadas de ciencia y de científico como foco de la naturaleza de la ciencia: estado del arte y cuestiones pendientes. *Ciênc. Educ.*, 20(3), 535-548. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0535.pdf>

Pujol, R. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis educación.

____ (2007), *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria*, Madrid: Síntesis Educación.

Quintana, A y Montgomery, E (ed). (2006). *Psicología: Tópicos de actualidad*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Quintanilla, M. (1998). Aportes de la “Didáctica” como área disciplinar a la formulación de proyectos curriculares basados en la investigación. *Pensamiento Educativo*, 23, 353-372. Recuperado de <http://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/140/public/140-357-1-PB.html>

____ (2003). Equidad y calidad de la educación científica en América Latina. Algunas reflexiones para un debate sobre los modelos de formación inicial y continua de los profesores de ciencia. Encuentro Regional de Educación Científica. Oficina Regional para América Latina y el Caribe de la UNESCO. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion_continua/Seminarios_y_congresos/FPR016.pdf

____ (2004). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a “leer el mundo”. *Pensamiento Educativo*. 39(2), 177-204. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/Formacion_continua/talleres/FTA008.pdf

____ (2006a). Didactología y formación docente: El caso de la educación científica frente a los desafíos de una nueva cultura docente y ciudadana. *Revista de Investigación en Educación*, 3, 71-94. Recuperado de <http://reined.webs.uvigo.es/index.php/reined/article/view/24/13>

____ (2006b). identificación, caracterización, y evaluación de competencias científicas desde una imagen de ciencia neutralizada. Quintanilla, M y Adúriz, A. (Ed). *Enseñar ciencias en el nuevo milenio*. 17-42. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile

____ (2007). Enseñanza de las ciencias y pensamiento científico para una nueva cultura docente. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. 21, 3-6

- ____ (2017). Fundamentos, estatus y proyecciones de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación Infantil. En Quintanilla, M (Comp), Enseñanza de las ciencias e infancia. Problemáticas y avances de teoría y campo desde Iberoamérica (pp. 17-36). Santiago de Chile, Chile: Bellaterra. Recuperado de www.laboratoirioigrecial.cl
- Quintanilla, M., Joglar, C., Labarrete, A., Merino, C., Cuellar, L y Koponen, I. (2014). ¿qué piensan los profesores de química en ejercicio acerca de la resolución de problemas científicos escolares y sobre las competencias de pensamiento científico? *Estudios Pedagógicos*, 2, 283-302. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v40n2/art17.pdf>
- Ramos de Robles, L y Espinet, M. (2008). Utilizar las narrativas en el trabajo experimental. En Merino, C., Gómez, A y Adúriz-Bravo, A (Coord). *Áreas y Estrategias de Investigación en la Didáctica* (p 121-128). España: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Reid, D y Hodson, D. (1993). *Ciencia para todos en secundaria*. España: Ediciones Narcea.
- Reio, T. (2005). Emotions as a lens to explore teacher identity and change: A commentary. *Teaching and Teacher Education*, 21, 985–993. Doi: 10.1016/j.tate.2005.06.008
- Reiser, J., Berland, K and Kenyon, L. (2012). Engaging Students in Scientific Practices of Explanation and Argumentation. *Science and Children*, 49 (8), pp. 8-13. Recuperado de http://nstahosted.org/pdfs/ngss/resources/201204_Framework-ReiserBerlandKenyon.pdf
- Reveco, O. (2015). Formación Continua de los Docentes de la Educación Infantil: ¿cuál debe ser el debate? *Educação & Realidade*, 40(4), 973-986. Doi: 10.1590/2175-623651523
- Revelo, O., Collazos, C y Jiménez, J. (2018). El Trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de la literatura. *TecnoLógicas*, 22(41), 115-134. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf>
- Rey, J y Candela, A. (2013). La construcción discursiva del conocimiento científico en el aula. *Educación y Educadores*, 16(1), 41-65. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83428614002>
- Rivas, E. (2015). *América Latina después de PISA. Lecciones aprendidas de la educación en siete países (2000-2015)*. Buenos Aires: Fundación CIPPEC-Natura-Instituto Natura. Recuperado de http://mapeal.cippec.org/wp-content/uploads/2015/05/Rivas_A_2015_America_Latina_despues_de_PISA.pdf
- Roca, M., Márquez, C y Sanmartí, N. (2012). Las preguntas de los alumnos: Una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 95-114). Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2013v31n1/edlc_a2013v31n1p95.pdf
- Rodríguez, G., Gil, J y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga. Ediciones Aljibe.

- Rodríguez, D y López, A. (2006). ¿Cómo se articulan las concepciones epistemológicas y de aprendizaje con la práctica docente en el aula? Tres estudios de caso de profesores de secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(31), 1307-1335. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14003110>
- Rodríguez, D., Izquierdo, M y López, D. (2011). ¿Por qué y para qué enseñar ciencias? En Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M Izquierdo, M y Sanmartí, N (Ed). *Las Ciencias naturales en educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI* (pp. 11-40). En Adúriz, A., Gómez, A., Rodríguez, D., López, D., Jiménez, M., Izquierdo, M y Sanmartí, N. (Aut). *Las ciencias naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo. XXI*. 11-40. México. Secretaría de Educación Pública-Universidad Pedagógica Nacional México, D.F, México. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf.
- Rodríguez, D., Morales, L., López, D y Pérez, R (2016). La investigación como fundamento para la intervención educativa en la formación continua de profesores de ciencias. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Número extraordinario, 421-436
- Ruiz, J. (2003). Metodología de la investigación cualitativa. Serie Ciencias Sociales. España. Universidad de Deusto Bilbao. Recuperado de http://www.webquestcreator2.com/majwq/public/files/files_user/41661/05.%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20Cualitativa.pdf
- Sackes, M., Cabe, K., Bell, R and O'Connell, A. (2011). The influence of early science experience in kindergarten on children's immediate and later science achievement: Evidence from the Early Childhood Longitudinal Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 217-235. Doi: 10.1002/tea.20395
- Saçkes, M. (2014a). How often do early childhood teachers teach science concepts? Determinants of the frequency of science teaching in kindergarten. *European Early Childhood Education Research Journal*, 22(2), 169-184. doi:10.1080/1350293X.2012.704305
- ____ (2014b). Parents who want their PreK children to have science learning experiences are outliers. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(2), 132-143. Doi: 10.1016/j.ecresq.2013.11.005
- Sacristan, J. (2010). La Carrera profesional para el profesorado. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(2), 243-260. Recuperado de http://aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1279268800.pdf
- Sanmartí, N. (2001). Enseñar a enseñar ciencias en secundaria: un reto muy completo. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, 31-48. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=118090>

