

**ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN EL ÁREA DE
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN BOGOTÁ. REVISIÓN
DOCUMENTAL A PARTIR DE FUENTES DE LIBRE ACCESO**

LINA FERNANDA DELGADILLO ROJAS

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C, 2019**

**ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN EL ÁREA DE
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN BOGOTÁ. REVISIÓN
DOCUMENTAL A PARTIR DE FUENTES DE LIBRE ACCESO**

LINA FERNANDA DELGADILLO ROJAS

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Biología

Director:

ÉDGAR ORLAY VALBUENA USSA

DOCTOR EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

BOGOTÁ D.C, 2019

A mi mayor maestra, mi mamá, sigues presente en cada pensamiento

Al soporte de nuestro hogar, mi papá, por su fortaleza y ejemplo constante

A mis hermanas, cómplices y motivo de esfuerzo

A mis hermanos de corazón, amigos y compañeros de camino, por ser maestros de vida

Al tiempo en donde se manifiesta la grandeza de Dios.

AGRADECIMIENTOS

“La gratitud, es la memoria del corazón.”

Papa Francisco

*“Estén siempre alegres, den gracias a Dios en toda situación,
porque esta es Su voluntad para ustedes.”*

San Pablo

Este trabajo de grado es la culminación de un sueño, la esperanza de seguir construyendo un mundo mejor desde esta hermosa profesión, la oportunidad de sembrar futuro y aportar a la reflexión de la formación de futuros licenciados, por eso con verdadero sentimiento de gratitud, quiero dirigirme:

A mi familia, que desde el principio me enseñó cuán grande y valioso es el don del servicio, y todo lo que podía aportar siendo maestra. A mi mamá, que aunque físicamente no nos acompaña, su legado de amor queda en todos los que tuvimos la oportunidad de conocer su vocación de maestra. A mi papá, un gran maestro de vida, que desde la fortaleza y humildad de su corazón trabaja por las futuras generaciones. A mis hermanas, que siguen luchando por un sueño llamado educación, ¡gracias por su complicidad! Al tío Fredy, el Padrino Javier y Daniel, por la palabra precisa en el momento indicado, por no dejarme desfallecer y ayudarme siempre a encontrar luces cuando todo parecía no tener solución.

Al Profesor Édgar Valbuena, por su generosidad, paciencia y apoyo, por ser ejemplo de formación, maestro en todo lo que hace, por brindarme esta oportunidad.

A la profesora Análida Hernández, por su calidad humana, por ser testimonio que el verdadero maestro forma siempre en cada momento de la vida.

A cada uno de los maestros del departamento de Biología que hicieron posible mi formación durante todo este tiempo, por formarme en pensamiento crítico, por la oportunidad de reflexionar mi profesión y tomar decisiones con conciencia.

A aquellos con quienes inicié mi carrera, porque estoy segura que desde lo que hacen, siguen inspirando con su tenacidad y compromiso, gracias por haber estado ahí en los momentos de mayor dificultad.

Al Liceo Psicopedagógico Marco Fidel Suárez, por ser la muestra del alcance de un sueño construido con amor, lugar que me enseñó a SER maestra.

A la Iglesia en Bogotá, por ser casa y escuela de comunión, oportunidad de crecimiento, lugar para cumplir sueños.

A ustedes hermanos y compañeros de camino, quienes con sus palabras de ánimo, oraciones, abrazos, lágrimas y profundo cariño, me impulsaron para tomar la mejor decisión y me soportaron en el cansancio y la duda. ¡Gracias por ser voz e instrumento de Dios!

Al tiempo, por enseñarme de perseverancia, de paciencia, de confianza, de abandono.

A Dios, por ser amor, vida, amistad, Tiempo, por pronunciar mi nombre e inspirar todo lo que hago, por ser Camino, Verdad y Vida.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Formación de Profesores	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	P.ina 6 de 107	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	ANÁLISIS DE LOS PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN BOGOTÁ. REVISIÓN DOCUMENTAL A PARTIR DE FUENTES DE LIBRE ACCESO.
Autor(es)	Delgadillo Rojas, Lina Fernanda
Director	Édgar Orlay Valbuena Ussa
Publicación	Bogotá D.C., Universidad Pedagógica Nacional, 2019, 95 p.inas.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Formación de Licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, Formación inicial.

2. Descripción
El trabajo de grado que se propone tuvo como objetivo analizar los programas de formación inicial de licenciados en el área fundamental y obligatoria de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá, a partir de una revisión documental de la información de acceso libre de los planes de estudio, teniendo en cuenta las características de calidad propuestas por la <i>Resolución 18583 de 2017</i>. Con este análisis se reconoció que la denominación más frecuente en Bogotá es la Licenciatura en Biología. Desde la composición de los planes de estudio se encontró la primacía del componente saberes específicos y disciplinares, así como la variedad de elementos formativos que una institución brinda desde el componente de fundamentos generales, así como, la complementariedad del componente pedagogía y didáctica, con la práctica pedagógica y la investigación. Queda abierta la discusión frente a los retos de formación de licenciados en ciencias y la relación de los horizontes formativos con la construcción del conocimiento profesional del profesor de ciencias.

3. Fuentes
Para la realización del presente trabajo de grado se consultaron las siguientes fuentes: Amórtegui C., E. (2015). Construcción del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias Naturales en el Contexto de la Práctica Pedagógica en la Universidad Surcolombiana, Caso Mario, Resultados Preliminares. Bio –grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza (Extraordinario), 1204 - 1211. Arias Gómez, D. H., Díaz Flórez, O. C., Garzón Barragán, I., León Palencia, A. C., Rodríguez Ávila, S. P., & Valbuena Ussa, É. O. (2018). Entre las exigencias de calidad y las condiciones de desigualdad: Formación inicial de profesores en Colombia. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional; Colciencias. Banco Mundial. (19 de Septiembre de 2017). Banco Mundial. Obtenido de https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview#2

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Revolución en la Educación	FORMATO RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	P.ina 7 de 107	

Berry, A., Friedrichsen, P., & Loughran, J. (2015). RE-EXAMINING PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE IN SCIENCE EDUCATION. New York : Routledge. Taylor & Francis Group.

Calvo, G., Rendón Lara , D., & Rojas García , L. (2004). Un diagnóstico de la formación docente en Colombia. Revista Colombiana De Educación (47), 1 - 15.

Carrascosa, J., Martínez Torregrosa, J., & Furió Más, C. &. (2008). ¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria? Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias, 5(2), 118 - 133. Obtenido de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3752>

Castañeda, L., & Perafán, G. (2015). El conocimiento profesional del profesor: Tendencias investigativas y campo de acción en la formación de profesores. Pensamiento, Palabra y Obra (14), 8 - 21.

Cólas Bravo, P. (Enero de 1986). Corrientes Metodológicas en la Investigación Educativa. Cuestiones Constitucionales, 3(17), 193 - 201. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/299285276_Corrientes_metodologicas_en_la_investigacion_educativa

Consejo Nacional de Acreditación. (Enero de 2013). Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado. Bogotá, Colombia. Obtenido de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_pregrado_2013.pdf

Corchuelo, M., & Barrios, A. (Ene - Jun de 2011). TENSIÓN DISCIPLINAR PEDAGOGÍA-CIENCIAS NATURALES EN LA FORMACIÓN DE LICENCIADOS DESDE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA EN EDUCACIÓN. Revista EDUCyT, 3, 59 - 77.

