

La formación lógica, científica e investigativa

*María Alexandra Rendón Uribe*⁵ - Vicedecana. Licenciatura en Educación infantil

*Teresita María Gallego Betancur*⁶ - Licenciatura en Educación infantil

*Astrid Eliana Cuartas Cuartas*⁷ - Licenciatura en Ciencias Naturales

*Iván Leonardo Cely Rueda*⁸ - Licenciatura en Matemáticas

*Gloria Beatriz Vergara Isaza*⁹ - Departamento de Pedagogía

Una aproximación a la comprensión de las competencias lógica, científica e investigativa

Con el fin de describir la formación lógica, científica e investigativa, se recopilan algunas posturas de diferentes autores y algunas implicaciones de sus aportes para la formación académica y profesional de los estudiantes de la Facultad de Educación.

Para comenzar, Acosta (2014) describe la competencia lógica como una mirada alternativa desde las ciencias cognitivas. Indica que el concepto de competencia es controvertido y de mucha oposición, dada las múltiples interpretaciones y la ambigüedad. No obstante, la cuestión que enfrentan es fundamental para justificar la educación, a través de la transferencia del conocimiento. Si la educación no logra este objetivo, independientemente de su modelo, todos los esfuerzos e inversiones podrían perderse (Perkins, Salomon y Press, 2012). Pero ¿Se logra realmente transferir el conocimiento a la vida diaria? ¿Cómo se integran al desarrollo humano (cognitivo)? ¿Cómo se logra ser competente?

Una persona es competente cuando tiene los conocimientos necesarios, está motivado para aplicarlos y es capaz de detectar en su vida diaria las oportunidades para transferir lo que sabe. En otras palabras, la competencia lógica, desde las ciencias cognitivas, es un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. De acuerdo con lo anterior, las competencias deben ser transversales a las áreas del currículo y del conocimiento, aunque generalmente se desarrollan a través del trabajo concreto en una o más áreas y se espera que sean transferidas a distintos ámbitos de la vida académica, social o laboral (MEN, 2006).

Por otro lado, el pensamiento lógico, creativo y crítico procesa representaciones mentales, datos e informaciones para llegar a conclusiones lógicas, construir conocimiento, tomar decisiones, argumentar posturas, abordar la realidad desde perspectivas no convencionales, establecer metas y medios creativos para lograrlas y examinar la validez de los juicios y opiniones (Macbeth y Razumiejczyk, 2011).

5 Doctorado en Ciencias Pedagógicas. Grupo de investigación: Educación, Lenguaje y Cognición. maria.rendon@udea.edu.co.
<https://orcid.org/0000-0002-1062-6125>

6 Magíster en Educación y Desarrollo Humano. Grupo de investigación: Educación, Lenguaje y Cognición. teresita.gallego@udea.edu.co.
<https://orcid.org/0000-0002-8503-700X>

7 Maestría en Biología. Grupo de investigación: (GCEUA-Colecciones Entomológicas UdeA) y GCEM. astrid.cuartas@udea.edu.co.
<https://orcid.org/0000-0001-6926-6569>

8 Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Grupo de investigación: Matemáticas Educación y Sociedad MES. ivan.cely@udea.edu.co. <https://orcid.org/0000-0003-2865-9846>

9 Magíster en Educación con énfasis en lectura y escritura. gloria.vergara@udea.edu.co



Los retos de la contemporaneidad demandan que los estudiantes sean competentes en múltiples tareas lógico-matemáticas (o artísticas, o biológicas, o físicas, etc.), con una educación que no olvide los conocimientos declarativos y procedimentales. Desde este punto de vista de la formación de maestros, uno de los propósitos es acercar a los estudiantes a un campo de conocimientos y a una formación científica y en investigación que los faculte como interlocutores válidos, tanto en el campo de saber específico como en el campo de saber pedagógico. En este sentido son espacios simbólicos de lucha que, como lo señala Pierre Bourdieu (1995), les permiten pensar relacionadamente, en la medida en que se configuran como una trama de reglas, relaciones de poder, fuerzas, posiciones, luchas, transformaciones, resistencias; en suma, de movimientos y tensiones.

La pedagogía como campo para pensar la formación de maestros es apostarle a una pregunta siempre abierta, en construcción y reconstrucción, asumir la pluralidad de la formación, promover espacios para el diálogo y discusión con otros saberes y, al mismo tiempo, promover espacios de reconceptualización que fortalezcan la autonomía del campo y den cuenta de las distintos saberes y escenarios para pensar la enseñanza, la formación, la educación, el aprendizaje, la escuela, la pedagogía y el maestro.

El campo específico relaciona la perspectiva histórica y epistemológica de las disciplinas y discursos encargados de abordar los saberes propios del campo, con la intención de establecer diálogos con otras perspectivas y saberes provenientes de otras disciplinas, favoreciendo procesos de investigación que permiten construir una posición frente a las discusiones actuales en esta materia.

