



50 años de institucionalización de la licenciatura en Química en Colombia: hacia un estudio histórico necesario en la UPN

50 years of institutionalization of the chemistry teachers training in Colombia. towards
a historic study necessary at the UPN

50 anos de institucionalização da licenciatura em química na Colômbia: rumo a um
estudo historico necessário no UPN

Ricardo Andrés Franco-Moreno¹

Recibido: febrero de 2019

Aceptado: abril de 2019

Para citar este artículo: Franco-Moreno, R.A. (2019). 50 años de institucionalización de la licenciatura en Química en Colombia: hacia un estudio histórico necesario en la UPN. *Revista Científica*, 35(2), 216-224. **Doi:** <https://doi.org/10.14483/23448350.14877>

Resumen

A propósito de la conmemoración de los 50 años de existencia del Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional se reconoce la necesidad de analizar los procesos de institucionalización de la formación de licenciados en química en el país a partir de indicadores como la existencia de programas de formación específica en el área. En este artículo se presentan parte de los resultados de un proyecto de investigación documental orientado al análisis histórico de la dinámica de programas de Licenciatura en Química y en campos científicos relacionados con esta disciplina en el país, durante el periodo 1970-2019¹. Previo mapeo de la situación de programas de formación de profesores de Química en Latinoamérica y el caribe, el estudio documental se realizó

rastreando información sobre los programas de formación disponibles en las bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre la Educación Superior (SNIES) y del análisis de documentos propios de dichos programas, orientando así la ruta metodológica para el necesario estudio del programa de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Se concluye que en Colombia la formación de licenciados en Química ha convocado la atención de instituciones oficiales y privadas, especialmente durante las décadas de 1970, 1980 y 1990, disminuyendo paulatinamente los programas de formación en este campo durante las casi dos décadas que han transcurrido del siglo XXI.

Palabras clave: licenciatura en Química, profesión, programas de formación, institucionalización.

¹. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. rfranco@pedagogica.edu.co ricardo.franco@uptc.edu.co

². Parte del contenido del artículo corresponde al proyecto de tesis doctoral en el marco del Doctorado en Ciencias de la Educación, Rudecolombia-UPTC.

Abstract

With regard to the commemoration of the 50 years of existence of the Department of Chemistry of the Universidad Pedagógica Nacional and recognizing the need to analyze the processes of institutionalization of the training of graduates in chemistry in the country, based on indicators such as the existence of programs of specific training in the area, this article presents part of the results of a documentary research project aimed at the historical analysis of the dynamics of Bachelor's programs in Chemistry and in scientific fields related to this discipline in the country, during the period 1970-2019. Previous mapping of the situation of training programs for chemistry professors in Latin America and the Caribbean, the documentary study was conducted by tracking information about the training programs available in the databases of the National Information System on Higher Education - SNIES and the analysis of own documents of said programs, orienting this way the methodological route for the necessary study of the program of Degree in Chemistry of the National Pedagogical University. It is concluded that in Colombia the training of graduates in chemistry has attracted the attention of official and private institutions, especially during the 1980s and 1990s, gradually diminishing the training programs in this field during the almost two decades that have elapsed in the 21st century. Consequently, the experience is considered successful.

Keywords: degree in Chemistry, profession, training programs, institutionalization.

Resumo

A propósito da comemoração dos 50 anos do Departamento de Química da Universidade Pedagógica Nacional e reconhecendo a necessidade de analisar o processo de institucionalização de formação dos formandos da química no país, com base em indicadores como a existência de programas de formação específica na área, este artigo apresenta parte dos resultados de um projeto de pesquisa documental visando a análise histórica da dinâmica dos cursos de bacharelado em Química e em áreas científicas relacionadas a essa disciplina no país, no período 1970-2019. Mapeamento prévio da situação dos programas de formação para

professores de química na América Latina e no Caribe, o estudo documental foi realizado através do acompanhamento de informações sobre os programas de treinamento disponíveis nas bases de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Educação Superior - SNIES e análise de documentos próprios dos referidos programas, orientando assim o percurso metodológico para o necessário estudo do programa de Licenciatura em Química da Universidade Pedagógica Nacional. Conclui-se que na Colômbia a formação de graduados em química tem atraído a atenção de instituições oficiais e privadas, especialmente durante os anos 1980 e 1990, diminuindo gradualmente os programas de treinamento neste campo durante as quase duas décadas que se passaram no século XXI.