Delgado, J. (2008). Reflexiones en torno a la autonomía universitaria. La reforma universitaria, 30 - 35.

Fonseca, G. (2018). EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE BIOLOGÍA SOBRE BIODIVERSIDAD. UN ESTUDIO DE CASO EN LA FORMACIÓN INICIAL DURANTE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA EN LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS. Tesis Doctorado. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Franco Moreno, R., Gallego Badillo, R., & Pérez Miran, R. (2015). La dimensión investigativa en la formación inicial de profesores de química de la Universidad Pedagógica Nacional. Revista Científica (22), 129 - 136. Obtenido de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/index>

Gallego Badillo, R., Pérez Miranda, R., De Gallego, T., & Torres, L. (2004). Formación inicial de profesores de Ciencias en Colombia: un estudio a partir de programas acreditados. Ciência & Educação, 10(2), 219 - 234. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5274366.pdf>

Gómez, L. (Octubre - Marzo de 2011). Un espacio para la investigación documental. Vanguardia Psicológica, 1(2), 226 - 233. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4815129.pdf>

Gutiérrez, G. (Enero - Junio de 2012). LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ESCUELA: REALIDADES Y DESAFÍOS. Praxis & Saber, 3(5), 9- 14.

Ibáñez, S. , & Martínez C. (2017). ¿QUÉ CONOCIMIENTOS PROFESIONALES DEL PROFESOR SE FAVORECEN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE LOS PROFESORES DE QUÍMICA EN EL CONTEXTO DE

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Formación de Profesores	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	P.ina 8 de 107	

LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS?: APORTES DE PROFESORES TITULARES. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 2695-2699.

Martínez, C. (2015). Conocimiento Profesional del Profesor(a) de Ciencias de Primaria sobre el Conocimiento Escolar. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

MEN. (15 de Septiembre de 2017). Resolución 18583. . Resolución. Bogotá.

MEN, Miryam L. Ochoa. (5 de Mayo de 2014). Lineamientos de Calidad para las Licenciaturas en Educación. Lineamientos de Calidad para las Licenciaturas en Educación. Versión preliminar. . Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2013). Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política. Bogotá: MinEducación.

Muñoz Martínez, M., & Garay Garay, F. (2015). La investigación como forma de desarrollo profesional docente: Retos y perspectivas. Estudios Pedagogicos XLI, 389 - 399.

OCDE y el Banco Mundial. (2012). Evaluación de Políticas Nacionales: La educación superior en Colombia. OCDE y el Banco Mundial. Obtenido de <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/Evaluaciones%20de%20pol%C3%ADticas%20nacionales%20de%20Educaci%C3%B3n%20-%20La%20Educaci%C3%B3n%20superior%20en%20Colombia.pdf>

Pérez, A. (2009). Guía metodologica para anteproyectos de investigación. Caracas: Fedupel.

Pinto, J., & Gonzalez , M. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada? Educación Matemática, 83 - 100.

Porlan, R., & Rivero, A. (1998). El conocimiento de los profesores. Sevilla, España: Díada Editorial S.L.

Ramos , S., & Espinet , M. (21 al 25 de Septiembre de 2009). EL INGLÉS COMO LENGUA VEHICULAR PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA VISIÓN DESDE LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO. X Congreso Nacional de Investigación Educativa, 1 - 14. Veracruz, Mexico: Consejo Mexicano de Investigación Educativa .

Rojas Crotte, I. R. (Julio - Diciembre de 2011). ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN: UNA PROPUESTA DE DEFINICIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Tiempo de Educar, 12(24), 277 - 297. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/311/31121089006.pdf>

Rojas & Zapata (2017). Contribuciones de la práctica pedagógica a la construcción del conocimiento profesional de profesores de ciencias en formación inicial. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas [online]. Núm Extra. págs. 413-418.

Ruiz S. L., S. E. (2007). Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana - Diagnóstico. Bogotá D. C. – Colombia: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Formación de Profesores	FORMATO RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	P.ina 9 de 107	

UNESCO. (2015). Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del ODS 4 . Incheon, República de Corea. : Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Universidad de la Sabana. (2017). Unisabana. Obtenido de <https://www.unisabana.edu.co/licenciaturaencienciasnaturales/>

Vaillant, D. (2013). FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO EN AMÉRICA LATINA: DILEMAS CENTRALES Y PERSPECTIVAS. Revista Española de Educación Comparada,(22), 185-206. doi: <https://doi.org/10.5944/reec.22.2013.9329>

Valbuena Ussa, E. O., Ladino Vergara, C. R., López Roa, L. M., Vallejo, Y. C., Garzón, A. M., & Molina, N. (5 al 7 de Octubre de 2016). Formación de profesores de biología en Colombia. Análisis documental de programas de licenciatura vigentes. XII Jornadas Nacionales y VII Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Obtenido de <https://docplayer.es/66520076-Formacion-de-profesores-de-biologia-en-colombia-analisis-documental-de-programas-de-licenciatura-vigentes-1.html>

Valbuena Ussa, E., Castro Moreno, J. A., Hernández, A., Vallejo Ovalle, C., & Trujillo Castro, L. (2014). La investigación: un contenido relevante en la formación inicial de profesores de biología. Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED, 635 - 641.

Valbuena, E. (2007). EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO: ESTUDIO DE LAS CONCEPCIONES DISCIPLINARES Y DIDÁCTICAS DE FUTUROS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. Madrid: Universidad Complutense.

Vallejo, C., Molina , N., Garzón, A., Ladino , C., López , L., & Valbuena , E. (2016). ANÁLISIS DE PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y ÁREAS ESPECÍFICAS (FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA) EN COLOMBIA. Tecné, Episteme y Didaxis: TED., 277 - 285.

Yuni, J. A., & Urbano, C. U. (2014). Técnicas para investigar. Argentina : Editorial Brujas.

Zambrano, A. e. (Junio - Diciembre de 2013). LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS EN COLOMBIA. Revista EDUCyT, 7, 78 - 109.

4. Contenidos

El documento se encuentra organizado en seis grandes apartados. En un primer momento, se desarrolla la *problemática de investigación* desde el origen de la propuesta y el planteamiento del problema de investigación en relación al análisis de la formación de Licenciados en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en Bogotá. En segundo lugar, se da cuenta de los *objetivos* que orientaron el proceso del trabajo de grado. Continúa con la presentación del *marco teórico* a partir de tres elementos que permiten comprender la tesis: la formación inicial en profesores desde una perspectiva de políticas a nivel internacional, latinoamericano y nacional, las características de la formación de licenciados en ciencias y el Conocimiento Profesional del Profesor.

En cuarto lugar se encuentra el desarrollo *metodológico* del trabajo de grado, especificando el enfoque, métodos y técnicas empleados y los momentos de la investigación. En un quinto apartado, se presentan los *resultados* de la investigación y se establecen puntos de *discusión* que favorecen el análisis y comprensión de la información registrada en este segmento del trabajo, teniendo como referente las características de

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Resolución 18-2017	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	P.ina 10 de 107	

calidad propuestas por la *Resolución 18583 de 2017* en los programas de formación de licenciados en ciencias en el contexto distrital. El documento finaliza con el apartado de *conclusiones* que reúne algunas consideras finales y posibles proyecciones de continuidad de la investigación presentada en torno a las características de la formación inicial de profesores de ciencias en Bogotá.

5. Metodología

Este trabajo de grado es una investigación documental desde el enfoque interpretativo, en el que la fuente primaria de información fueron los datos y los documentos de libre acceso, publicados en los portales web de las instituciones de Educación Superior que ofrecen los programas de Licenciatura en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.