Según Hernández (2005), las competencias científicas se definen como “la capacidad para adquirir y generar conocimientos”. Sin embargo, por su impacto en la vida y en la producción, se hace necesario que esta competencia sea de acceso para todos los ciudadanos. Los criterios orientadores de la acción en ciencias, por ejemplo, pueden ser rescatados como paradigmas del quehacer social y

pueden ser definitivos como guías de ejercicio posible en la construcción permanente de la sociedad deseable. De acuerdo con lo anterior, las ciencias pueden abrir espacios al reconocimiento de otros bienes y valores culturales de la siguiente manera:

- Para la vida ciudadana orientada por los ideales de la democracia, es indispensable desarrollar la capacidad crítica, reflexiva y analítica en las ciencias.
- Para construir acuerdos básicos que fortalezcan los vínculos sociales y den legitimidad a las instituciones, es indispensable la argumentación entre las ciencias sociales y las ciencias naturales.
- El papel de las ciencias en el desarrollo de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del ambiente es de suma importancia.
- La ciencia y la tecnología son incorporadas en la actualidad para la formación de trabajos cada vez más complejos. En la sociedad globalizada es una verdad compartida la necesidad de crear, investigar y adoptar tecnología, lo que supone, antes que todo, la apropiación del conocimiento científico necesario para realizar este propósito. (Hernández, 2005, s.p)

El autor indica que la historia de las ciencias ha enriquecido notablemente la comprensión de las prácticas científicas desde que ha tomado en consideración las determinaciones sociales y ha explicitado los vínculos entre ciencia y técnica, ciencia y filosofía, ciencia y poder e, incluso, ciencia y arte. Ya no es posible hablar de historia de las ciencias en singular porque las distintas historias que se hacen de un mismo proceso muestran aspectos distintos de los cuales se derivan diferentes representaciones del trabajo en las ciencias. Las ciencias sociales, que han tomado como tema las prácticas científicas, han puesto en evidencia otros aspectos como las determinaciones económicas y políticas de la investigación y las tensiones

entre los científicos (por ejemplo, en la competencia por la prioridad en los descubrimientos o, en general, en la lucha por el reconocimiento).

De esas consideraciones se derivan otras imágenes de las ciencias. Todas estas aproximaciones son campos abiertos, de modo que no es posible aspirar a una visión completa del trabajo científico, ni a un listado completo de los valores propios de las ciencias. Siempre es posible ampliar y profundizar esas aproximaciones, haciendo aparecer nuevas ideas sobre las competencias científicas. A lo largo de su historia, la enseñanza de las ciencias ha acudido a distintas imágenes de las ciencias que sugieren distintas competencias científicas a saber:

- Ciencias como conjuntos de enunciados sistemáticos y metodológicamente validados sobre la naturaleza o la sociedad (énfasis en los contenidos científicos).
- Ciencia como estrategia ideal general de producción de conocimientos (énfasis en el “método científico”).
- Ciencias como prácticas distintas de comunidades académicas (reconocimiento de las diferencias).
- Ciencias como prácticas sociales determinantes de la vida colectiva (y determinadas por ella). (Hernández, 2005, s.p)

Finalmente, Hernández (2005) indica que las competencias científicas en el área de la Educación hacen referencia a la capacidad para relacionarse con “las teorías, los conceptos y los métodos de trabajo propios del tipo de problemas que intenta resolver”. En este campo, dos aspectos se consideran importantes:

Se debe hacer un uso adecuado del lenguaje científico para poder transmitir a la comunidad y a la sociedad en general sus avances investigativos. El lenguaje ajustado a un saber y a unas maneras de ver el mundo científicamente se diferencian claramente del lenguaje

cotidiano, de aquel con el que representamos el mundo “inmediato”, fruto de la percepción y sin mayor elaboración conceptual, por tanto, se debe tener capacidad de argumentar con coherencia lógica. Es responsabilidad de los profesionales desarrollar sus ideas y pensamientos de manera organizada y coherente, de tal forma que sus razones e inquietudes sean claras y con posibilidades de contra argumentar (Hernández, 2005).

Las comunidades científicas a las que pertenecen los maestros en formación exigen un lenguaje claro y ajustado a las construcciones argumentales y conceptuales que a través del tiempo se han logrado construir. Por su parte Elkana (1983) indica con respecto a la Competencia Científica: Ya sea que queramos indicar por ciencia la suma total de las ideas sobre el mundo o, más estrechamente hablando como un conocimiento organizado, o también la ciencia como construcción histórica y que está sometida a juicios definidos, la ciencia puede ser cuestionada, discutida, afirmada, formalizada, enseñada, teniendo en cuenta que varía de una persona a otra, de una disciplina a otra, y de una época a otra (Elkana, 1983).