- ____ (2002). Necesidades de formación del profesorado en función de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. *Pensamiento Educativo*, 30, 35-60. Recuperado de <http://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/212/public/212-505-1-PB.pdf>
- Sanmartí, N y Marquéz, C. (2012). Enseñar a planear preguntas investigables. *Alambique. Didáctica de las Ciencias experimentales*, 70, 27-36. Recuperado de <http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat.conxitamarquez/files/Ense%C3%B1ar%20a%20plantear%20preguntas%20investigables.pdf>
- Schepens, A., Aelterman, A and Vlerick, P. (2015). Student teachers' professional identity formation: between being born as a teacher and becoming one. *Educational Studies*, 35(4), 361-378, Doi: 10.1080/03055690802648317.
- Schön D. (1992). La formación de profesionales reflexivos. *Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Madrid: Ediciones Paidós.
- Silva, K. (2016). ¿Filosofía de la ciencia o estudios de CTS? distintas perspectivas sobre un antiguo problema. filosofía de la ciencia y la tecnología. *ARIEL* 19, 1-6. Recuperado de <https://arielenlinea.files.wordpress.com/2016/11/filosofc3ada-de-la-ciencia-o-estudios-de-cts.pdf>
- Solbes, J. y Vilches, A. (1997). STS interactions and the Teaching of Physics and Chemistry. *Science Education*, 81 (4), 337-386. Recuperado de <https://www.uv.es/vilches/documentos%20enlazados/Sects-wp5.pdf>
- Soler, L., Zwaert, S., Lynch, M and Israel-Jost, V. (2014). *Science After the Practice Turn in the Philosophy, History, and Social Studies of Science*. New York: Routledge
- Soria, M y Hernández, R. (2017). Aportes a la formación docente desde comunidades de aprendizaje, *Revista del Cisen Tramas/Maepova*, 5 (2), 131-145. Recuperado de <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/cisen/article/viewFile/10864/10435>
- Soriano, A. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. Recuperado de https://www.academia.edu/11358618/Dise%C3%B1o_y_validaci%C3%B3n_de_instrumentos_de_medi%C3%B3n
- Spillane, J. (2005). Primary school leadership practice: How the subject matters. *School Leadership and Management*, 25(4), 383-397. Doi: 10.1080/13634230500197231
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Ediciones Morata
- Swaminathan, S., Byrd, S., Humphrey, C., Heinsch, M and Mitchell, M. (2013). Winning Beginnings Learning Circles: Outcomes from a Three-Year School Readiness Pilot. *Early Childhood Education Journal*, 42(4), 261-269. Doi: 10.1007/s10643-013-0606-5

- Taylor, L. (2017). How teachers become teacher researchers: Narrative as a tool for teacher identity construction. *Teaching and Teacher Education*, 61, 16-25
Doi.org/10.1016/j.tate.2016.09.008
- Terigi, F. (2010). Desarrollo profesional continuo y carrera docente en América Latina. Documento no. 50. Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL). Santiago de Chile. Recuperado de <https://docplayer.es/8459283-Documentos-n-50-desarrollo-profesional-continuo-y-carrera-docente-en-america-latina-diciembre-2010-flavia-terigi.html>
- Triantafyllaki, A. (2010). Performance teachers' identity and professional knowledge in advanced music teaching. *Music Education Research*, 12(1), 71-81. Doi: 10.1080/14613800903568254
- Tu, T. (2006). Preschool science environment: What is available in a preschool classroom? *Early Childhood Education Journal*, (33), 245–51. Doi: 10.1080/03004430.2014.967689
- Tuay, R. (2007). Aproximación al debate de las representaciones científicas. Lindaraja 11. Disponible en http://www.filosofiayliteratura.org/Lindaraja/nidia/nidia_tuay.htm
- ____ (2011). *Aproximación al debate de los modelos científicos desde una perspectiva inferencialista* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España
- ____ (2017). Explicitando razones para la formación continua de profesores de ciencias naturales. Documento en prensa. Catedra Doctoral en Educación y Pedagogía. Universidad Pedagógica Nacional.
- Tuay, R., Giordano, E y Testa, M. (2017). El sentido de hacer Ciencia para niños. En Quintanilla, M (Comp). Enseñanza de las Ciencias e Infancia. Problemáticas y avances de teoría y campo desde Iberoamérica. (91-112). Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado de http://laboratoriogrecia.cl/?page_id=149&did=174
- Urzúa, M y Rodríguez, D. (2015). Concepciones epistemológicas, de aprendizaje y tecnológicas: profesores de ciencia experto vs novato. Actas IV Jornada de Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Urzua, M., Martínez, M y Rodríguez, D. (2018). La incorporación de las TIC en el bachillerato: Revisión de las visiones que explican un uso como herramientas didácticos y propuesta de modelo de estudio. *Revista Electrónica de Investigación e Innovación Educativa*, 3(1), 33-44. Recuperado de http://cresur.edu.mx/OJS/index.php/CRESUR_REIIE/article/view/166/140
- UNESCO., UNICEF., BM., UNFRPA., PNUD., ONU Mujeres., y ACNUR. (2015). Educación 2030. Declaración d'Incheon y Marco de acción. Hacia una educación

inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos (Proyecto final para adopción). Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656s.pdf>

Vaillant, D y Marcelo, C. (2015). *El ABC y D de la formación docente*. Madrid: Narcea Ediciones.

Vaillant, D. (2016a). Trabajo colaborativo y nuevos escenarios para el desarrollo profesional docente. *Revista Docencia*, 60, 4-13. Recuperado de <http://www.revistadocencia.cl/new/wp-content/uploads/2016/12/Docencia-n60.-Completo.pdf>

____ (2016b). El fortalecimiento del desarrollo profesional docente: una mirada desde Latinoamérica. *Journal of supranational policies of education*, 5, 5 – 21. Recuperado de <https://revistas.uam.es/index.php/jospoe/article/view/6656>

Valdivia, E., Cuellar, L y Rodríguez, C. (2017). La naturaleza de la ciencia en la formación inicial de educadoras de párvulos. Quintanilla, m (Comp). *Enseñanza de las Ciencias e Infancia. Problemáticas y avances de teoría y campo desde Iberoamérica*. Santiago de Chile: Editorial Bellaterra Ltda.

Vangrieken, K., Dochy, F., Raes, E and Kyndt, E. (2015). Teacher collaboration: A systematic review. *Educational Research Review*, 15, 17-40
Doi: 10.1016/j.edurev.2015.04.002

Varcárcel, M y Sánchez, G. (2000). *La formación del profesorado en ejercicio*. En Perales, J y Cañal, P (ed). (pp 557-582). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy: Marfil.