Para el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo tres momentos, el primero, consistió en la identificación de las fuentes de información, el segundo momento, en el que partiendo de la sistematización de todos los datos y documentos encontrados se procedió a establecer los criterios de análisis de la información desde las características de calidad planteadas por la *Resolución 18583 de 2017*, realizando especial énfasis en la composición de los contenidos curriculares; hubo un tercer momento, determinado por el análisis de la información y la comparación de la composición de los contenidos curriculares de los programas de licenciados en ciencias en Bogotá, realizando un acercamiento, desde lo encontrado, a las características de los futuros profesores en esta área, así como la relación de la formación inicial de maestros con la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias en la capital.

6. Conclusiones

La investigación realizada, desde la descripción de los componentes de los planes de estudio de las Licenciaturas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, permitió reconocer puntos de encuentro, relaciones y similitudes que los programas de formación aportan a los futuros maestros de la ciudad, las cuales se convierten en una primera aproximación del perfil del licenciado en ciencias en Bogotá, que valdrá la pena en futuros trabajos desarrollar a profundidad, pues existen elementos constitutivos de los programas que no fueron abordados, como por ejemplo, los syllabus de los espacios curriculares, a los cuales no se logró acceso, la claridad frente a la Práctica Pedagógica integrada en varios espacios, la formación en investigación desde otros espacios no explícitos en los planes de estudio, entre otras; algunos elementos no son evidenciables en una revisión documental.

Adicionalmente, se reconoció que la formación de licenciados en Bogotá se encuentra en un tiempo de transición respondiendo a los lineamientos de calidad en la educación que están siendo implementados en el contexto nacional y local, dando cuenta del impacto que la política pública y las opciones que una institución de educación superior tienen en la formación inicial de profesores, el cual se ve concretamente reflejado en el perfil del licenciado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y el proceso formativo que va sufriendo modificaciones para dar respuesta a lo establecido.

La aproximación descrita en este trabajo, permite dar cuenta de la relación existente entre la construcción del conocimiento profesional del profesor de ciencias y la formación inicial, pues se evidencia, desde la estructura curricular, los elementos constitutivos que permitirán al maestro reflexionar sobre su labor y proyectarse profesionalmente.

La propuesta formativa de licenciados, en sus contenidos curriculares, desde lo propuesto por la Resolución 18583 de 2017, están caracterizados por organizarse en cuatro grandes componentes. A partir del análisis

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL Formación de Profesores	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	P.ina 11 de 107	

realizado se reconoce la primacía del componente de saberes específicos y disciplinares, y en este componente, el lugar de la biología en la comprensión disciplinar de las ciencias naturales y la independencia de la física en este marco formativo. De igual manera, en relación al componente fundamentos generales, se reconocen las apuestas formativas que las instituciones de educación superior tienen y el impacto que el horizonte institucional puede tener en el momento de pensar el diseño curricular de un programa de formación de maestros. Se reconoció la complementariedad del componente pedagogía y didáctica con la práctica pedagógica y la investigación.

Queda la inquietud sobre el ideal de formación y cómo éste se logra plasmar equitativamente en los contenidos curriculares de un programa de licenciatura, sin favorecer algún componente en especial, pero si teniendo en cuenta la complejidad de intentar abarcar la amplitud de la formación integral de un profesor en ciencias.

Por último, tener una visión de conjunto frente a la composición de los planes de estudio y algunas características de calidad de los programas de licenciados, es una ocasión de reconocimiento de las oportunidades y alternativas de investigación, que permitirán fortalecer la formación inicial de maestros.

Elaborado por:	Lina Fernanda Delgadillo Rojas
Revisado por:	Édgar Orlay Valbuena Ussa

Fecha de elaboración del Resumen:	01	09	2019
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	14
ÍNDICE DE TABLAS	15
INTRODUCCIÓN	16
PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN	18
Origen de la propuesta de investigación	18
Planteamiento del problema	20
OBJETIVOS	25
MARCO TEÓRICO.....	26
FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORES	26
<i>Políticas a nivel internacional con relación a la formación inicial de profesores</i>	<i>27</i>
<i>Políticas en América Latina en relación a la formación inicial de profesores.....</i>	<i>29</i>
<i>Perspectiva de Políticas Nacionales en relación a la formación inicial de profesores.....</i>	<i>31</i>
<i>Resolución 18583 de 2017.....</i>	<i>35</i>
FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES EN CIENCIAS	38
CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE CIENCIAS	40
<i>El conocimiento profesional del Profesor. Desarrollo conceptual</i>	<i>40</i>
<i>El Conocimiento Profesional del Profesor. Grupo IRES</i>	<i>44</i>
<i>El Conocimiento Profesional del Profesor. Colombia</i>	<i>46</i>
ELEMENTOS METODOLÓGICOS	48

INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL DESDE EL ENFOQUE INTERPRETATIVO	48
MÉTODOS Y TÉCNICAS	50
FICHA DE SISTEMATIZACIÓN	52
ETAPAS DE INVESTIGACIÓN	52
MOMENTO I: Delimitación e identificación de fuentes de información.....	52
MOMENTO II: Sistematización y Categorización de la información	53
MOMENTO III: Resultados y análisis	55
RESULTADOS Y ANÁLISIS	56
• Delimitación e identificación de fuentes de información:	56
• Caracterización de los programas de Licenciatura en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de Bogotá.....	58
a. Denominación	58
b. Contenidos Curriculares.....	64
c. Organización de Actividades Académicas	89
CONCLUSIONES	97
BIBLIOGRAFÍA	100
ANEXO 1. FICHA DE SISTEMATIZACIÓN	106

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. LÍNEA DEL TIEMPO (1992 - 2018).....	32
FIGURA 2. MODELO PCK GESS-Newsome. EL MODELO DE CONOCIMIENTO Y HABILIDAD PROFESIONAL DE LOS MAESTROS (TPK&S) (2015)	44
FIGURA 3. FUENTES Y COMPONENTES DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL.	46
FIGURA 4. ESTRUCTURA RESOLUCIÓN 18583 DE 2017.	54
FIGURA 5. MOMENTOS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	55
FIGURA 6. DENOMINACIÓN DE LOS PROGRAMAS DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL A NIVEL NACIONAL.....	62
FIGURA 7. DENOMINACIÓN DE LOS PROGRAMAS DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL A NIVEL LOCAL.....	63
FIGURA 8. DESCRIPCIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS ACADÉMICOS EN CADA UNO DE LOS COMPONENTES DEL PLAN DE ESTUDIOS DE UN PROGRAMA DE FORMACIÓN DE LICENCIADOS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN BOGOTÁ. *ESPACIOS QUE SE TOMARON A PARTE PARA SU RESPECTIVO ANÁLISIS. **SUBCATEGORÍA QUE SIN ESTAR EXPLICITA EN LA RESOLUCIÓN SE INCLUYÓ PARA EL ANÁLISIS DE ESTE COMPONENTE.....	66
FIGURA 9. COMPARACIÓN DE COMPONENTES. LICENCIATURAS EN BIOLOGÍA	67
FIGURA 10. COMPARACIÓN DE COMPONENTES. LICENCIATURAS EN QUÍMICA.....	69
FIGURA 11. COMPARACIÓN DE COMPONENTES. LICENCIATURAS EN FÍSICA.....	70
FIGURA 12. COMPARACIÓN DE COMPONENTES. LICENCIATURAS EN CIENCIAS NATURALES.....	72
FIGURA 13. COMPARACIÓN DEL COMPONENTE FUNDAMENTOS GENERALES	75
FIGURA 14. COMPONENTE SABERES ESPECÍFICOS Y DISCIPLINARES	79
FIGURA 15. COMPARACIÓN COMPOSICIÓN COMPONENTE SABERES ESPECÍFICOS Y DISCIPLINARES	83
FIGURA 16. COMPARACIÓN COMPONENTE PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA	87
FIGURA 17. PORCENTAJE DE PRESENCIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE ESPACIOS RELACIONADOS CON IDIOMA EXTRANJERO	91
FIGURA 18. PORCENTAJE DE ESPACIOS ACADÉMICOS RELACIONADOS CON LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA.....	93
FIGURA 19. COMPARACIÓN DEL COMPONENTE INVESTIGACIÓN	95