Palavras-chaves: licenciatura em Química, profissão, programas de formação, institucionalização.

Introducción

Precedida tanto por las escuelas normales que se dedicaban a la formación de institutores a finales de la década de 1920, como por la denominada Facultad de Educación, anexa a la Universidad Nacional de Colombia, en los inicios de 1930, puede afirmarse que la formación de licenciados en Ciencias de la Naturaleza en Colombia tiene lugar en la institución que será hito para el inicio de esta profesión en la tercera década del siglo XX en el país: la Escuela Normal Superior de Colombia (ENSC), fundada en 1937 y clausurada en 1951 (Socarrás, 1987). Su fugaz existencia en el contexto educativo nacional representaría el intento por promover en el país una socialización de la ciencia desde una perspectiva laica (Gallego Badillo, Pérez-Miranda y Rincón-Pabón, 2009). Se crea entonces una nueva institución: la Escuela Normal Universitaria, cuyas secciones serán la de mujeres en Bogotá y la de hombres en Tunja, en las que se promueve la formación de licenciados en distintas áreas, entre estas, Química, Física y Biología (Ramírez, 2001). En Bogotá, funcionó como Escuela Normal Superior Femenina bajo la dirección de la profesora alemana Francisca Radke hasta el año 1955, cuando el

gobierno nacional emitió el decreto por el cual se creó la Universidad Pedagógica Nacional Femenina con sede en Bogotá (Gallego-Badillo, Pérez-Miranda y Rincón-Pabón, 2009).

Tras siete años de actividad educativa, en 1962 el nombre de la institución fue establecido tal y como se le conoce en la actualidad: Universidad Pedagógica Nacional y en 1968 se organizó su estructura académica y administrativa, estableciéndose en el año siguiente una Facultad de Educación compuesta por varios departamentos, entre estos, el Departamento de Química, con un acto administrativo que formalizará su creación el 24 de julio de 1969 (Ramírez, 2001). Así, hasta la actualidad, este departamento que se ha dedicado a la formación inicial de profesores de Química.

En el presente artículo se reportan los resultados parciales de esta investigación, desde el panorama actual en cuanto a programas de formación inicial de profesores de Química en Latinoamérica y el Caribe, la existencia y dinámica de dichos programas en Colombia desde la década de 1970 hasta la fecha, hasta la formulación de un proyecto de investigación tendiente a la caracterización del programa de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional en cuanto a la denominación histórica de las titulaciones otorgadas y algunos aspectos de orden curricular a lo largo de su historia institucional.

Referentes teóricos

El estado del arte de la investigación lo constituyen aquellas investigaciones acerca del análisis de procesos de institucionalización en América Latina (Castañeda, Cortés y Velásquez, 2004; Kleiche y Casas, 2008; Olvera-García y Olvera-Herreros, 2012); los procesos de institucionalización de la formación inicial de profesores de ciencias (Nardi, 2001; De Longhi, 2007; Da Silva y Linhares, 2016); los estudios históricos sobre la formación de licenciados en Colombia (Hernández, 2001; Gallego-Badillo, Gallego-Torres y Pérez-Miranda, 2010), así como algunas reconstrucciones históricas específicas sobre la formación de licenciados

en Química en la Universidad Pedagógica Nacional (Ramírez, 1981; Amado y Rodríguez, 1988; Barrera y Gonzáles, 1988; Ramírez, 2001).

Los referentes teóricos del trabajo son, por una parte, los denominados estudios históricos (Kragh, 2007) y sociales de la ciencia y la tecnología (CTS), orientados, fundamentalmente a la comprensión de un entramado complejo de relaciones que implica la ciencia como construcción comunitaria (Khun, 1972; Chalmers, 1999) y, por ende, de sus procesos de elaboración humana y de apropiación social (Kreimer, 2009).