Vázquez, A y Manassero, M (1995). Actitudes relacionadas con las ciencias: Una revisión conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), 337-346. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v13n3/02124521v13n3p337.pdf>

____ (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): evidencias y argumentos generales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(2), 247-271. Recuperado de <http://www.apac-eureka.org/revista/Larevista.html>.

Vázquez, B., Jiménez, R y Mellado, V. (2007). El desarrollo profesional del profesorado de ciencias como integración de la reflexión y la práctica. La hipótesis de la complejidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4 (3), 372-393. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92040302.pdf>

____ (2010). Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (3), 417-432. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/210809/353418>

- ____ (2016). ¿El tiempo garantiza el cambio en el profesorado? Estudio de un caso centrado en la evaluación de aprendizajes. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 19 (2), 139-154. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2170/217045747012.pdf>
- Vezub, L. (2007). La formación y el desarrollo profesional docente frente a los nuevos desafíos de la escolaridad. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 11, 1. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev111ART2.pdf>
- Wenger, E. (2001). *Las comunidades de práctica: aprendizaje, el sentido y la identidad*. Barcelona: Paidós.
- Wenger, E., McDermott, A and Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice: a guide to managing knowledge*. Boston
- Yoon, J and Onchwari, J. (2006). Teaching young children science: Three key points. *Early Childhood Education Journal*, 33(6), 419-423. Doi: 10.1007/s10643-006-0064-4
- Zamora, J. (2002). Scientific Inference and the Pursuit of Fame: A Contractarian Approach. *Philosophy of Science*, 69, 300–323. Doi: 0031-8248/2002/6902-0008\$10.00
- ____ (2012). Inferencialismo: Creer y aceptar. A bordo del Otto Neurath. Recuperado de <http://abordodelottoneurath.blogspot.com.co/search/label/inferencialismo>
- Zamora, J y González de Prado, J. (2014). Un análisis inferencialista de la coautoría de artículos científicos. *Revista Española de Documentación Científica*, 37(4). Doi: 10.3989/redc.2014.4.1145
- Zembylas, M. (2007). Emotional capital and education: theoretical insights from Bourdieu. *British journal of educational studies*, 55(4), 443–463. Doi: 10.1111/j.1467-8527.2007.00390.x
- ____ (2013). Interrogating “teacher identity”: emotion, resistance, and self- formation. *Educational Theory*, 53(1), 107-127. Doi: 10.1111/j.1741-5446.2003.00107.x

ANEXO A

A continuación, se presentan tres documentos: el primero hace referencia a la invitación a profesores de ciencias de colegios públicos para sistematizar las experiencias pedagógicas a través de la convocatoria interinstitucional entre la Universidad Pedagógica Nacional y el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico. El segundo documento se refiere al consentimiento informado de los profesores para participar. El tercer documento es el consentimiento informado de los padres de familia.

ANEXO A1. Convocatoria

CONVOCATORIA: REFLEXIONEMOS Y SISTEMATICEMOS NUESTRAS PRÁCTICAS. EL PROFESOR DE CIENCIAS COMO SUJETO DE CONOCIMIENTO



En el marco de las acciones de cooperación entre el IDEP y el énfasis de Educación en Ciencias del Doctorado Interinstitucional en Educación (sede Universidad Pedagógica Nacional –UPN), se invita a los profesores de colegios oficiales del Distrito Capital a participar en la convocatoria que busca adelantar estudios y acciones que aporten a la reflexión como maestros y maestros mediante estrategias de apoyo, intercambio de saberes y reconocimiento al trabajo de los maestros, aportando a las reflexiones y discusiones sobre la Educación en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Se convoca a los profesores a participar en una de las siguientes líneas:

- Línea No. 1: Enseñanza de la alimentación y la nutrición humana
- Línea No. 2: Educación ambiental
- Línea No. 3: Naturaleza de las Ciencias

PROPÓSITOS GENERALES DE LA CONVOCATORIA

- Visibilizar y reconocer al profesor de Ciencias Naturales como sujetos de conocimiento profesional.
- Desarrollar y sistematizar procesos investigativos en torno a la Educación en Ciencias Naturales y Educación Ambiental que posibiliten la reflexión sobre su práctica
- Valorar los resultados obtenidos de los procesos investigativos que contribuyan a cualificar las prácticas de aula.

OBJETO DE LA CONVOCATORIA

Fortalecer los procesos de reflexión y sistematización de las prácticas pedagógicas de los docentes de la Secretaría de Educación del Distrito Capital y la producción de conocimiento de profesores en el campo de la educación en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

A QUIÉN ESTÁ DIRIGIDA

A todos los profesores de las instituciones oficiales del Distrito Capital que se encuentren interesados en participar activamente en la reflexión, discusión, sistematización e investigación de sus prácticas pedagógicas en torno a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

APOYO Y BENEFICIOS PARA LOS DOCENTES PARTICIPANTES

- Los profesores y/o experiencias seleccionadas contarán con el acompañamiento académico para contribuir a la reflexión sobre su práctica pedagógica.
- Participación en un evento académico nacional.
- Divulgación de la experiencia en una revista especializada participando como autores del escrito que se publique. (Sujeto a comité científico).

REQUISITOS GENERALES

- Ser profesor de una institución oficial del Distrito Capital.
- Diligenciar el formato de inscripción en línea y enviarlo dentro de las fechas establecidas.
- Contar con disponibilidad de tiempo para participar en los encuentros presenciales de acompañamiento in situ, los cuales se realizarán con una frecuencia no inferior a cada quince días, además de la realización de actividades necesarias no presenciales que se requieran (según cada caso y en acuerdo con los acompañantes) para el trabajo a realizar.
- Contar con el aval de la institución mediante una certificación del consejo académico al momento de iniciar el proceso (no requisito para selección).

REQUISITOS ESPECÍFICOS A LAS LÍNEAS

Línea No. 1: Enseñanza de la alimentación y la nutrición humana

- Ser profesor de Ciencias Naturales en educación básica primaria, secundaria o media, en instituciones educativas oficiales del Distrito Capital.
- Durante su práctica pedagógica abordar la temática de nutrición y alimentación en el primer semestre del año.

Línea No. 2: Educación Ambiental

- Ser docente líder o que se encuentre participando en proyectos ambientales escolares de instituciones educativas oficiales del Distrito Capital.

- No es condición necesaria que los profesores interesados pertenezcan al área de Ciencias Naturales.