Chona et al. (2006) definen la competencia científica como la capacidad de un sujeto, expresada en desempeños observables y evaluables que evidencia formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyados por los conceptos de las ciencias. Se caracteriza por la movilidad y flexibilidad en el tiempo y en el espacio, posibilitando que el sujeto en su actuación muestre las actitudes, principios y procedimientos propios de la ciencia. A partir de sus hallazgos, Chona et al. (2006) indican que las competencias científicas se categorizan como básicas, investigativas y de pensamiento reflexivo y crítico, en niveles inicial, intermedio y avanzado. Las competencias científicas básicas incluyen características tales como:

- Capacidad de un sujeto para reconocer un lenguaje científico, el cual permite establecer procesos de comunicación dentro de su comunidad.

- Capacidad de un sujeto para desarrollar habilidades y el uso apropiado de instrumentos a partir de seguimiento de instrucciones y la ejecución de algunas tareas sencillas en relación con habilidades procedimentales propias de las ciencias.
- Capacidad de un sujeto para organizar la información, la cual propicia la capacidad de interpretar, clasificar y presentar, mediante distintas formas como textos, tablas, gráficas, diagramas, dibujos y esquemas, datos e ideas en relación con características de objetos, eventos y fenómenos sociales o naturales, haciendo posible su comunicación e interacción con los otros.
- Capacidad de un sujeto para trabajar en grupo, el cual posibilita la confrontación de ideas, establecer acuerdos y desarrollar tareas de una manera conjunta. (Chona et al., 2006, p. 67)

En consecuencia, es de gran importancia ver la ciencia y sus vertientes como una "dimensión cultural", y que no sea considerada únicamente desde el punto de vista positivista y estandarizado, en donde lo correcto y único permitido es lo experimental. Los campos científicos, ya sean empírico-analítico, histórico-hermenéutico o crítico-social (Vasco, 1985), son considerados por la Facultad de Educación y se desarrollan ejercicios metódicos y analíticos propios de sus particulares objetos de estudio, de tal manera que no hay hegemonía o altura mayor de la una o la otra en el campo investigativo.

Dentro de las competencias científicas, se encuentran las competencias de pensamiento reflexivo y crítico las cuales se entienden como:

- La capacidad que tiene un sujeto de desarrollar procesos cognitivos que van más allá de la selección y procesamiento de la información, permitiéndole integrar creativa y propositivamente los saberes frente a nuevas situaciones, resolviendo problemas

desde una postura crítica, ética y de construcción de significados contextualizados.

- La postura crítica implica comprender los fenómenos, la ciencia misma y sus implicaciones en la sociedad, reconociéndose como un sujeto dentro del mundo natural y social. La construcción de significados está ligada al reconocimiento, contrastación e interpretación que hace el sujeto de diversas fuentes de información, elaborando su propio universo de comprensión sobre los eventos y fenómenos naturales. (Chona et al., 2006, p. 68)

En concordancia, Chona et al. (2006) asumen las competencias científicas investigativas como:

La capacidad del sujeto de construir explicaciones y comprensiones de la naturaleza desde la indagación, la experimentación y la contrastación teórica, donde se formula un problema genuino que le genera conflicto cognitivo y desde un trabajo sistemático interrelaciona conceptos con los cuales establece argumentaciones que dan cuenta de los fenómenos naturales. (p. 69)

Esta competencia está asociada a la resolución de problemas y a otro tipo de experiencias de aprendizaje, como la confrontación de diferentes fuentes conceptuales de información. Incluye, además, la socialización o la presentación de los resultados, lo cual permite la construcción y difusión de conocimiento por medio de los espacios de discusión que se generan. Los problemas que se constituyen en la fuente de las investigaciones en el campo de la educación pueden ser de carácter disciplinar, sobre los sujetos, los contextos o asuntos cotidiano, y respecto a su génesis, formulados por el docente, el pedagogo, la comunidad educativa, los estudiantes o conjuntamente. La competencia investigativa propende por la aplicación de los conocimientos, enfatizando en las dimensiones epistemológica, metodológica, técnica y social. Esta posee las siguientes características:

- Estimula la descripción de las propiedades y característica de la acción investigativa en la universidad.
- Conceptualiza o categoriza con el fin de interpretar la realidad del contexto desarrollando teorías o modelos.
- Identifica los principios y normas que rigen la actividad investigativa, formativa o propiamente dicha.
- Permite reportar a la sociedad y a la comunidad académica el conjunto de conceptos, ideas, razones, descripciones e interpretaciones que desde diferentes teorías y disciplinas que conforman la acción investigativa.
- Construye permanentemente las formas de organización del que hacer investigativo, así como los principales modos de comunicación e interacción entre los grupos de investigación o investigadores y la comunidad académica o productiva, promulgando así la visibilidad de los investigadores o grupos. (Maldonado et al., 2007, p. 48)

En consonancia, desarrollar competencias investigativas se relaciona con el proceso de formación profesional, afianzando habilidades para observar, preguntar, registrar notas de campo, experimentar, interpretar información y escribir acerca de la práctica profesional. La investigación implica flexibilidad, es decir, permitir ordenar y sistematizar las acciones de los investigadores llegando así a la visibilidad y a la gestión del conocimiento (Maldonado, 2007).