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA EN SNIES A 18 DE MARZO DE 2019 Y PROPORCIÓN DE PROGRAMAS CON ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD	56
TABLA 2. RELACIÓN DE FUENTES DE INFORMACIÓN POR INSTITUCIÓN EDUCATIVA.....	58
TABLA 3. CODIFICACIÓN DE LICENCIATURAS PARA COMPARACIÓN DE COMPONENTES.	74
TABLA 4. COMPONENTE SABERES ESPECÍFICOS Y DISCIPLINARES. PORCENTAJES DE COMPOSICIÓN.	82
TABLA 5. CUADRO COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS 1(CRÉDITOS Y DURACIÓN) Y 2 (METODOLOGÍA) DE ORGANIZACIÓN DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS	89

INTRODUCCIÓN

“Para estar a la vanguardia con las tendencias de la educación, las instituciones educativas requieren de profesores investigadores que lideren cambios y propongan estrategias que impacten de forma asertiva las comunidades escolares y la sociedad en la cual están inmersos.”

(Muñoz M. & Garay G., 2015)

La calidad en la educación ha sido un tema que ocupa la agenda a nivel global y nacional, que ha traído consigo la consolidación y gestión de estrategias para alcanzarla, en donde la formación de licenciados tiene un lugar de vital importancia, y en ésta, la formación inicial de maestros de calidad como uno de los retos en materia de educación.

De esta manera, se observa el establecimiento de políticas como la Ley 1753 de 2015 o la Resolución 18583 de 2017, entre otras, traen consigo la exigencia de ciertas condiciones para que los programas de licenciatura en el país puedan obtener la acreditación de alta calidad, como requisito para su funcionamiento. Esta situación genera un cuestionamiento frente a la autonomía universitaria de las instituciones que ofrecen los programas de licenciatura en Bogotá y del país en general, así como, permite las implicaciones de acoger la normativa vigente, tanto, en el programa formativo como en el perfil de los licenciados egresados.

En el panorama de cambio, reflexión y definición de los programas de formación de licenciados a nivel nacional y para este caso, licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se plantea la pregunta *¿Cómo se pueden analizar los programas de licenciatura del área de ciencias naturales y educación ambiental en Bogotá, a partir de una revisión documental de las fuentes de libre acceso?*, la cual será desarrollada en este trabajo de grado, que ofrece una descripción desde la composición de los planes de estudio de catorce (14) programas de formación de licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.

Para lo anterior, el documento se encuentra estructurado en seis partes: la primera está relacionada con el Planteamiento del Problema, a partir de la historia y la recapitulación de la identificación del problema a investigar, teniendo en cuenta algunos antecedentes de trabajo y elementos de justificación que hacen pertinente esta investigación. En un segundo apartado, se encuentran los objetivos de esta propuesta de investigación. En tercer lugar, se presentan las categorías conceptuales que ayudan a comprender los resultados de esta investigación, iniciando con una revisión en la Legislación Internacional y Nacional relacionada con la formación de maestros, seguido de un acercamiento a la formación inicial de profesores en ciencias, finalizando con el Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias. En cuarto lugar, se encuentran los elementos relacionados con el tipo de investigación y los elementos metodológicos que se desarrollaron en el trabajo de grado. En quinto lugar, se muestran los resultados obtenidos y el análisis de la comparación realizada desde las características de calidad propuestas por la Resolución 18583 de 2017, de manera especial, en la composición de los contenidos curriculares de los programas. Por último, se plantea un apartado dedicado a las conclusiones, elaboradas a partir de la composición de los contenidos curriculares de los programas de formación de licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.

PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

Origen de la propuesta de investigación

Es notable que en los últimos años, el interés por el fortalecimiento y mejoramiento de la calidad de la educación es un tema de prioridad en la agenda internacional y nacional, que sugiere la búsqueda de estrategias para alcanzar dicho objetivo. En este contexto, se reconoce la importancia de la formación de licenciados y su directa implicación con la calidad en la educación.

Con la inquietud por la calidad, en Colombia han surgido políticas públicas que reglamentan las características de acreditación de los programas de licenciatura; éste fue el punto de partida en la propuesta de investigación en el año 2016, en el marco del proyecto “*Diseño de políticas para el fortalecimiento y disminución de brechas de calidad de los programas de licenciatura en Colombia.*”, que respondía a la invitación de Colciencias en el marco del convenio 707 del 2014, según lo establecido en la ficha técnica del proyecto, éste pretendía:

“...aportar al mejoramiento en la calidad de los programas de licenciatura del país. Esto, mediante el diseño de lineamientos de política de calidad que tracen estrategias para los programas de licenciatura con miras a disminuir las brechas identificadas en el estudio, a partir del análisis del proceso de configuración del Sistema Nacional de Acreditación, sus principales referentes y los procesos de apropiación” (Ficha Técnica. p.. 3)

Este proyecto desarrollado por la Universidad Pedagógica Nacional, respondía a la situación de la implementación de la Ley 1753 de 2015 por la cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, el cual en el artículo 222 reglamentaba la obligatoriedad de la obtención de acreditación de alta calidad para los programas de formación de licenciados en el país, situación que llevó a reflexionar sobre la coyuntura y las implicaciones de

esta realidad en los programas vigentes, así como, las exigencias que representaba acatar esta norma.

Surgió entonces, el interés por el conocimiento de las características de los programas de formación de licenciados a nivel nacional en todas las áreas de formación, luego se aterrizó en la caracterización de los programas en particular del área fundamental y obligaría de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, para ese momento (año 2016) según el registro del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), se encontraban activos 24 programas de formación a nivel nacional, de los cuales el 62,5% (15) debían iniciar el proceso de acreditación de alta calidad. ¿Qué implicaciones tendría para esos programas acogerse a la reglamentación vigente? ¿Cuál sería el impacto en la formación de los licenciados en esta área de conocimiento? Estas fueron preguntas que motivaron en un primer momento este proyecto en particular. En ese momento, dadas las condiciones del contexto local, se optó por hacer una revisión documental, desde la perspectiva de calidad, para los programas de Licenciatura en esta área en Bogotá, de esta manera, se esperaba caracterizar los programas de formación de licenciados en Ciencias Naturales, Biología, Física y Química, activos en la ciudad y desde una perspectiva de calidad, aportando a la reflexión en torno a la coyuntura normativa que se estaba presentando en el país; sin embargo, por diversas situaciones el trabajo de grado fue suspendido durante el año 2017 y 2018, dejando inconclusa esta propuesta de investigación, y su relación con el proyecto que en ese momento desarrollaba la universidad.