Línea No. 3: Naturaleza de las Ciencias

- Ser profesor de Ciencias Naturales en una institución educativa del Distrito Capital

CRITERIOS DE SELECCIÓN GENERALES

- Haber diligenciado en su totalidad el formato de inscripción.
- Tener el aval institucional para participar en la convocatoria.
- Serán evaluadas las inscripciones de los profesores realizadas en las fechas programadas.
- Se tendrá en cuenta el interés del profesor para participar en la investigación.
- Las propuestas seleccionadas serán revisadas en su totalidad, por el equipo de investigación del estudio: “Conocimiento en Educación Ambiental de docentes del Distrito Capital”, del IDEP y los grupos de investigación “Conocimiento Profesional del Profesor en Ciencias y Construcción del conocimiento científico desde la perspectiva de los enfoques didácticas” de la Universidad Pedagógica Nacional.

CRITERIOS DE SELECCIÓN ESPECÍFICOS

Grupo No. 1: Línea enseñanza de la alimentación y nutrición humana:

- Se seleccionarán cuatro profesores teniendo en cuenta aspectos como: expectativa, justificación y experiencia.

Grupo No. 2: Educación Ambiental

- Serán elegidos un máximo de cuatro profesores, para el acompañamiento *in situ* teniendo en cuenta, experiencia en el campo de la educación ambiental y participación en proyectos ambientales escolares.

Grupo No. 3: Naturaleza de las Ciencias

- Serán elegidos un máximo de 25 docentes de los cuales se seleccionarán 20 para hacer el acompañamiento *in situ*.
- Se dará prioridad a los grupos de docentes que pertenezcan a una misma institución.

CRONOGRAMA DE LA CONVOCATORIA

Apertura de convocatoria:	martes 10 de marzo
Cierre de convocatoria:	martes 24 de marzo
Publicación de resultados:	viernes 27 de marzo
Inicio del acompañamiento:	abril de 2015
Cierre del proceso:	agosto de 2015

La participación se hace mediante inscripción, diligenciando formato en línea establecido para tal fin, disponible en www.idep.edu.co. La experiencia contará con el apoyo de un o una profesional en la línea específica de la convocatoria y el apoyo técnico y administrativo del componente de cualificación docente del Instituto para apoyar la sistematización y fortalecimiento de la propuesta.

ANEXO A2. Consentimiento informado de profesores

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN ACUERDO UPN-IDEP

Convocatoria: Reflexionemos y sistematicemos nuestras prácticas. El profesor de ciencias como sujeto de conocimiento
Línea: Naturaleza de las Ciencias

Nosotros Fredy Gregorio Valencia Valbuena y Andrés Julián Carreño, estudiantes del Doctorado Interinstitucional en Educación-Universidad Pedagógica Nacional e investigadores de la convocatoria “**El profesor de ciencias como sujeto de conocimiento. Reflexionemos y sistematicemos nuestras prácticas**” en el marco del convenio interinstitucional 129 de 2014 entre el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico -*IDEP* y la *Universidad Pedagógica Nacional –UPN*.

Después de hacer algunas preguntas que incluyen información demográfica como la edad, el género, el lugar de residencia, el nivel de educación, se le solicitará durante el transcurso de la investigación aportar evidencias sobre su práctica profesional, tales como planes de estudio, programación, guías, talleres, filmación de clases. Es de aclarar que se reserva la confidencialidad de las evidencias y solamente serán de uso investigativo.

Si usted desea participar voluntariamente de esta investigación, la primera fase de su participación es a través de la convocatoria “**El profesor de ciencias como sujeto de conocimiento. Reflexionemos y sistematicemos nuestras prácticas**”. Esta convocatoria tiene un periodo de duración de cinco (5) meses a partir de la publicación de los resultados de los participantes aceptados y tiene como compromisos la sistematización de la práctica pedagógica para cada participante.

Toda la información que suministre será tanto documentales y escritas como el registró de audio y video, nuevamente se afirma que será de uso confidencial e investigativo y no afectara de ninguna manera su condición profesional y laboral.

Para proteger su confidencialidad y anonimato, la investigación lo identificará mediante un código en lugar de utilizar su nombre.

No existe ningún riesgo para usted en participar en esta investigación y el beneficio de su participación es:

1. Escribir una reseña en el periódico Aula Urbana
2. Escribir un artículo o publicación grupal que será sometido a pares evaluadores de una Revista.

De igual manera, esta experiencia puede ser benéfica en su conjunto para aportar en los lineamientos de la Política Pública Distrital en Educación.

Los resultados de esta investigación serán discutidos en un documento académico sin mencionar nombres o algún detalle que lo identifique a usted. Si le interesa al final del proceso obtener una copia de la investigación, nos pueden contactar y se la enviaremos.

Si tiene alguna pregunta o comentario acerca de esta investigación, nos pueden llamar al celular 3163525167 o enviar un e-mail a: frevalval@yahoo.com - fvalencia@pedagogica.edu.co o anjucadi@gmail.com celular 3114265707 o pueden contactar a la profesora Rosa Nidia Tuay Sigua, en el Departamento de Física, Facultad de Ciencia y Tecnología, de la Universidad Pedagógica Nacional, teléfono 5941894 extensión 242, correo rtuay@pedagogica.edu.co.

Consentimiento: he leído y entiendo la información que se ha suministrado anteriormente. Los investigadores han respondido todas las preguntas e inquietudes a satisfacción y han entregado una copia de este formato. Estoy de acuerdo en participar en la primera fase de esta investigación y si es el caso comunicaré mi interés para participar posteriormente en la segunda fase.

Nombre del participante _____

Firma _____ Fecha: _____

Nombre del investigador _____

Firma _____ Fecha: _____

Nombre del investigador _____

Firma _____ Fecha: _____

ANEXO A3. Consentimiento informado de padres

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN ACUERDO UPN-IDEP

Convocatoria: Reflexionemos y sistematicemos nuestras prácticas. el profesor de ciencias como sujeto de conocimiento

Línea: Naturaleza de las Ciencias

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL COLEGIO GABRIEL GARCIA MARQUEZ (LAS VIOLETAS)

Nosotras _____ Y _____
profesoras de los grados Pre-Jardín 1, Pre-Jardín 2 y Jardín 2, participantes investigadoras de la convocatoria “**El profesor de ciencias como sujeto de conocimiento. Reflexionemos y sistematicemos nuestras prácticas**” en el marco del convenio interinstitucional 129 de 2014 entre el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico -*IDEP* y la *Universidad Pedagógica Nacional –UPN*.