Stenhouse (2007) define la investigación como “una indagación, sistemática y autocrítica” (p.28), y explicita cada término: una *indagación* que, además de persistente y secuencial, usa como medio una curiosidad permanente que conlleva a la comprensión; *sistemática*, en tanto se apoya en una estrategia (que bien puede ser

el método), desplegada por el investigador para lograr la comprensión; *autocrítica*, como principio inherente a la indagación, toda vez que el investigador permanece con actitud aprensiva y predispuesto a la duda, la cual permea inclusive sus hipótesis. Al investigador le corresponde diferenciar métodos, técnicas, acciones, para evitar aplicar tratamientos iguales a contextos y situaciones diferentes.

De cara a esta definición, la competencia investigativa requiere promover la curiosidad, el análisis, la comprensión, la interpretación y la síntesis, producto de una previsión y certeza escasas que continuamente ponen en tensión la predicción de resultados durante la indagación, al contraponer una regularidad en la aplicación de acciones con las particularidades de los fenómenos educativos, lo que posibilita otras formas de producción de saber. En la misma dirección, Ragin (2007) señala que la investigación social busca “identificar el orden y la regularidad dentro de la complejidad de la vida social. Intenta darle sentido” (p.71). Este fin se alcanza desde diferentes y variadas rutas metodológicas que tienen en común un trabajo sistemático, riguroso y colectivo, en el que el maestro o pedagogo juega un papel muy importante, pues permite el contacto con el otro, interviniendo y guiando para cumplir con un objetivo específico. Ese trabajo colectivo posibilita la elaboración de rutas, procedimientos, técnicas; se fortalece la capacidad de imaginación y el pensamiento crítico y consciente de su propia práctica. Además, el campo de la investigación se ocupa de fenómenos que se asumen socialmente relevantes; se basa en un gran número de pruebas empíricas adecuadas y seleccionadas de manera consciente con un fin (Ragin, 2007).

La formación científica e investigativa en una Facultad de Educación

Cabra-Torres (2013) afirma que una de las experiencias que enriquecen la formación de maestros y pedagogos es el aprendizaje de la investigación y la actitud investigativa puesto que, de este modo, los futuros maestros y pedagogos continúan asumiendo su formación como un proceso continuo e inacabado que requiere una posición activa frente a los nuevos retos que demanda el nuevo

orden mundial. Se puede identificar algunos aspectos generales propios de la investigación que la constituyen como un proceso con potencia formativa, entre los que cabe señalar:

- La capacidad de interrogar el entorno social, cultural y educativo, puesto que cada investigador parte de intereses propios y colectivos (considerados socialmente relevantes).

- La capacidad de buscar explicaciones y lograr comprensiones más profundas de los fenómenos y de cuestionar y sospechar de los juicios y opiniones propias, condición necesaria planteada por Stenhouse.

- Reconocer los avances teóricos y metodológicos de los campos de conocimiento a los cuales pertenecemos y al mismo tiempo entender que la comprensión de la realidad social y educativa es histórica; está en constante construcción, no está acabada ni es absoluta, por lo que es preciso comprenderla en su complejidad multivariada.

- La sistematicidad como proceso organizado, continuo y riguroso que requiere de una pluralidad de métodos, estrategias, técnicas e instrumentos -que el mismo proceso investigativo va sugiriendo a propósito de las dinámicas socio-educativas que se van configurando-, para explicar comprender, explorar o reconocer la realidad, los cuales buscan ser coherentes con fines investigativos más particulares en la construcción de conocimiento.

- La investigación como acción de creación colectiva, lo que trasciende posturas reproductoristas e instrumentalistas.

- Se asume el mundo desde su complejidad y cómo los sujetos investigadores se sitúan frente a la misma.

Teniendo en cuenta lo anterior, cobra sentido asumir la investigación como principio de formación de maestros y pedagogos, toda vez que plantea condiciones particulares de formación, donde los estudiantes modelan su

quehacer profesional a partir de la construcción de situaciones polémicas, de la elaboración de preguntas, del reconocimiento de los prejuicios, del advenimiento de la sospecha, de las conjeturas, desde una posición crítica y activa frente al conocimiento y, especialmente, configuran formas de pensamiento rigurosas, complejas, sistemáticas y propositivas.