En el momento de retomar el trabajo, en el año 2019, este proyecto de grado, tiene un replanteamiento, en parte, por el surgimiento de nuevas directrices para el proceso de acreditación de los programas de licenciatura en Colombia, la pertinencia en el aporte del proyecto de Colciencias, que para este momento, ya había finalizado y publicado sus resultados y la necesidad

de actualización de los datos obtenidos hasta el momento, pues en dos años se vieron cambios relacionados con la denominación y la estructura curricular de los programas de formación de licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.

En el siguiente apartado se describe con detalle el proceso de descripción de la problemática susceptible de investigación que se desarrollará en este documento.

Planteamiento del problema

La Educación Superior en Colombia, entendida como un derecho y un servicio con función social, de calidad, que permite el desarrollo de la sociedad colombiana (Contreras, 2010), se encuentra regulada por un conjunto de políticas, que permiten al Estado ejercer su función de inspección y vigilancia de la calidad de la misma. De esta manera desde la Ley 30 de 1992 hasta la actualidad se han generado ciertos cambios en el proceso que buscan asegurar la calidad de la educación, y para este caso particular de la educación superior.

Con este marco de referencia, se abre el debate sobre la importancia de la formación de calidad para los licenciados, como estrategia para el mejoramiento de la calidad del sistema educativo en general, situación que genera inquietudes sobre ¿Qué caracteriza una formación de calidad en los licenciados? ¿Cómo definir la pertinencia de un programa? ¿Qué implicaciones trae consigo acoger la reglamentación que trae consigo las políticas públicas recientes para los programas vigentes?

Al llevar esta reflexión al campo de formación de Licenciados en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se encuentra el trabajo realizado por Vallejo, C., Molina, N., Garzón, A., Ladino, C., López, L., & Valbuena, E. (2016) titulado *Análisis de programas de licenciatura en ciencias naturales y áreas específicas (física, química, biología) en Colombia*, en el que se presentan los resultados parciales de un ejercicio de investigación del Semillero de investigación

Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, en dicho trabajo se presentan algunos elementos de comparación de los 24 programas de formación de licenciados en esa área vigentes en ese momento, para concluir algunos elementos recurrentes y de diferencia en la formación de inicial de maestros a nivel nacional.

Adicionalmente, el mismo equipo de investigadores, en Valbuena, E; Ladino, C.; López, M.; Vallejo, Y.; Garzón, M. & Molina, N. (2016) plantean un *Análisis documental para hablar de los programas de formación de Licenciados en Biología*, específicamente, esta investigación se desarrolla en el marco del proyecto *Diseño de políticas para el fortalecimiento y disminución de brechas de calidad de los programas de licenciatura en Colombia*, dentro de los resultados obtenidos en la revisión documental realizada por el equipo se resalta el lugar que tiene la Biología en el componente disciplinar y se llega a la conclusión de que es un campo de conocimiento tan amplio que no alcanza a ser abordado en la formación de licenciados.

Con estos elementos de referencia y los datos del SNIES (revisión a 15 de Marzo de 2019) en donde se encuentra que, en Colombia existen 565 programas de formación de licenciados activos, de los cuales 53 corresponden a Licenciaturas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, del total de estos programas, el 30% son ofertados en Bogotá. Para este caso en particular, se ha delimitado el estudio en la ciudad de Bogotá, al ser el lugar con el mayor porcentaje de presencia de programas de esta área en el país, lo cual será profundizado en el apartado de resultados.

Estos datos, sumados a la situación de coyuntura legislativa, tanto a nivel internacional como nacional, en relación con las exigencias de calidad en la educación, y la formación de licenciados para asegurar un mejoramiento en la calidad del sistema educativo, generó la oportunidad de reflexión, no sólo frente a las implicaciones para los programas de licenciatura, sino también en

con las características que desde los planteamientos de calidad deberían tener las Licenciaturas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, dado que para Colombia en el año 2014 el documento de Lineamientos para la calidad afirma:

“El actual bajo desempeño del sistema educativo exige revisar, entre otros aspectos, la calidad de los programas de formación inicial y permanente de maestros y establecer normas de referencia más exigentes para autorizar y renovar su registro calificado. Se requiere, ante todo, repensar lo que se entiende por un “buen profesor”. Desde esta perspectiva, el actual Gobierno se propone reformular los lineamientos de calidad para la oferta de programas de pregrado en educación, planteando exigencias adicionales en las condiciones de calidad para elevar sus estándares y promover la existencia de programas de excelencia académica que mejoren la calidad de la formación del docente y así contribuir a mejorar los aprendizajes de los estudiantes.” (MEN, Miryam L. Ochoa , 2014, pág. 3)

Paralelo a esto, en el prólogo del documento final de la investigación realizada por Arias, Díaz, Garzón, León, Rodríguez, & Valbuena (2018), se encuentra que ante el panorama legislativo de exigencia de calidad a los programas de licenciatura se reconoce “...implícita y objetivamente que, una vez más, en Colombia se había legislado sin suficiente conocimiento sobre el estado de las licenciaturas, con menosprecio de su papel en la formación de maestras y maestros, y sin la participación de aquellos a quienes se dirigían y afectaban las normas” (p. 11).

En el mismo documento, los autores refieren que “...un estudio de la calidad de los procesos de formación inicial de profesores supone el análisis de sus diseños y prácticas curriculares” (p. 44), por lo tanto, es válido indagar en el marco de las exigencias de calidad, sobre las características de los programas de formación de licenciados, para el caso que nos atañe, en el área de Ciencias

Naturales y Educación Ambiental, siendo uno de los argumentos que favorecen el desarrollo de esta propuesta de investigación.

Con este panorama, la pregunta que orientó esta propuesta de investigación fue *¿Cómo se pueden analizar los programas de licenciatura del área de ciencias naturales y educación ambiental en Bogotá, a partir de una revisión documental de las fuentes de libre acceso?*

La pertinencia de esta propuesta de investigación parte del interés en la formación inicial de los maestros en Ciencias, al ser un trabajo para cerrar este nivel de formación, la reflexión sobre las características de la formación de licenciados es un tema de interés, adicionalmente, la investigación en relación con las características del proceso de formación de licenciados en Ciencias Naturales y sus áreas afines, su relevancia e implicación con el desarrollo del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, es un campo que amerita un mayor desarrollo investigativo, pues “para el caso de profesores de ciencias naturales (es decir a quienes se les otorga el título de Licenciados en Ciencias Naturales para el caso colombiano), los estudios desde la perspectiva del Conocimiento Profesional son escasos tanto a nivel colombiano como internacional y que el desarrollar trabajos de esta índole permitirá clarificarlo.” (Amórtegui C. et.al, 2015, p.. 1205), situación que ya en años anteriores había sido presentada por Valbuena, et. al (2009), Martínez (2009), Zambrano (2013), Ibañez y Martínez (2017) al plantear la pertinencia del aporte de sus trabajos a este campo de investigación.

El análisis de los programas formación de licenciados, particularmente, desde el diseño curricular, permite reconocer las características del horizonte formativo de los futuros profesores de ciencias en la ciudad, su proyección profesional, así como la relación que tiene con la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor en la formación inicial de licenciados, dado a que “las decisiones curriculares y los enfoques educativos de una institución de educación superior inciden

directamente en el sentido de la formación inicial de licenciados” (Corchuelo & Barrios, 2011) , de esta manera, aportar a la problematización de la formación de licenciados en el área de ciencias naturales y educación ambiental, de tal manera que se supere la yuxtaposición de contenidos y se aporte al desarrollo profesional del licenciado, es uno de los criterios de importancia del desarrollo de este trabajo.