Nuestro propósito es hacer una propuesta de enseñanza de las ciencias en la educación inicial (Primera Infancia). Para ello requerimos su colaboración con sus saberes cotidianos, además de su autorización para realizar guías, talleres, toma de fotos, videos y grabaciones de audio en las cuales participa su
hij@_____

Es de aclarar que se reserva la confidencialidad de las evidencias y solamente serán de uso investigativo y el nombre de su hijo no aparecerá, se le cambiará por un seudónimo.

Si usted desea participar voluntariamente de esta investigación, que tiene un periodo de duración de cinco (5) meses a partir del mes de mayo, agradecemos firmar la presente carta de consentimiento

Toda la información que suministre tanto documentales y escritas como el registró de audio y video, nuevamente se afirma que serán de uso confidencial e investigativo y no afectara de ninguna manera su condición de padres de familia y de la condición de su hijo como estudiante.

De igual manera, esta experiencia puede ser benéfica en su conjunto para aportar en los lineamientos de la Política Pública Distrital en Educación, en particular desde la primera infancia.

Los resultados de esta investigación serán discutidos en un documento académico sin mencionar nombres o algún detalle que lo identifique a usted o a su hijo e hija. Si le interesa al final del proceso obtener una copia de la investigación, nos pueden contactar en el colegio y se la enviaremos.

Si tienen alguna pregunta o comentario acerca de esta investigación, nos pueden enviar un e-mail a: _____ - _____ - _____

Consentimiento: he leído y entiendo la información que se ha suministrado anteriormente. Las investigadoras han respondido todas las preguntas e inquietudes a satisfacción y han entregado una copia de este formato. Estoy de acuerdo en participar en la investigación.

Nombre del padre _____

Firma _____ Fecha: _____

Nombre de la madre _____

Firma _____ Fecha: _____

Nombre de la investigadora _____

Firma _____ Fecha: _____

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO B
MATRIZ DE ANÁLISIS

**DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL LA
EDUCACIÓN EN CIENCIAS EN LA PRIMERA INFANCIA DESARROLLADA
EN COMUNIDADES DE FORMACIÓN: UN ESTUDIO DE CASO**

El presente anexo corresponde con los resultados y análisis de las categorías desde los marcos de referencia para el análisis. A partir de esta primera parte se va avanzando a la correspondiente construcción del primer metatexto.

COMPROMISOS	CATEGORIA	SUB CATEGORIA	DEFINICIÓN	UNIDAD DE REGISTRO
PRÁCTICO S	<p style="text-align: center;">PRACTICA CIENTÍFICA</p> <p>La categoría práctica científica se define como un conjunto de acciones propias o características del trabajo científico y que traducidas al escenario educativo escolar son un conjunto de acciones que izan los profesores como el trabajo colaborativo el trabajo colaborativo, la metodología desde la ciencia, la comprensión científica, la curiosidad científica, la participación en las prácticas científicas y la importancia de la educación en ciencias</p>	Trabajo Colaborativo	<p>En la educación en ciencias el trabajo colaborativo se entiende como la unidad de la comunidad en torno al problema que se pretende resolver desde la mirada transdisciplinar para lo cual se convocan a diferentes expertos en diferentes disciplinas y en donde los marcos teóricos y metodológicos se van acordando en común entre todos los miembros de la comunidad (Silva, 2016). El trabajo colaborativo permite aprender de los demás, desde la posibilidad de apoyarse mutuamente, lo que contribuye a autoevaluarse y mejorar la práctica docente (González et al, 2013)</p>	<p><i>[...estoy totalmente convencida que el maestro no solo se construye en la universidad, no solo desde la academia, de la formalidad, sino también desde las redes, desde los colectivos; Vincularse a grupos y redes de investigación educativa...] UR 1021</i></p>
		Producción académica	<p>La educación en ciencias implica ser capaz de discutir ideas y escribirlas, siendo la producción escrita (publicaciones) y los congresos los medios para sustentar las investigaciones, propuesta y otras</p>	<p><i>[...iniciamos con la publicación de un pequeño texto, después de eso realizamos una publicación de una</i></p>

			producciones intelectuales, tanto individual como colectivamente (Sanmartí, García e Izquierdo, 2002 citado por Sanmartí, 2002).	<i>presentación al Congreso de enseñanza de la biología...]</i> UR 1001
		Metodología desde la ciencia	El profesor en la acción profesional busca metodologías alternativas basada en la investigación para genera protagonismo en el aula (Wise, 1996 citado por Gil, 2017) a través de procesos de construcción de significados en torno a problemas que favorece los procedimientos, la argumentación, el diseño y la experimentación (Porlán, Azcárate, Martín del Pozo, Martín y Riveros, 1996).	<i>[...no todas son tampoco de tipo muy cuantitativo sino también hay mezclas, lo cualitativo y cuantitativo ...]</i> UR 597
		Comprensión Científica	Generar en los profesores el mejoramiento del conocimiento de los contenidos, las habilidades pedagógicas y las estrategias docentes (Garet, Porter, Desimon, Birmany Yoon, 2001 citados por Gil, 2017), contribuyen al desarrollo de actitudes y habilidades cognitivas, de pensamiento, destrezas sociales y de comunicación para construir una base para la comprensión científica (Blanco, 2004).	<i>[... como las personas nos relacionamos con el conocimiento y como desde el conocimiento asumimos el entorno, asumimos formación de ciudadanía...]</i> UR 914
		Curiosidad Científica	La curiosidad y la capacidad de detectar problemas es un asunto de interés para las ciencias y en el camino de los profesores van desarrollando habilidades tanto comunicativas como el habla, la lectura, la escritura y otras formas de expresión que evidencia la	<i>todos podemos aprender desde los más viejos hasta los más pequeños y entre los pequeños es mucho más sencillo la enseñanza porque está la curiosidad que es como eso innato</i>