La apuesta de formación promueve una cultura científica e investigativa desde los diferentes espacios de formación y con especial énfasis en la práctica, puesto que desde allí se plantean unas condiciones particulares, dado que, desde la perspectiva de la Facultad de Educación, con el Acuerdo 284 de 2012, la práctica se entiende como “un espacio de formación personal, académica, docente e investigativa” (Artículo 2), que tiene entre sus principios la producción de saber pedagógico, mediante la reflexión, la investigación y la sistematización de las experiencias de práctica (Artículo 2). Asimismo, algunos de sus objetivos apuntan a: “fortalecer el rol de maestro-investigador en el estudio de problemáticas pedagógicas, didácticas o educativas, por medio del desarrollo de proyectos de investigación, de innovación, de mediación y de atención educativa a través del apoyo pedagógico y de la docencia” (Artículo 3). En este sentido, Stenhouse (2007) plantea que “el profesor es un observador participante potencial en las aulas y en las escuelas [...]. Un profesor establece la base de su capacidad de investigación mediante el desarrollo de estrategias de auto-observación” (p.37-38).

Lo anterior muestra que la investigación educativa en el espacio de la práctica se concreta en la construcción de unos saberes particulares como el pedagógico y didáctico y en la generación de contextos de aplicación en relación con la enseñanza, el aprendizaje y la educación, lo cual evidencia que la investigación se encuentra al servicio de la formación de maestros y pedagogos. No es una formación investigativa descontextualizada del oficio y de los saberes que fundamentan la profesión de maestro y pedagogo, por ende, la investigación no se entiende como una actividad más para agregar al ideal del maestro o pedagogo en respuesta a las demandas del mercado, sino

como una vía que potencia al maestro y pedagogo como trabajador de la cultura (Suárez, 2010).

Una investigación puede buscar la realización de un diagnóstico, estudiar un tema problemática específica de interés o valorar la incidencia de alguna política particular, pero cualquiera sea la opción, la particularidad de la investigación es que produce conocimiento sistematizado y valioso (Sverdlick, 2010). Según los planteamientos de la autora, se reivindica, al igual que en Pestalozzi, el valor del conocimiento, no tanto para la formación sin excluirla, sino como producto de la investigación, la sistematización rigurosa y las condiciones de tiempo, modo, lugar y personas involucradas en dicho proceso. Sverdlick (2010) afirma:

Es importante recordar que de la misma manera que los indicadores o las estadísticas no son “resultados de investigación”, “investigar” no es homologable a los instrumentos de recolección de datos –que sirven a todo proceso de investigación–, así como tampoco a los datos mismos. (p. 20)

Las habilidades científicas e investigativas potencian el pensamiento crítico al desarrollar de manera explícita curiosidad, síntesis, indagación, búsqueda de información, formulación de preguntas, escritura analítica, entre otras. Estas habilidades son favorecidas, además, mediante el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación –TIC–, lo que se advierte como “Un escenario propicio de formación que favorece y potencia la comunicación y la creación de nuevos lenguajes pedagógicos, [...] orientado a la formación en un contexto globalizado, que implica un individuo más autónomo y capaz de aprender a aprender” (Maldonado et al., 2007, p. 45).

Dentro del campo de la investigación, el uso es un factor fundamental para implementar en la búsqueda de elementos claves para la recolección de datos, textos, bibliografía, sabiendo que también es un método rápido,

fácil y seguro. Implementar esto en la formación del maestro, fortaleciendo sus capacidades y usando las tecnologías como complemento indispensable para la elaboración de las investigaciones, se puede considerar esta como una estrategia fundamental para el desarrollo de competencias, desde lo pedagógico, didáctico y disciplinar.

La licenciatura, en coherencia con la propuesta general de la Facultad, comprenden la práctica como un ejercicio de carácter investigativo que promueve el diálogo entre teoría y práctica, como soporte del proceso de formación que cuestiona el carácter terminal tradicionalmente dado a la práctica, que la subordina a la teoría y la ve como su consecuencia. Consiste en un trabajo desarrollado a lo largo de cada período académico en el que participan otros espacios de formación que esté cursando cada estudiante. La Facultad busca establecer un distanciamiento de las concepciones de la práctica como entrenamiento profesional, y de la investigación como una acción técnica que podría limitarse a cursos de metodologías de investigación, puesto que “lo que se pone en ejercicio no solamente son las competencias disciplinares y profesionales, es también la subjetividad del *practicante*” (Isaza, 2012, p.90). Es decir, la práctica es un escenario de construcción de experiencia, donde el maestro en formación pone en juego sus conocimientos y también configura el maestro que quiere ser, en relación con otros. Esta subjetividad también se construye a propósito del sentido y los significados que otorga a las realidades que percibe e interpreta.