OBJETIVOS

General:

Analizar los programas de formación inicial de licenciados en el área fundamental y obligatoria de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá, a partir de una revisión documental de la información de acceso libre de los planes de estudio.

Específicos:

- Identificar las fuentes de información que permitan acceder a las características de los programas de formación de Licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.
- Establecer las categorías de análisis de las características de los programas de Licenciatura en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.
- Describir y comparar los componentes curriculares que conforman los programas formación de Licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá

MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de este trabajo se realiza una aproximación a la formación inicial de profesores, desde la perspectiva de políticas y lineamientos establecidos tanto a nivel internacional como a nivel nacional. Adicionalmente, se abordarán elementos de las características de la formación inicial de profesores en ciencias y por último, el Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, dada la relación que se evidencia en la descripción desde los componentes curriculares de los programas licenciatura en el área de Ciencias y el aporte a la consolidación del conocimiento que es propio a los profesores de ciencias, que permiten la reflexión del ser y que hacer del maestro.

FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORES

La formación inicial de profesores ha ido adquiriendo relevancia en los procesos de investigación educativa, en parte, por la respuesta a los cambios en “...determinaciones de política que desencadenan procesos que de una u otra manera afectan la formación docente” (Calvo, Rendón, & Rojas, 2004, p. 11), así como, por la importancia que se le ha ido reconociendo en el proceso educativo pues “...la acumulación de estudios y evidencia empírica ha puesto de manifiesto la importancia que el desempeño de los docentes tiene en el aprendizaje de sus estudiantes” (Vaillant, 2013)

Para este caso, en particular, se retomará el documento resultado de la investigación realizada por parte de seis equipos de investigadores de la Universidad Pedagógica Nacional titulado: *Entre las exigencias de calidad y las condiciones de desigualdad: Formación inicial de profesores en Colombia* (Arias et al., 2018) el cual aporta estrategias para disminuir las brechas que afectan la calidad de los programas de licenciatura en Colombia.

En este libro, los autores realizan una revisión exhaustiva de las políticas desarrolladas a nivel nacional y global relacionadas con la calidad en educación y la formación inicial de profesores, siendo un referente para comprender el panorama de esta investigación.

En un primer momento, se encuentra una descripción de algunos elementos destacados frente al desarrollo de las políticas a nivel internacional. En un segundo momento, se retomaron los planteamientos de políticas a nivel América Latina, para finalizar con una aproximación a las políticas nacionales, este desarrollo se realiza siguiendo los resultados de la investigación realizada por Arias et. al. (2018).

Políticas a nivel internacional con relación a la formación inicial de profesores

Reconociendo que, en la agenda global, existe un interés por promover la calidad de la educación, lo cual se evidencia en los documentos publicados en los últimos años por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC), el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en los diferentes informes de las Conferencias y foros Mundiales sobre educación, se da cuenta de las estrategias que se han ido proponiendo por parte de estos organismos para alcanzar los objetivos planteados en materia educativa. Según lo desarrollado por Arias et. al (2018.), en el análisis de estos documentos se hacen visibles dos tendencias desde las teorías económicas en la educación:

“Por una parte, la articulación entre calidad y eficacia en las políticas centradas en intervenir sobre la pobreza y, por otra, el carácter instrumental que se le atribuye al maestro en el logro de esta calidad, ya que él debe ser quien *suministre una educación básica de calidad.*” (p. 31)

Adicionalmente, los autores mencionan que con el paso de los años ha incrementado la preocupación por la calidad de la educación y la formación de educadores, dado a que se reconoce la importancia del maestro en el proceso de calidad de la educación. Para llegar a esta conclusión, referencian una serie de documentos de la UNESCO dentro de los que se encuentran:

- Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de Acción para la Realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos. (2015)
- Informe de seguimiento de la educación en el mundo. La educación para todos, 2000-2015: logros y desafíos. (2015)
- Resumen del informe de seguimiento de la educación en el mundo. La educación al servicio de los pueblos y el planeta: Creación de futuros sostenibles para todos. (2016)

De esta manera, al referenciar algunas estrategias para garantizar la mejora de las condiciones de calidad, en algunos casos se propone, la necesidad de inversión por parte del gobierno para posibilitar condiciones de infraestructura, mejoramiento de las condiciones de la profesión docente en su contratación, condiciones de servicio, así como, la revisión de los modelos de formación inicial y el apoyo profesional permanente durante el servicio (p. 35), llegando a la conclusión de que es evidente la relación causal en calidad y apoyo a los docentes, generando uno de los puntos de debate, pues según esto, “resulta más efectivo promover una formación permanente durante el servicio y en las escuelas, que privilegiar la formación profesional que se ofrece en las instituciones formadoras de maestros” (p. 36) lo cual tiene sus repercusiones en el tipo de políticas que se promueven.

De igual manera, en estos documentos de la UNESCO se da cuenta de los principales problemas sistémicos en un gran número de países: “...docentes desanimados, desmotivados y mal

remunerados, precariedad de las condiciones de trabajo y debilidad de los sistemas de apoyo (...) déficit de docentes para lograr las metas de una educación para todos” (p., 36) y a la par, se proponen un conjunto de estrategias, para superar las dificultades, dentro de las que se encuentra “la aplicación de un protocolo de codificación estándar a los planes de estudios de las instituciones de formación de docentes” lo cual permitiría que los profesores puedan responder a las diversas comunidades de estudiantes (p.37)

El análisis realizado en la publicación de Arias y sus colaboradores, en relación al marco global de políticas relacionadas con la calidad en la educación y el rol del maestro, finaliza reconociendo que el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: *Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos*, traerá consigo una serie de garantías y mejoras de las condiciones de los docentes, pues se asume que ellos son la clave para el éxito de este objetivo; sin embargo, se llama la atención sobre la postura crítica sobre el rol del docente y la visión “instrumental y limitada” que se les atribuye en el cumplimiento de la Agenda 2030.

Políticas en América Latina en relación a la formación inicial de profesores

En el marco de referencia global, se realiza un acercamiento al *Proyecto Estratégico Regional sobre docentes para América Latina y el Caribe* de la OREALC, el cual en sus estrategias establece, en sintonía con el referente mundial, la “...articulación entre calidad y desempeño docente” (p. 41) así como, reconoce que la formación de maestros debe responder a las necesidades sociales y evitar multiplicar el carácter selectivo y de desigualdad de las regiones. Propone el diseño sistemático de políticas que superen las brechas y las divergencias que tiene la aplicación de las directrices para alcanzar el objetivo de educación para todos en la región.

De esta manera, la estrategia de la OREALC “...se basa en la construcción y toma de decisiones sobre políticas integrales de desempeño docente que contribuyan a “acortar las brechas de conocimiento y capacidades relativas a favor del desempeño docente en la región, y hacerlo desde la misma región” (p. 52), que para el caso de la estrategia regional de la formación inicial propone cuatro grandes orientaciones de la política:

- a. Promover el ingreso de mejores candidatos a la docencia, y así elevar el nivel de exigencia para el ingreso a los estudios pedagógicos.
- b. Fortalecer la calidad de los programas de formación docente, especialmente en torno a los contenidos curriculares, las estrategias de formación, la evaluación de aprendizajes y la calidad de los formadores.
- c. Ofrecer una formación de calidad pertinente para el trabajo educativo con grupos sociales desfavorecidos.
- d. Asegurar sistemas apropiados de regulación de la calidad de los programas de formación y de quienes egresan de ellos.