			capacidad de aprendizaje de los profesores como sujetos constructores de conocimiento (Cañal, 2007).	<i>del ser humano...]</i> UR 638
		Participación en las prácticas científicas	Existen varias maneras de participar en las prácticas científicas, como la manipulación directa de los objetos, las relaciones entre materiales y fenómenos, que implican la predicción, planificación, recopilación y el registro de datos, la organización de las experiencias, la búsqueda de patrones y relaciones que pueden ser compartidas y de las cuales pueden surgir nuevas preguntas. estas acciones acercan a niños a una práctica científica (Franco, 2015).	<i>.este viernes que viene vemos mesa local y hay participan todas las profesoras de primera infancia de los colegios de sme, entonces van pertos, van profesionales y s hablan ¿cómo nosotros vemos que trabajar con tos estudiantes, con imera infancia...]</i> UR 272
		Importancia de la educación en ciencias	La importancia de la educación en ciencias se da cuando la población dispone de los conocimientos científicos y tecnológicos para que sean puestos en su diario vivir como medio para la solución de problemas, tanto en la salud como en las relaciones con la sociedad, siendo la ciencia parte de la cultura (Furió, Vilches, Guisasola y Romo, 2001).	<i>[...empecé a pensar ¿bueno y cómo es que realmente sirve eso para los niños?; ¿qué sentido tiene eso? ¿qué necesito yo o creo yo importante que los niños sepan esto o aquello?]</i> UR 937
FORMAS DE PROCEDER	Para el presente proceso investigativo la categoría formas de proceder se definen como un conjunto de acciones propias que realizan los profesores como las estrategias y procedimientos de aula, el abordaje de las ciencias desde	Estrategias y procedimientos de aula	Las estrategias y procedimientos corresponden con la organización de los momentos de la enseñanza, orientaciones en el trabajo en el aula, seguimientos del proceso de aprendizaje, clima del aula, coordinación de trabajo con los otros (Porlán, 1998b). además, influyen las estrategias docentes desde el currículo estructurado que tienen las instituciones educativas para que los profesores	<i>[...buscar estrategias para enseñar unos temas de biología o física para que los estudiantes tuvieran interés, en como la profesora les decía a los niños que visitaran los museos en compañía de los padres el día que quisieran pero que debían traerles un informe de lo</i>

			establezcan los tiempos, los contenidos, las estrategias de evaluación (Quintanilla, 2007), así como las relaciones con diferentes estamentos educativos que contribuyen en el proceso de aprendizaje (González y Elortegui, 1996)	<i>que les gustaba, les daban un cronograma para todo el año y es interesante porque también hay oportunidades para que los padres también aprendan ciencias naturales o biología...]</i> UR 325
		fenomenología	Las preguntas son un eje articulador para educar en ciencias a través de teorías que estén relacionadas con los fenómenos asociados a hechos naturales como respuesta al reto de la transformación de las acciones humanas (Izquierdo, 2005). Así, aprender a plantear preguntas es una de las tres capacidades científicas básicas para las ciencias (OCDE-PISA, 2006 citado por Sanmartí y Marquéz, 2012).	<i>[...que si los niños preguntan, que si los niños cuestionan si los niños dan una opinión digamos fuera de contexto hay que dejarlos a que ellos hablen, no hay que coartarles el interés...]</i> UR 378
		Dificultades	Las dificultades y los obstáculos se definen como las creencias y los conocimientos prácticos que el profesorado ha establecido desde su acción profesional y estos han sido resistentes para transformarlos, y desde la práctica, tanto desde la escuela como por parte del profesorado a pesar de que las finalidades de la ciencia han cambiado en el tiempo (Vázquez, Jiménez y Mellado, 2010; Sanmartí, 2002)	<i>[...La infraestructura física del colegio: hace falta espacios adecuados para que los niños aprendan ciencias, por ejemplo, laboratorios que hay en bachillerato sean más accesibles para todos los cursos desde primera infancia, y también los profesores de ciencias, química, física y biología nos aporten desde su conocimiento a fortalecernos en ciencias y también en poder</i>

					<i>adecuar nuestros salones para hacer prácticas de ciencias naturales...]</i> UR 250
			Experimentación	La experimentación corresponde con otra concepción de trabajo práctico en el aula, al respecto con el aprendizaje a través de experiencias directas como hacer carteles y álbumes de recortes, investigar en los centros de documentación, en proponer actividades con fotografías y videos que alejan al profesor de la concepción de ciencia como un manual práctico “laboratorio de laboratorio” (Hodson, 1984).	<i>[...a veces uno dice experimentos tan sencillos y yo porque no los había hecho, como experimentar con la luz allá en la bodega y los niños como decían si mire se agrandó, no es más pequeña y uno dice porque no, eso son fáciles de hacerse...]</i> UR 375
			Recursos	Los recursos están constituidos por materiales, equipos y personas que se pueden encontrar en el entorno natural, sociocultural y familiar (Díaz y Muñoz 2013). Entre los recursos que ofrece la sociedad está la prensa, el cine, la televisión, los recursos digitales, así, como las industrias, los laboratorios, fotografías, la música y el cine (Rodríguez, Izquierdo, y López, 2011; Izquierdo, García, Quintanilla y Adúriz, 2016).	<i>[...Hacer uso de la infraestructura institucional (laboratorios, salas de sistemas, bibliotecas y demás escenarios) para la divulgación de la ciencia...]</i> UR 583
COGNITIVOS	CONSTRUIR CON	La educación en ciencias es un campo de investigación que se ha ido consolidando con múltiples abordajes y entre los cuales hay un encuentro en	Motivaciones e intereses	Las motivaciones e intereses de la educación en ciencias, es pasar a un marco de valores humanos para ser mejores ciudadanos y enfrentar problemáticas y requerimientos de una vida ciudadana (Macedo, Katzkowicz y Quintanilla, 2006), que fomente la	<i>[...las ciencias son la oportunidad que tienen los niños y niñas para que sean en el mañana personas que comprenden el efecto de sus acciones...]</i> UR 150

<p style="text-align: center;">EPISTEMOLÓGICOS</p>	<p style="text-align: center;">NATURALEZA DE LA CIENCIA</p> <p>La categoría naturaleza de la ciencia es el conjunto de contenidos metacientíficos para la educación científica, al respecto, desde la epistemología se indaga qué es la ciencia y cómo se elabora, desde la historia se busca indagar cómo cambia la ciencia en el tiempo, y desde la</p>	<p>Comprensión Científica</p>	<p>La comprensión científica de las ciencias se relaciona con generar en los profesores el mejoramiento del conocimiento de los contenidos, las habilidades pedagógicas y las estrategias docentes (Garet, Porter, Desimon, Birmany Yoon, 2001 citados por Gil, 2017), que contribuyen al desarrollo de actitudes y habilidades cognitivas, de pensamiento, destrezas sociales y de comunicación para construir una base para la comprensión científica (Blanco, 2004)</p>	<p><i>[... como las personas nos relacionamos con el conocimiento y como desde el conocimiento asumimos el entorno, asumimos formación de ciudadanía...] UR 327</i></p>
				<p>Experiencias</p>