Se busca, por un lado, que los futuros profesionales utilicen metodologías y modos de proceder propios de la investigación científica, sobre problemas pedagógicos locales y/o regionales, que apunten al mejoramiento de las prácticas docentes y a la calidad de la educación en las instituciones educativas; que la investigación se articule de forma coherente con el plan de estudios y con otros componentes del currículo diferentes a la práctica. Por otro lado, se busca la cualificación de los modos de articulación entre las prácticas pedagógicas,

la investigación y los saberes científicos específicos en los espacios de práctica. Por tanto, la investigación está articulada a los componentes pedagógico, didáctico y disciplinar, en tanto procura un maestro como investigador de los problemas de la formación y de la enseñanza; un maestro concebido desde el movimiento pedagógico como intelectual de la Pedagogía, trabajador de la cultura y productor de saber pedagógico. En suma, un maestro que logra transformaciones.

Si bien, la formación en competencias científico-investigativas durante el pregrado toma forma en el espacio de la práctica, estas competencias también se hacen presentes en el nivel posgradual y con un énfasis marcado, al menos así se tiene contemplado en los programas de maestría y doctorado de la Facultad de Educación. En este sentido, el docente estudiante de posgrado ha de estar en capacidad de cuestionarse y revisar su quehacer, replantear sus enfoques didácticos, estrategias pedagógicas, actitudes, valores y sus propias competencias investigativas; un profesor con convicción que trascienda lo eminentemente académico, que propenda por el avance, calidad y competitividad de las instituciones o de los ámbitos educativos escolares y no escolares donde se desempeña.

La investigación en el marco de los programas de posgrado es un quehacer rico en experiencias valiosas, cognoscitivas, intelectuales y prácticas significativas porque amplía los conocimientos, habilidades y destrezas, plantea interrogantes a partir del qué, el cómo y el para qué; por esta razón, se busca que los estudiantes resuelvan en sus trabajos de investigación una situación determinada de carácter teórico o práctico y esto depende del conocimiento que se tenga y se quiera alcanzar y del aprendizaje derivado de la experiencia.

La formación científica y en investigación en la formación de maestros ha de abordar el problema de la relación docencia-investigación, toda vez que requiere del análisis de las estrategias pedagógicas que utiliza el docente para el fortalecimiento de las competencias

investigativas, lo cual implica el dominio del proceso de enseñanza y aprendizaje, principalmente basado en el ser. Siguiendo esta idea, la investigación formativa, enlazada a la enseñanza y al trabajo pedagógico, es una cuestión extensiva a todo el ámbito educativo pero se asocia principalmente con la educación superior. Un conflicto similar se da entre investigación y docencia, entre los paradigmas cuantitativos y cualitativos, y aún entre conocimiento y pedagogía (Cerda, 2007, citado por Pérez Rocha, 2012)

Lo que se pretende es que el estudiante adquiera un conjunto de conocimientos que le permitan el diseño, ejecución y evaluación de proyectos de investigación, además de motivar un pensamiento independiente, disciplinado, creativo, no dogmático, no repetitivo y no solo de transmisión de conocimientos; contempla un cambio en la forma de enseñar y evaluar los procesos de aprendizaje ligados a la investigación. Lo anterior da lugar a la apertura de un espacio donde el estudiante elabore escritos, ensayos y artículos con criterios claros que le aporten para realizar investigación.

En consonancia con lo anterior, la formación científica e investigativa no está desligada de una formación para la convivencia democrática, la cooperación y la solidaridad, así como de la capacidad de comunicarse asertivamente, trabajar en equipo, resolver los conflictos y ponerse en el lugar del otro. Esta tarea de construir y descubrir asociada a la investigación puede ser una vía para alcanzar la realización personal y profesional, en la que es indispensable la actitud reflexiva y una postura ética ante el ejercicio de la libertad, la autonomía personal, la autocrítica y el ejercicio de los valores. Es claro que el ejercicio de las competencias científicas e investigativas se haya íntimamente relacionado con la formación ética-política, asuntos que son expuestos en otros de los capítulos de esta publicación.

En correspondencia, es fundamental definir y desarrollar las competencias investigativas a nivel del saber, hacer y ser:

- La competencia del saber: hace referencia al tipo de competencias cognitivas, que llevan a identificar un problema, búsqueda, selección y sistematización de información, comprensión, análisis, síntesis, evaluación, inducción y deducción del conocimiento; corresponde al manejo conceptual que los estudiantes tienen sobre el saber específico y su aplicación en contextos sociales, la acción de conocer es esencial para afianzar el pensamiento científico, buscar soluciones, tener un pensamiento autónomo y crítico (...). La competencia del saber integra la experiencia, perspectivas, cultura, intereses, necesidades, aprendizaje previo, que implica los factores cognitivos apoyados en una selección subjetiva de datos e información disponible. Aprender es adquirir significados, es entrelazar una red de relaciones lógicas entre información que tiene sentido en el campo del saber y estos a su vez agrupan significados (...)