Por otra parte, lo es la categoría de institucionalización, entendida esta como un proceso histórico de organización institucional de áreas académicas, campos científicos, disciplinas, áreas de estudio, profesiones, entre otras, que, conjugada con análisis históricos del contexto social, político, económico y cultural, permite dar cuenta de procesos históricos de la ciencia (Orozco, 2014).

Finalmente, por constituir el objeto de estudio primordial en la formación del profesorado de ciencias experimentales en general, y de química en particular, una de las categorías teóricas centrales en este estudio es la de *didáctica de las ciencias*. Esta es asumida aquí desde la perspectiva de una disciplina autónoma (Adúriz-Bravo y Izquierdo, 2005), cuyo objeto de estudio (el de la investigación acerca de los problemas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias) es trabajado por comunidades de especialistas, emanadas en su mayoría de programas de formación inicial y avanzada de profesores de ciencias, cuyos integrantes publican los resultados de sus investigaciones en revistas científicas especializadas y los someten al juicio crítico de la comunidad académica en eventos científicos periódicos (Gallego-Badillo, Pérez-Miranda y Franco, 2017).

Metodología

Identificada la necesidad de analizar los procesos de institucionalización de la formación de licenciados en química en el contexto colombiano, y siendo uno de sus indicadores la existencia de

programas de formación específica en dicho campo del saber, para el desarrollo de esta investigación se tuvo un enfoque metodológico mixto con orientación histórico-documental (Vasilachis, 2006). En la primera etapa de la investigación documental se caracterizaron programas de formación inicial de profesores de Química en Latinoamérica y el Caribe, de estos se identificaron las principales áreas, tendencias y aspectos desde los que se está preparando a los futuros profesores de esta disciplina en universidades de 14 países de la región.

Resultados y discusión

Con la finalidad de obtener un panorama acerca de los programas de formación inicial de

profesores de Química en países de la región, se ingresó a la página web de entidades que rigen la educación en general y la superior universitaria en particular, en su mayoría, ministerios de educación de varios países de Latinoamérica y el Caribe. Se ubicaron universidades (mayoritariamente oficiales o públicas) con programas vigentes de formación de profesores con las nominaciones de Licenciatura en Química, profesorado de Química, pedagogía en Química, ciencias de la educación con énfasis en Química, entre otros. Una vez ubicados los programas de licenciatura objeto de estudio, se seleccionó uno por país y se construyó una ficha para la elaboración de una *cartografía documental*, cuyos resultados iniciales se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Programas de formación de profesores de química y campos similares en países de América Latina y el Caribe.

País	Universidad	Nombre del programa de formación	Duración
Cuba	Universidad de Oriente	Licenciatura en educación Química	5 años (no presencial) 4 años (presencial)
Costa Rica	Universidad Nacional de Costa Rica	Bachillerato en enseñanza de las ciencias con salida lateral de profesorado en enseñanza de las ciencias	4 años
Honduras	Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán	Profesorado en Ciencias Naturales	5 años
Nicaragua	Universidad Paulo Freire	Licenciatura en Ciencias de la Educación con Mención en Ciencias Naturales	5 años
Puerto Rico	Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico	Bachillerato en Ciencias de la Educación Secundaria con Concentración en Química	4 años
Venezuela	Universidad Pedagógica Experimental Libertador	Profesorado en especialidad Química	5 años
Ecuador	Universidad Nacional de Loja	Pedagogía de las ciencias experimentales: química y biología	4,5 años
Perú	Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión	Licenciado en educación secundaria: especialidad biología y química	5 años
Bolivia	Universidad Autónoma Gabriel René Moreno	Ciencias de la Educación	5 años
Brasil	Universidad de São Paulo	Química Licenciatura	4 años
Chile	Universidad de Chile	Pedagogía en Educación Media en Biología y Química	5 años
Argentina	Universidad Nacional de Mar del Plata	Profesorado en Química	4 años
Uruguay	Consejo de Formación en Educación (General para centros e institutos de formación docente)	Profesorado en Química	4 años
Paraguay	Instituto Nacional de Educación. Dr. Raúl Peña	Licenciatura en Educación de las Ciencias Naturales y la Salud	4 años

Fuente: elaboración propia del autor.