			Imagen de la ciencia	<p>La imagen de ciencia corresponde a enseñar ciencias a toda la ciudadanía, siendo un desafío de pasar de las ciencias de círculos restringidos a ser más educativa (Rodríguez, Izquierdo y López, 2011) para motivar a las personas en la búsqueda de la verdad, que haga frente a las problemáticas, que respete la diversidad ideológica, religiosa y cultural, que defienda los derechos humanos y los promueva en todos los ámbitos y en síntesis que sea una “ciencia para la ciudadanía” (Quintanilla, 2006).</p> <p><i>[...nos están dando la oportunidad de aprender ciencias para luego enseñarla a los niños de pre Jardín, pero no de la manera científica sino de una forma que tenga más en cuenta los problemas sociales que tiene la comunidad...]</i> UR 328</p>
			Experimentación	<p>La experimentación en la educación en ciencias corresponde con el trabajo práctico que es el aprendizaje a través de experiencias directas como hacer carteles y álbumes de recortes, investigar en los centros de documentación, en proponer actividades con fotografías y videos y se aleja al profesor de la concepción de ciencia como un manual práctico “laboratorio de laboratorio” (Hodson, 1984)</p> <p><i>[...a veces uno dice experimentos tan sencillos y yo porque no los había hecho, como experimentar con la luz allá en la bodega y los niños como decían si mire se agrandó, no es más pequeña y uno dice porque no, eso son fáciles de hacerse...]</i> UR 441</p>
VALORATIVOS	CAMBIO	La categoría cambio actitudinal hacer referencia a los valores en la	Investigación en el aula	<p>La investigación en el aula corresponde con la formación investigativa del profesorado que necesita de la comprensión entre la investigación</p> <p><i>[...debemos investigar desde colectivos en donde tengamos unos objetivos y el para qué. Porque</i></p>

			<p>educativa en general y de la investigación didáctica en particular, por ello, la importancia de la definición de un campo particular de estudio relacionado con un objeto, enfoque o perspectiva para que el profesor se asuma como investigador (Martínez y Molina, 2013).</p>	<p><i>debemos contribuir con experiencias que puedan aportar a otras profesoras que tal vez también están interesadas en lo mismo que nosotras, y entonces si escribimos y asistimos a eventos como este Congreso Nacional de Biología podemos hacer redes de profesoras de Primera Infancia desde las ciencias, y así los demás profesores sabrán que también se hace investigación en ciencias desde pre jardín y la Primera Infancia...]</i> UR 330</p>
		Transformación	<p>La transformación hace referencia a reconocer al profesor como un profesional autónomo poseedor de un conocimiento particular que le permite reflexionar, comprender, transformar y enriquecer su práctica pedagógica (Roa y Valbuena, 2009 citado por Martínez, Valbuena, Hederich y Molina, 2015).</p>	<p><i>[...este proceso de acompañamiento in situ que hace el IDEP es un proceso de transformación, continuando una formación en la práctica...]</i> UR 670</p>
		Innovación	<p>La innovación es un asunto de los profesores para hacer transformación de la actividad docente e iniciar acciones para cualificarse y aprender de los avances de las ciencias, de apostarle a</p>	<p><i>[...me parece novedoso que estudiantes de la licenciatura en física ya estén haciendo su</i></p>

				<p>otras estrategias de enseñanza, de pensar las ciencias que se enseña y de autorreflexionar acerca de las acciones profesionales (Sanmartí, 2002).</p>	<p><i>práctica en primera infancia...” UR 383</i></p>
<p>ESCENARIOS POSIBLES</p>	<p>REFERENTES INSTITUCIONALES</p>	<p>La categoría referente institucionales hace referencia a las acciones normativas macro (gubernamentales) y meso (institucionales) que regulan tanto la educación en ciencias como las prácticas de los profesores.</p>	<p>Institucional Normativo</p>	<p>Lo institucional normativo hace referencia a las prácticas institucionalizadas que se realizan en torno a sistemas sociales normalizados, y se desarrollan desde estructuras y dinámicas de poder que influyen en la conducta de los sujetos (Porlán, Azcárate, Martín del Pozo, Martín y Riveros, 1996). Las investigaciones demuestran que el profesorado transforma el currículo y los contenidos que enseña dependen de las concepciones del profesor en donde las finalidades de la enseñanza las relaciona con las orientaciones oficiales (Sanmartí, 2002).</p>	<p><i>[...las actividades están basadas en los cuatro pilares, todas las actividades propias de cada dimensión se basan en los cuatro pilares del desarrollo que el juego, literatura, arte y exploración del medio y lo mismo con las evidencias de aprendizaje que es el boletín descriptivo que se le entregan a cada periodo acaba niño al padre de familia...] UR 472</i></p>
			<p>Comprensión Científica</p>	<p>La comprensión científica corresponde con las nuevas propuestas curriculares que deben tener énfasis en los aspectos sociales y personales para que la mayoría de la población relacionen la ciencia y la sociedad, y participen en la toma de decisiones (Gil y Vilches, 2004).</p>	<p><i>[...se sigue haciendo esto de la mirada del intelectual, del académico, del científico esto no es una investigación, esto es la construcción de una nueva mirada sobre prójimo, y esto es un proyecto político...] UR 813</i></p>

		Metodología Institucional	La metodología institucional tiene que ver con la complejidad escolar a través de factores que explican el comportamiento de los profesores en el aula, como las restricciones curriculares e institucionales, las políticas administrativas y el nivel de los estudiantes, entre otros, más que las concepciones de los profesores acerca de la ciencia (Urzua y Rodríguez, 2015).	<i>[...Si no nos preparamos entonces vienen las críticas del gobierno que los profesores debemos cumplir con las metas de Colombia para mejorar la educación, la mejor educada a 2025 y debemos estar cualificados...] UR 336</i>
REFERENTES INSTITUCIONALES	La categoría escenario de atribuciones hace alusión a las acciones inmediatas de los profesores, pero también a otras situaciones en su entorno que hace parte de su mundo y que son parte de las situaciones incluyentes que configuran con su acción profesional y un todo con el grupo de profesores de su nivel educativo, con los profesores de la institución educativa y con los profesores de otras instituciones lo que abarca en su conjunto (el mundo posible).	auto-reflexión	La autorreflexión se propone desde indagar sobre nuestras propias acciones profesionales, analizando cómo se construye el repertorio, imágenes, estrategias; cómo se asumen las situaciones problemáticas y conflictivas e investigar cómo las personas aprenden los diferentes tipos de reflexión en la acción (Schön, 1996 citado por Martínez, 2017).	<i>[... fue importante mejorar los procesos de enseñanza de las ciencias cuando yo aprendo a trabajar con los profesores en el grupo que estamos, todos vamos aprendiendo desde la crítica constructiva y además estamos con profesores que saben de física o química o biología y ellos nos van diciendo con argumentos lo que se podría enseñar en ciencias en pre jardín...] UR 344</i>
		Acompañamiento	El acompañamiento requiere asumir el cambio de las prácticas de trabajo individualista, posibilitándose en la medida que el profesor se integre al trabajo en colectivo y cooperativo a través del proceso de acompañamiento (Macedo, Katzkowicz y Quintanilla, 2006).	<i>[...definitivamente si no hay ese acompañamiento más que seguimiento por parte de la institución y/o las personas que tienen experiencia no se va a quedar esa comunidad como investigativa o esa comunidad que desarrollo de</i>