- La competencia del saber hacer: el estudiante se motiva y aprende más cuando se le presentan problemas reales, siempre y cuando se propicie un clima de confianza y libertad capaz de potenciar el deseo de aprender. El aprendizaje es más efectivo cuando se tienen en cuenta las diferencias en el desarrollo físico, intelectual, emocional y social del estudiante, además sus interacciones y relaciones sociales influyen ampliamente en su desempeño; el educando aprende de manera relevante cuando el conocimiento adquiere significado o sentido para alcanzar un propósito en la vida; la participación en prácticas sociales constituye un aspecto fundamental de su actuación (...)

- La competencia del ser: en el aprendizaje se desarrollan actitudes fundamentales para el crecimiento personal tales como la comprensión, la tolerancia, la empatía, la solidaridad, la cooperación, el respeto por sí mismo y por el otro, la valoración y el amor propio, la generosidad, la motivación, el querer hacer, el adecuarse

y adaptarse a las diversidad de contextos, la capacidad para expresar emociones, la tolerancia a las frustraciones, las aspiraciones, sueños y esperanzas en la búsqueda de un futuro mejor; la disposición y confianza hacia el aprendizaje; la capacidad para superar obstáculos; la capacidad de asombro, de curiosidad y la dignidad, así como el reconocimiento de sus potencialidades y habilidades. (Pérez Rocha, 2012, s.p).

Competencias científicas e investigativas a considerar en la formación de maestros

Es pertinente desarrollar competencias científicas generales de manera que todos los futuros maestros, sin importar el objeto de estudio al que dedican sus esfuerzos académicos, se desenvuelvan de manera crítica, responsable y propositiva en sus actividades laborales. Teniendo en cuenta la historia de las ciencias y la formación de vocaciones científicas, Hernández (2005) resalta las siguientes competencias científicas que se deben considerar en el área de la educación:

- Capacidad de reconocer diferentes formas de aproximación a los fenómenos, atendiendo a la naturaleza de los mismos y a los intereses que animan la investigación.
- Capacidad de elegir y aplicar el método adecuado empleando el criterio de rigor que consiste precisamente en la adecuación del método a la problemática que es objeto de indagación.
- Capacidad de emplear los conocimientos para adquirir nuevos conocimientos; capacidad de expresar claramente puntos de vista, de comunicar resultados y de argumentar para establecer acuerdos racionales.
- Capacidad de proponer nuevas interpretaciones y variaciones a las estrategias de trabajo.

- Capacidad de reconocer las limitaciones de los modelos y la historicidad de las interpretaciones.
- Disposición a la crítica y a la autocrítica.
- Capacidad de compartir conocimientos y a la apertura de otros puntos de vista.
- Flexibilidad para reorientar el trabajo y cambiar la perspectiva cuando se ha persuadido racionalmente de la conveniencia y la legitimidad del cambio, y sensibilidad para establecer relaciones justas y productivas con los otros, para reconocer matices y relaciones en la apreciación de los fenómenos y los acontecimientos, para gozar la belleza propia de las explicaciones y demostraciones y para disfrutar el placer de investigar y de comprender.
- Capacidad para hablar en forma clara, argumentada y convincente.
- Capacidad para hacer preguntas y utilizar material de referencia.
- Capacidad para jerarquizar, integrar y analizar datos.
- Capacidad para leer y escribir con claridad en forma eficaz.
- Capacidad para respetar la diversidad y la multiculturalidad.
- Destreza en la creación de imágenes mentales y mapas conceptuales.

Respecto a las competencias investigativas, se debe tener en cuenta:

- Capacidad de organización y planificación de la investigación, formular el problema y los objetivos de investigación, efectuar búsquedas y actualización bibliográfica, para elaborar el estado del arte y el marco teórico.
- Capacidad para analizar un informe de investigación, y para elaborar el análisis, comparación y síntesis, descripciones y explicaciones.
- Capacidad para definir la orientación epistemológica y el diseño metodológico de una investigación (método, técnicas, instrumentos, población y muestra) en función del objeto de estudio y de los propósitos del estudio.
- Capacidad para formular y comprobar hipótesis de investigación.
- Capacidad para redactar una monografía, un ensayo, un trabajo científico.
- Capacidad para respetar las normas ético-morales.
- Comprensión de la lógica y razonamiento inductivo y deductivo.
- Destreza en el pensamiento crítico, creativo e innovador.
- Dominio de interpretación, argumentación y proposición.
- Dominio de las herramientas estadísticas para el procesamiento de la información.
- Dominio de los conceptos de ciencia, técnica y tecnología.