Hay que empezar señalando que, para la elaboración de este panorama general, fue necesario indagar en varias universidades, pues no son muchas las instituciones que en cada país hoy se dedican a la formación específica de profesores de Química o en sus campos relacionados. La selección presentada permite afirmar que en 5 de los 14 países de la región (Cuba, Venezuela, Brasil, Uruguay y Argentina) se encuentran instituciones con programas de formación inicial de profesores de Química, dos de ellos con denominación de licenciatura y tres de *profesorado*. Son en cambio mayoritarios los programas de licenciatura, profesorado o bachillerato en Ciencias Naturales, Ciencias de la Educación o Pedagogía en Educación con énfasis, mención o concentración en Química o Biología (Honduras, Costa Rica, Puerto Rico, Nicaragua, Perú, Ecuador, Bolivia, Chile y Paraguay).

En este sentido, se puede afirmar que en la región predomina una tendencia mayoritaria a la formación general en educación y pedagogía, con algún énfasis en disciplinas como Química y Biología. Los programas existentes, por enmarcarse en una lógica institucional, reflejan ampliamente lo establecido desde la normatividad vigente sobre la formación del profesorado de Ciencias en esos contextos específicos. De especial atención es la estructura curricular de cada uno de estos programas (y de otros que fueron consultados), pues aguardan una diversidad de elementos que en buena parte de los casos obedecen al contexto social, cultural, político y educativo particular de cada país.

Es importante mencionar también la modalidad de formación del profesorado en países como México, en donde quienes opten por dedicarse como profesionales del magisterio deben cursar programas de licenciatura en pedagogía, o de formación profesional en las disciplinas específicas, en ciencias químicas, por ejemplo (cuya nominación en algunos casos es la de *licenciatura*, pero que no implica que esta tenga la connotación de una profesión centrada en la docencia), para posteriormente realizar una formación complementaria en

educación y pedagogía. En Argentina el caso es similar, no obstante, existen programas de licenciatura para la formación de maestros, pues se ofrecen programas de “profesorado” como formación complementaria para quienes se inclinen por la docencia tras haber cursado programas de formación disciplinar específica.

Para evaluar el caso colombiano, partiendo del mapeo de programas de licenciatura elaborado por Franco (2018), se consideraron como fuentes principales de información, por una parte, las bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre la Educación Superior (SNIES) del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN, 2018), las cuales fueron consultadas durante el segundo semestre del año 2018. Por otra parte, las páginas web de universidades que ofrecen programas de Licenciatura en Química y en áreas relacionadas con esta disciplina, que se encuentran activos, así como las de instituciones cuyos programas son reportados como inactivos por el SNIES. Paralelamente, se construyeron las rejillas de clasificación y de registro de información histórica de los programas de licenciatura objeto de análisis. Una vez consultados los programas de licenciatura en Química y campos relacionados en Colombia, se identificaron diferentes denominaciones, las cuales fueron codificadas. Dentro de estas, se identificaron los programas activos (PA), inactivos (PI), activos presenciales (PAP), activos no presenciales (PANP), inactivos presenciales (PIP) e inactivos no presenciales (PINP). Es de señalar que la fecha más antigua en la que todo programa aparece registrado en el SNIES es marzo de 1998 (tabla 2).

Como se muestra, desde inicios de la década de 1970 hay en el país Licenciados en Química (LQ), en Química y Biología (LQB), en Biología y Química (LBQ), en Física, Química y Biología (LCNFQB) o en Química y Educación Ambiental (LQEA). Los primeros programas que se crearon fueron los de las universidades Pedagógica Nacional (1970) y Distrital Francisco José de Caldas (1976). Sin embargo, desde la década de 1960 venían formándose en el país licenciados en

Tabla 2. Programas de licenciatura en Química y campos afines (A= Activos I= Inactivos) en universidades colombianas (registro SNIES).