			<p><i>experiencia, de potenciar trabajos muy válidos, pero si no se dan a conocer van a quedar solamente en el aula en la institución y nunca van a trascender y sé que la mayoría de ustedes han hecho muchos trabajos, muchas investigaciones, muchos ejercicios de experiencia significativas, pero por el acompañamiento, la motivación o el apoyo no se han dado a conocer y se han quedado allí, entonces ya es hora de que, igual nos demos a conocer y ellos dirán si valen o no valen...]</i> UR 736</p>
		<p>Interacciones</p>	<p>Entre las características de las interacciones está el aprendizaje dialógico que parte de considerar que la construcción de significados y aprendizajes parte del diálogo entre iguales y las interacciones entre los miembros del grupo o comunidad, además de otros miembros diferentes a la comunidad dentro y fuera de la institución escolar, la familia y otros escenarios educativos o sociales (Diez, García, Molina y Rué, 2010).</p> <p><i>[...me parece que eso es formación, me parece que es dialogar con un par académico que te puede mostrar lugares, momentos, una perspectiva diferente de donde yo estoy asimilando el proyecto...]</i> UR 701</p>

IDENTIFICACIÓN N	IDENTIDAD La identidad es importante para las decisiones y elecciones personales y profesionales, en la descripción de la identidad las	Formación continua	En las propuestas de formación continua docente, es necesario la participación colectiva y con objetivos convincentes. Se requiere que los profesores reflexionen entre colegas, adecuen tiempos para las reuniones, generen oportunidades de formación para otros profesores de la misma institución, y apoyarse de otros profesores o instituciones que tengan compromisos con la formación continua docente (Duschl, Schweingruber y Shouse, 2007).	<i>[...Soy licenciada en psicología y pedagogía, en este plan de estudios no vemos ninguna materia que apunte a las ciencias, pero para mí para irme formando de ir aprendiendo y ahora en el grupo estoy aprendiendo...]</i> UR 390
		Ambiente laboral/ Condiciones institucionales	Dentro de las condiciones institucionales se va estructurando un ambiente social, organizativo y cultural, particular para desarrolla el trabajo de los docentes en medio de las interacciones con los demás profesores, los padres y los directivos (Vaillant y Marcelo, 2015).	<i>[...los compañeros del área de ciencias de bachillerato nos hacen llegar con estudiantes los talleres para hacer, pero realmente nosotras no participamos en el diseño de la programación y eso le hemos criticado en reunión de primaria y preescolar, pero la verdad no pasa nada y cada año vuelve y pasa lo mismo...]</i> UR 342
		auto-reflexión	La autorreflexión se propone desde indagar sobre nuestras propias acciones profesionales, analizando cómo se construye el repertorio, imágenes, estrategias; cómo se asumen las situaciones problemáticas y conflictivas e investigar cómo las personas aprenden	<i>[...Creo se debe continuar haciendo este tipo de formas para que los profesores tengamos la oportunidad de mejorar en lo que enseñamos porque a</i>

			<p>los diferentes tipos de reflexión en la acción (Schön, 1996 citado por Martínez, 2017).</p>	<p><i>veces la universidad no nos enseña lo que nos espera, en mi caso era enseñar ciencias naturales, el ambiente, los animalitos y plantas a los niños de pre jardín, pero bueno nunca es tarde para aprender y el ejemplo es lo que hicimos hoy...]</i> UR 356</p>
		<p>Reconocimiento social</p>	<p>El reconocimiento social por parte de investigadores, expertos y políticos coinciden en que la docencia es un medio para mejorar la calidad de vida y el desarrollo de la sociedad. Por consiguiente, los profesores son considerados como intelectuales que transforman la sociedad, que comprenden las realidades culturales y locales, comprometidos con la identidad nacional, y con el desarrollo de la comunidad, capaces de generar cooperación y democráticos en las relaciones con los colegas y autoridades (Kepowicz, 2007).</p>	<p><i>[...los profesores reconocen que estamos enseñando ciencias, además ya el colegio sabe que estamos haciendo un proyecto de investigación y los profesores de diferentes áreas nos preguntan ¿cómo lo trabajamos? Y es un trabajo que ya le están dando reconocimiento...]</i> UR 364</p>
		<p>Disposición frente al trabajo</p>	<p>La disposición frente al trabajo se refiere con algunas condiciones laborales son necesarias para la formación continua como asignar tiempos para que los profesores realicen planeaciones y reflexiones en colaboración con los colegas, definiendo los horarios de trabajo en donde se establezcan tiempos para la preparación de actividades de</p>	<p><i>[...sacar el tiempo para una reunión de sábados como hoy, para eso se necesita un compromiso, eso lo primero que nos asombra, o sea no soy el único y la única maestra comprometida, sino que aquí hay varias que</i></p>

			<p>aprendizaje, para la reflexión sobre la práctica y la organización del trabajo en colectivo (OIT, 2014)</p>	<p><i>alrededor hay muchos más...]</i> UR 869</p>
		Emociones	<p>Los sentimientos y las emociones tienen un papel importante en el desarrollo del aprendizaje, ya que las personas dialogan entre el mundo subjetivo y las emociones para saber qué lugar ocupamos en el mundo (Mellado et al., 2014). La enseñanza de las ciencias está cargada de sentimientos, valores e ideales, que relaciona e identifica a los profesores con su profesión (Garritz, 2010 citado por Costillo, Borrachero, Brigido, Mellado, 2013).</p>	<p><i>[...Nos pusimos muy contentas y nerviosas porque era presentarse en una reunión con muchos profesores...]</i> UR 361</p>
		Superación-Retos	<p>El aprendizaje de los profesores es el centro para mejorar la educación en la sociedad y se debe superar el malestar docente como el deterioro de su imagen, de las exigencias de actualización, de los requerimientos institucionales (científico, técnico, cultural, psicológico, pedagógico y social), así como la falta de autonomía, falta de recursos y los conflictos (Natale, 1993; Young, 2004 citados por Méndez, 2014).</p>	<p><i>[...soy licenciada en psicología y pedagogía con maestría en educación, también tengo este campo en preescolar si, pero a mí nunca la universidad obviamente me formo para trabajar en ciencias en el colegio...]</i> UR 308</p>