- Habilidad para coordinar y participar en comunidades académicas con otros investigadores y en equipos interdisciplinarios.
- Manejo de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Ser consciente de la dimensión ética de sus actuaciones.

Referencias

Acosta, D. (2014). *La competencia lógica: una mirada alternativa desde las ciencias cognitivas*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/DavidAcosta/ponencia-39978403>

Bourdieu, P. (1995). *Las reglas del arte. Génesis y estructuras del campo literario*. Barcelona: Anagrama.

Cabra-Torres, F. Herrera-González, J. D., Gaitán- Riveros, C., Castañeda-Peña, H., Garzón- Rodríguez, J. C., Marín-Díaz, D. L., García-Cepero, M.C., Barrios-Martínez, D. M., Jiménez- Muñoz, J. (2013). *La investigación e innovación en la formación inicial de docentes. Aportes para la reflexión y el debate*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Chona, D. G., Arteta, V. J., Martínez, S., Ibáñez, C. X., Pedraza, M., Fonseca, A., Guillermo. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Revista Tecne Episteme Didaxis Ted* 20: 62-79. Recuperado de: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1061/1072>

Elkana, Y. (1983). La ciencia como sistema cultural: una aproximación antropológica. *Boletín de la Sociedad Colombiana de Epistemología*, III (10-11).

Facultad de Educación (2012). Reglamento de prácticas: Acuerdo 284 18 de septiembre de 2012. Universidad

de Antioquia. Recuperado de: https://issuu.com/practicasilicenciaturapedagogiainfan/docs/reglamento_de_pr__cticas_pedag__gic_fc9345ed506c9f

Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son Las "Competencias Científicas"? Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38275224/arc_10184.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1536784469&Signature=vxXEs3W4EU4%2FW4JuKrLIgX6cWFY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DQUE_SON_LAS_COMPETENCIAS_CIENTIFICAS.pdf

Isaza, L. E. (2012). La dimensión académico-pedagógica en las prácticas académicas: expresión de búsquedas "encuentros y desencuentros". En *Voces y Sentidos de las Prácticas Académicas* (74-103). Medellín: Universidad de Antioquia, Vicerrectoría de Docencia.

Macbeth, G. y Razumiejczyk, E. (2011). La estimulación de la competencia deductiva incrementa la comprensión de leyes lógicas. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 2(1), 87-101. Recuperado de: <file:///C:/Users/astri/Downloads/Dialnet-LaEstimulacionDeLaCompetenciaDeductivaIncrementala-4815133.pdf>

Maldonado, F., Landazábal, D., Hernández, J., Ruíz, Y., Claro, A., Vanegas, H., y Cruz, S. (2007). *Visibilidad y formación en investigación. Estrategias para el desarrollo de competencias investigativas*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

Maldonado, L. F., Landazábal, D. P., Hernández, J. C., Ruíz, Y., Claro, A., Vanegas, H., y Cruz, S. (2007). Visibilidad y formación en investigación. Estrategias para el desarrollo de competencias investigativas. *Revista Studiositas*, 2(2): 43- 56. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/502>

MEN (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y ciudadanas*. República de Colombia.

Pérez Rocha, M. I. (2012). Fortalecimiento de las competencias investigativas en el contexto de la educación superior en Colombia. *Revista de investigaciones UNAD* 11(1). Recuperado de: <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/view/770/1409>. DOI: <https://doi.org/10.22490/25391887.770>

Perkins, D. N., Salomon, G. y Press, P. (1992). *Transfer of learning. International Encyclopedia of Education, 2 Ed.* Oxford, England: Pergamon Press.

Perkins, D. N., Jay, E., y Tishman, S. (1993). Beyond abilities: A dispositional theory of thinking. *Merrill-Palmer Quarterly*, 39(1), 1-21.

Ragin, C. (2007). *La construcción de la investigación social. Introducción a los métodos y su diversidad.* Bogotá: Siglo del Hombre – Uniandes

Stenhouse, L. (2007). *La investigación como base de la enseñanza. Selección de textos por Rudduck y Hopkins.* Madrid: Ediciones Morata.

Suárez, P. (2010). Profesionalización docente y la noción maestro investigador: en perspectiva global-local. *Unipluriversidad* 10(01), 43-52

Sverdlick, I. (2010). La investigación educativa como instrumento de acción, de formación y de cambio (1ra reimpresión, 2007). En: Sverdlick, I. (Comp.) *La investigación educativa. Una herramienta de conocimiento y de acción* (p.15-46). Buenos Aires: Noveduc.

Vasco, C. E. (1985). *Tres Estilos de Trabajo en las Ciencias Sociales.* Santafé de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <https://academia.utp.edu.co/seminario-investigacion-i/files/2017/03/D.Tres-Estilos-de-Trabajo-1.pdf>.