Programa	Institución / carácter: oficial (O) privada (P)	O	P	Estado programa	
				A	I
LQ	Universidad Pedagógica Nacional	X		X	
	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	X		X	
	Institución Universitaria Centro de Estudios Superiores María Goretti		X	X	
	Universidad de los Andes		X	X	
	Universidad de Nariño	X			X
	Pontificia Universidad Javeriana		X		X
	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC	X			X
	Universidad de Córdoba	X			X
	Universidad de Pamplona	X			X
	Universidad del Atlántico	X			X
LQB	Universidad del Valle	X			X
	Universidad Incca de Colombia		X		X
	Universidad de La Salle		X		X
	Universidad Antonio Nariño		X		X
	Universidad de Caldas	X			X
	Universidad del Tolima	X			X
	Universidad Tecnológica Del Chocó-Diego Luis Córdoba	X			X
	Universidad Francisco de Paula Santander	X			X
	Universidad de Cundinamarca-UDEC	X			X
	Universidad Libre (Programas en varias regiones)		X (6)		X (6)
LCNFQB	Universidad Surcolombiana	X			X
LQEA	Universidad Antonio Nariño		X		X
Total programas		14	13	4	23
		27			

Fuente: elaboración propia del autor.

Química y Biología en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Finalizando la década de 1970 se empiezan a poner en marcha en Colombia aquellos programas de licenciatura que combinaban la Química con la Biología y viceversa, así como la Química con la Física y la Educación Ambiental. Dichos programas proliferaron a partir de la Ley 30 de 1980 que organizó la estructura académica y administrativa en las instituciones de educación superior en el país. En suma, durante casi medio siglo se ofrecieron en diferentes regiones del territorio nacional alrededor de 27 programas de licenciatura que formaban en la Química y en disciplinas relacionadas, de los cuales el sector público se ocupó en

un 50 % y la otra mitad la ofrecieron universidades privadas. En la actualidad permanecen activos cuatro programas con la denominación específica de Licenciatura en Química.

¿Desde dónde interpretar este estado de cosas? Una opción la ofrece la política educativa en materia de enseñanza de las ciencias para la educación básica y media. Por una parte, finalizando el siglo XX, el MEN introdujo los *estándares de competencias*, en los cuales se establecen algunos lineamientos frente a lo que ha de saber y saber hacer un profesor de ciencias, acarreado ello a que al interior de los programas de licenciatura se viera con cierta inviabilidad la formación de licenciados para esas necesidades curriculares.

Otra razón puede recaer en la legislación en materia de mercado laboral, pues el Decreto 1278 de 2002 avaló a profesionales no licenciados en el área (químicos, químicos farmacéuticos, ingenieros químicos, químicos industriales, químicos de alimentos, entre otros) para ejercer la profesión de la docencia en el sistema educativo nacional, lo que, sin duda, desestimuló la formación de licenciados en las disciplinas específicas. De este modo, los programas fueron terminando sus cohortes y clausurando sus registros calificados ante el MEN, situación que se acentúa durante toda la primera década del siglo XXI. No ocurrió así con los programas de especialización y de maestría en las denominadas ciencias de la educación, pues los profesionales no licenciados optaron por incursionar en el campo de la educación, atendieron a las exigencias normativas e institucionales y emprendieron la formación posgradual y la cualificación.

Los programas que continuaron vigentes, la mayoría de ellos de Licenciatura en Química y Biología o Biología y Química o de Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales, con todo y el impacto generado por dicha legislación, se mantuvieron activos hasta 2017, cuando el MEN sancionó la Resolución 18583, en la que estableció las áreas de formación específica de programas de licenciatura para la formación de profesores en Colombia, estableciendo que estas son, en el ámbito de las ciencias experimentales:

- Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental
- Licenciatura en Ciencias Naturales
- Licenciatura en Química
- Licenciatura en Biología
- Licenciatura en Física

Así las cosas, como se mostró en la tabla 2, fueron varios los programas que culminaron su funcionamiento y sus registros calificados fueron cancelados. Algunos de ellos se sometieron a reestructuración y cambio de denominación para ajustarse a la norma, siendo mayoritaria la tendencia

a los programas de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y en Ciencias Naturales. En el caso de los programas de Licenciatura en Química, se observan dos nuevos programas en las universidades de los Andes en Bogotá y María Goretti en Pasto, Nariño.

Hacia un análisis histórico necesario de institucionalización de la Licenciatura en Química en Colombia: el caso de la Universidad Pedagógica Nacional

De acuerdo con lo anterior, la pregunta que orienta la investigación a realizar es: ¿Qué aspectos institucionales, académicos, curriculares y normativos configuran la institucionalización de la formación de licenciados en Química en Colombia, entre 1970 y 2019, a partir del estudio de caso del programa de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional?

A partir de este interrogante, se ha establecido como propósito central de la investigación: determinar el estado de institucionalización de la formación de licenciados en Química en Colombia entre 1970 y 2019, a partir del estudio de caso del programa de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional, estableciendo algunas proyecciones para el desarrollo y fortalecimiento de esta profesión en el país. (Franco Moreno, Gallego Badillo y Pérez Miranda, 2015).

En tal sentido, en la actualidad las indagaciones se enfocan en el programa de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Reconstruir la historia institucional de este programa de formación inicial de profesores de Química requiere, por una parte, la obtención de un acervo documental amplio, constituido por aquellos documentos de política, legislación y normatividad en materia educativa (tanto internos como externos a la UPN), así como la documentación de currículos que orientaron la formación de licenciados en Química durante el periodo de tiempo establecido. Una vez consolidada la documentación, se procederá con los análisis respectivos, adoptando técnicas de análisis documental.

Los sujetos son actores clave en los procesos de institucionalización. Por tanto, se proyecta la elaboración de narrativas de vida a partir de entrevistas semiestructuradas dirigidas a profesores en ejercicio (activos e inactivos en el programa), licenciados en química en formación inicial, licenciados en química (egresados del programa), de la época descrita, distribuidos como se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Relación de población participante en la investigación.

Grupo poblacional	Número de participantes
Licenciados en química en formación inicial-LQFI	10 (uno por cada semestre)
Profesores en química en ejercicio-PQEJ	10 (tres por cada ambiente de formación y un directivo docente)
Licenciados en química en ejercicio (egresados UPN)-LQEGR	10 (dos por cada década entre el periodo 1970-2017).

Fuente: elaboración propia del autor.

Conclusiones

La formación inicial de profesores de Química en algunos países de Latinoamérica y el Caribe se orienta en general desde procesos de formación al interior de programas de licenciatura enfocados en la educación, la pedagogía y la didáctica, conjugadas con el estudio de las disciplinas específicas. Sin embargo, son pocos los programas específicos de formación de licenciados en química vigentes, que corresponde con la disminución paulatina que estos han mostrado en Colombia.

Presentado el anterior panorama, y *ad portas* de la conmemoración de los 50 años de existencia del Departamento de Química de la UPN, por su connotación en la historia de la educación en Colombia, se asume aquí el programa de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional representa el centro de la pregunta por el proceso de institucionalización histórico en la formación inicial de profesores en el país, por cuanto se ha puesto en interrogación este proceso

histórico en la formación del profesorado de Química en el país. Estudiar tal proceso de historia institucional ha de permitir la profundización y el conocimiento de aspectos curriculares, normativos, de política educativa, sociales, económicos y, por supuesto, institucionales, que han sido influyentes en la profesionalización de la formación de educadores en Química en el país, generando así las posibles recomendaciones curriculares y algunas alternativas de solución a problemas estructurales en la enseñanza de la química en el sistema educativo colombiano.

Referencias

- Adúriz-Bravo, A.; Izquierdo, M. (2005). Utilising the '3P-model' to Characterise the Discipline of Didactics of Science. *Science & Education*, 12, 29-41. <https://doi.org/10.1007/s11191-004-0068-7>
- Amado, G.; Rodríguez, J. (1988). *Historia de Licenciatura de Química en Colombia (1900-1950)* (trabajo de grado). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Química.
- Barrera, J.; Gonzáles, A. (1988). *La investigación de la enseñanza de la química en las facultades de educación de Bogotá. Un estado del arte* (trabajo de grado). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Química.
- Castañeda, S. L.; Cortés, G. M.; Velásquez, B. M. (2004). *La investigación en la universidad, el caso de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca*. Bogotá: Sello editorial Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.
- Chalmers, A. (1999). *¿Qué es esa cosa llamada Ciencia?* Madrid: Siglo XXI Editores.
- Da Silva, O.; Linhares, S. (2016). Mapeamento da pesquisa no campo da formação de professores de química no Brasil. *Investigações em Ensino de Ciências*, 21(1), 62-69. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v21n1p62>
- De Longhi, A. L. (2007). Análisis prospectivo de la formación de profesores de biología en Argentina. *Tecné Episteme y Didaxis*, n.º

- extraordinario, III Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias, 50-64.
- Franco Moreno, R., Gallego Badillo, R., y Pérez Miranda, R. (2015). La dimensión investigativa en la formación inicial de profesores de la UPN. *Revista científica*, 22, 129-136. <https://doi.org/10.14483/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.22.a10>
- Gallego-Badillo, R.; Pérez-Miranda, R.; Rincón-Pabón, L. I. (2009). Reconstrucción histórica de la formación de profesores de ciencias en Colombia. El título profesional de licenciado. *Tecné Episteme y Didaxis*, n.º extraordinario, IV Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias, 1189-1194. <https://doi.org/10.5294/edu.2010.13.3.3>
- Gallego-Badillo, R.; Pérez-Miranda, R.; Gallego-Torres, A. P. (2010). La institucionalización de la actividad científica en Colombia. Estudio de un caso fallido. *Educación y Educadores*, 13(3), 361-375. <https://doi.org/10.5294/edu.2010.13.3.3>
- Gallego-Badillo, R.; Pérez-Miranda, R.; Franco-Moreno, R. (2017). *Lecturas en didáctica de la química*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Hernández, C. A. (2001). *Aproximación a un estado del arte de la enseñanza de las ciencias en Colombia. Estados del arte de la investigación en Educación y Pedagogía en Colombia*. Tomo I. Bogotá: Icfes, Colciencias, Sociedad Colombiana de Pedagogía-Socolpe.
- Khun, T. S. (1972). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kleiche, M.; Casas, R. (2008). La institucionalización de un campo científico: el caso de la química en México en el siglo XX. *Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 14(28), 47-73.
- Kragh, H. (2007). *Introducción a la historia de la ciencia*. Barcelona: Crítica.
- Kreimer, P. (2009). *El científico también es un ser humano*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno editores.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) (2002). Decreto 1278.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) (2017). Resolución n.º 18583. *Diario oficial*, n.º 50.357, 12-15.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) (2018). *Sistema Nacional de Información sobre la Educación Superior-SNIES*. Recuperado de <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa#>
- Nardi, R. (2003). La educación en ciencias, la investigación en enseñanza de las ciencias y la formación de profesores en Brasil. *Tecné Episteme y Didaxis*, n.º extraordinario, I Congreso sobre Formación de Profesores de Ciencias, 19-33.
- Olvera-García, J.; Olvera Herreros, O. (2012). La institucionalización constitucional de la universidad pública en América Latina. *Voces y contextos*, 3(13), 98-127.
- Ramírez, R. H. (1981). Los diez años del Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional. *Enlacek*, 3.
- Ramírez, R. H. (2001). Historia del Departamento de Química de la Universidad Pedagógica Nacional. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 9, 126-132. <https://doi.org/10.17227/ted.num9-5630>
- Socarrás, J. F. (1987). *Facultades de educación y Escuela Normal Superior. Su historia y aporte humanístico y educativo*. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Madrid: Gedisa.