Por último, los autores llaman la atención sobre cómo en algunos informes del Banco Mundial, “...la formación del capital humano, en tanto factor principal para lograr mayor productividad e innovaciones aceleradas, resulta un desafío central para la región. Esto demanda una mayor calidad en la educación, la cual está condicionada por la calidad de nuestros profesores” (p. 55), evidenciando la comprensión económica que el objetivo de calidad en la educación tiene desde los documentos que fueron revisados.

Hasta el momento, el acercamiento al desarrollo que han tenido las políticas relacionadas con la calidad en la educación y el rol del docente a nivel global y latinoamericano lleva a generar

un marco de referencia para comprender la situación que a nivel de políticas educativas se van generando en el contexto nacional y que tiene su directa implicación en la formación de licenciados en Ciencias. Comprender los objetivos mundiales en materia de calidad de la educación, las estrategias propuestas para alcanzarlos y cómo el papel del maestro y su formación inicial están altamente influenciadas por estas políticas globales, llevan a tener claro el panorama en el que se lleva a cabo la presente investigación.

Perspectiva de Políticas Nacionales en relación a la formación inicial de profesores

Siguiendo el documento al que se viene haciendo referencia, los autores realizan un seguimiento a las políticas nacionales formuladas en los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) realizando una revisión de la normatividad entre 1992 y 2016, para tener claridad sobre las normas relacionadas con la calidad de los programas académicos de educación superior y de manera específica con los programas de licenciatura (p.. 92); en la siguiente línea del tiempo se evidencian este conjunto de normas y se actualiza al año 2019:

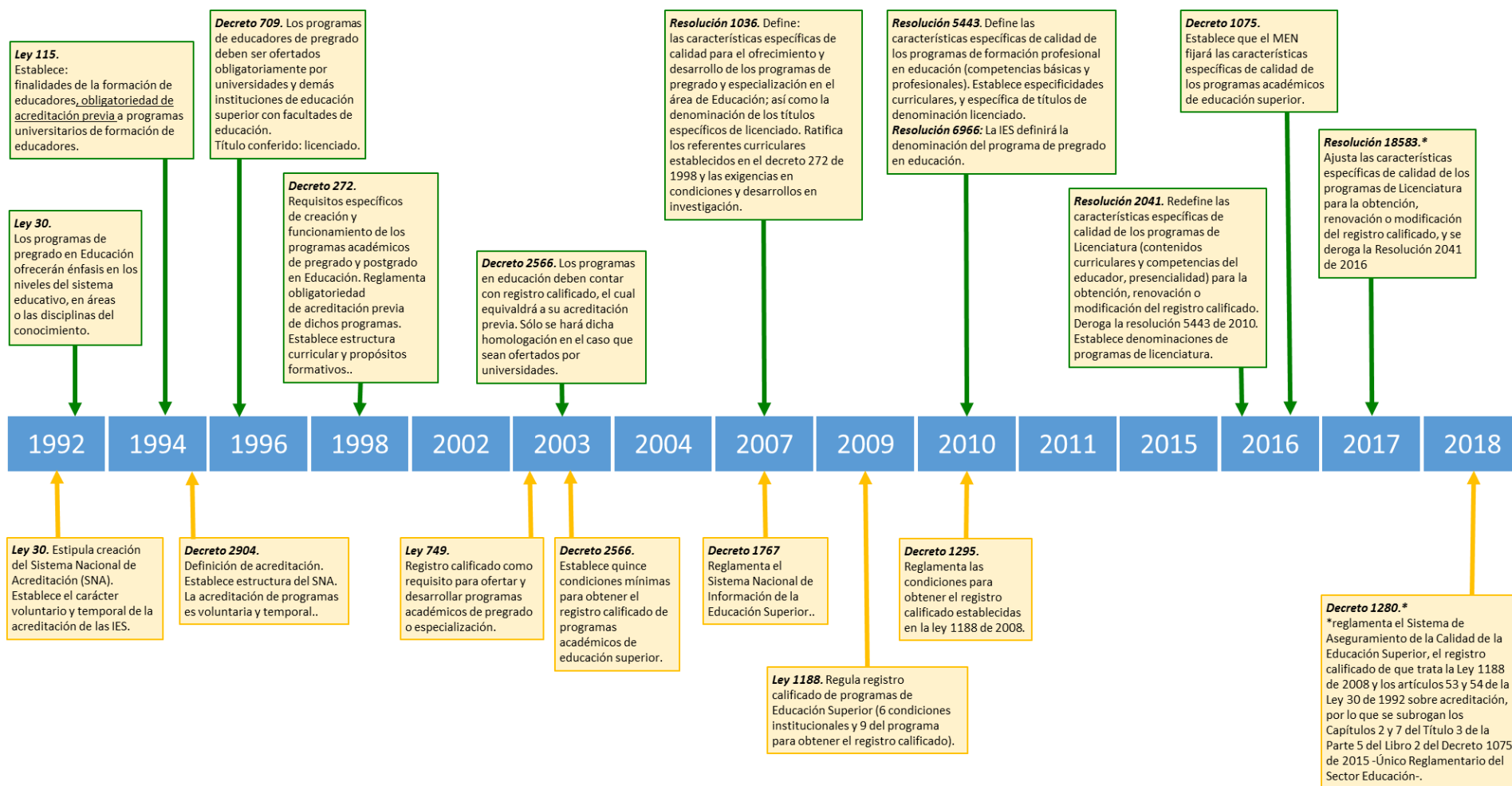


Figura 1. Línea del tiempo (1992 - 2018) de las principales normas nacionales relacionadas con la calidad de la educación superior (naranja) y la calidad de los programas académicos en educación (verde). A partir de *Arias, et al., 2018, p. 93* *elementos incorporados desde este trabajo de grado

En esta línea del tiempo se puede apreciar el cambio que poco a poco han tenido las condiciones de calidad para los programas de formación de licenciados en Colombia, pues en un principio (1992) se establece la Acreditación de las Instituciones de Educación Superior como un proceso voluntario, sin embargo, con el desarrollo que tuvo la legislación educativa, con la Ley 1753 de 2015, que reglamentó el Plan de Desarrollo del 2014 - 2018, en el artículo 222, se define:

“Artículo 222. Acreditación de alta calidad a licenciaturas: Los programas académicos de licenciaturas a nivel de pregrado que tengan como mínimo cuatro (4) cohortes de egresados y que no se encuentren acreditados en alta calidad, deberán obtener dicho reconocimiento en un plazo de dos (2) años contados a partir de la entrada en vigencia de la presente ley. Los programas de licenciaturas a nivel de pregrado que no cuenten con el requisito de cohortes antes mencionado deberán adelantar el trámite de acreditación en alta calidad en un plazo de dos (2) años, una vez cumplido el mismo. La no obtención de dicha acreditación en los términos anteriormente descritos, traerá consigo la pérdida de vigencia del registro calificado otorgado para el funcionamiento del mismo.” (Ley 1753 de 2015)

Con esta exigencia, fundada en el interés de la calidad de la educación en Colombia, se cuestiona la autonomía universitaria que tendrían las instituciones de educación superior, pues responder a estas condiciones de calidad sin tener en cuenta el contexto, recursos, las características de las instituciones y programas y las implicaciones que en términos de administración y organización les pide, hace de la norma una obligación. Teniendo en cuenta, la autonomía universitaria entendida como:

“...el derecho de una institución a dictar su propio régimen interno y a regular exclusivamente sobre él; es el poder de la Universidad de organizarse y de

administrarse a sí misma. Dicha autonomía es consustancial a su propia existencia y no a una merced que le sea otorgada –y debe ser asegurada– como una de las garantías constitucionales.” (Delgado, 2008)

Por su parte, la formación de maestros a nivel nacional, se asume como un sistema complejo, con sus principios y objetivos, que a su vez cuenta con tres subsistemas: formación inicial, formación en servicio y formación avanzada, cuyo pilar es avanzar hacia la calidad de la educación (MEN, 2014, p. 2)

En el documento *Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política* el Ministerio de Educación Nacional, en consenso con actores representativos del sistema educativo, representantes de la Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE), de la Asociación de Escuelas Normales Superiores (ASONEN), de Secretarías de Educación certificadas del país, de la Federación Colombiana de Trabajadores de la Educación (FECODE), entre otros, al definir la *formación inicial*, la describe como

“...un subsistema del sistema colombiano de formación de docentes, el cual incluye los procesos y momentos de la formación de los sujetos interesados en ser educadores en los distintos niveles, áreas, campos del conocimiento y grupos poblaciones específicos. Contempla los distintos puntos de partida en los que se inicia la formación del educador y los tránsitos entre niveles de la Educación Superior. En todos los casos se concentra en los momentos de preparación del sujeto educador en ámbitos del conocimiento disciplinar, pedagógico, ético, estético, investigativo, comunicativo, personal, social y cultural; requeridos para asumir la labor de un educador profesional

en los niveles nacional, regional y local; atendiendo a los requerimientos contextuales y poblacionales específicos del país”. (MEN, 2013, p. 69)

En relación con el subsistema formación inicial, el MEN propone una serie acciones que permitirán el fortalecimiento de los programas de formación de licenciados. Por ejemplo, la definición y desarrollo de programas con “currículos flexibles que fomenten el desarrollo y el fortalecimiento del saber pedagógico, disciplinar, didáctico, el desarrollo de competencias profesionales, funcionales y comportamentales para la mediación educativa en diferentes poblaciones y contextos.” (p. 81). Adicionalmente, se plantean tres ejes transversales en el subsistema de formación inicial: Pedagogía, Investigación y Evaluación.

En los planteamientos de políticas nacionales se tiene en cuenta el rol del maestro; sin embargo, la preocupación por la calidad en la formación inicial se basa en el desarrollo de una serie de competencias para favorecer la respuesta a condiciones de los contextos, queda pendiente la capacidad reflexiva del maestro, y el aporte que realiza desde la construcción de conocimiento con la investigación, convirtiéndolo en un sujeto de la educación, no en un instrumento.

Resolución 18583 de 2017

Teniendo en cuenta la legislación colombiana en relación con la calidad educativa, la resolución más reciente que reglamenta las características específicas de calidad de los programas de formación de licenciados es la Resolución 18583 de 2017, que es el referente de este trabajo de investigación para la descripción de los componentes de los contenidos curriculares de las licenciaturas analizadas.

La resolución propone que las características de calidad para un programa de licenciatura responde a:

1. Denominación, basada en las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento de los artículos 23 y 31 de la Ley 115 de 1994.
2. Contenidos curriculares: Propone la organización de los contenidos en cuatro componentes, a saber:
 - 2.1. *Componente de fundamentos generales:* En este componente se incluyen los sentidos generales que constituyen una comunidad académica, hecho que supone el manejo de la lectura, la escritura, la argumentación, la investigación, el manejo de una lengua extranjera o una segunda lengua, así como capacidades matemáticas y de razonamiento cuantitativo, formación en ciudadanía y apropiación y uso pedagógico de las TIC (MEN, 2017, p. 5)
 - 2.2. *Componente de Saberes Específicos Disciplinarios:* En este componente se encuentran los espacios que permiten “dominio de los saberes y conocimientos actualizados, de los fundamentos conceptuales y disciplinares del campo o el área en que se desempeñará el licenciado” (MEN, 2017, p. 5)
 - 2.3. *Componente de Pedagogía:* Desde lo planteado en la resolución, este componente hace referencia a la capacidad de utilizar conocimientos pedagógicos que permitan crear ambientes para la formación integral, el aprendizaje y la evaluación de los estudiantes. (MEN, 2017, p. 6)
 - 2.4. *Componente de Didáctica de las disciplinas:* según afirma la resolución, este componente reconoce la necesaria articulación entre la pedagogía y la didáctica como fundamento del quehacer del educador. También, se refiere a la capacidad del maestro para aprehender y apropiar el contenido disciplinar desde la perspectiva de enseñarlo y como objeto de enseñanza; conocer cómo las personas aprenden esos contenidos y habilidades concretas; reconocer dónde se encuentran las mayores dificultades para lograrlo; saber cómo utilizar

estrategias y prácticas que permitan que el estudiante resuelva estas dificultades, y conocer cómo evaluar los aprendizajes concretos desarrollados. Este cuarto componente, implica una intersección entre los saberes didácticos, contenidos disciplinares y la práctica pedagógica, de manera que el educador tenga la capacidad de apropiar e investigar prácticas y evaluar su impacto, así como de comprender las exigencias pedagógicas y didácticas de su propio campo o área de desempeño. (MEN, 2017, p. 6)

3. Organización de actividades académicas: que corresponde a la manera como el programa define sus actividades académicas en coherencia con sus componentes y metodología. Para esta condición propone 9 características:

- 3.1. Créditos y duración
- 3.2. Práctica educativa y pedagógica
- 3.3. Metodología
- 3.4. Lengua Extranjera y segunda lengua
- 3.5. Investigación
- 3.6. Relación con el sector externo
- 3.7. Personal docente
- 3.8. Medios educativos
- 3.9. Infraestructura

La resolución finaliza, aclarando las características de calidad para los programas de licenciatura a distancia (Artículo 4), y el proceso de transición con la anterior Resolución 2041 de 2016 y la vigencia de la misma.

FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES EN CIENCIAS

La formación de licenciados en Ciencias en Colombia, ha sido un tema susceptible de investigación cuyos resultados se han visto reflejados en las diferentes publicaciones. Por ejemplo, de las memorias de congresos relacionados con el tema, como es el caso del Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencia, publicado por la revista TED: Tecné, Episteme y Didaxis, el Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología publicado en la revista EDU CyT., también se tomaron de referencia el Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología, cuyas memorias son publicadas en la Revista Bio – grafía. Escritos sobre la Biología y Enseñanza. En las diferentes versiones de estos eventos académicos se han visto elementos que permiten abordar el desarrollo y las características del tema de la formación inicial del profesor en ciencias.

Uno de los trabajos que permiten un acercamiento a esta categoría, es el caso de la investigación realizada por Gallego B., Pérez, R., De Gallego, T., & Torres, L. (2004) titulada *Formación Inicial de Profesores de Ciencias en Colombia*, en el que, se indaga sobre tres elementos fundamentales: epistemológicos, pedagógicos y didácticos, que deberían evidenciarse en los programas de formación de maestros para los niveles, básico y medio del sistema educativo colombiano. En este trabajo, se concluye que es necesario un cambio en la orientación de la formación inicial de licenciados que responda coherentemente a los componentes fundamentales de la formación y lo vivido al interior de los programas, pues se identificó que los planteamientos desarrollados en los documentos, en relación con los elementos básicos del proceso de formación, no necesariamente coinciden con la comprensión que tienen los directivos, profesores y estudiantes de los programas, según lo evidenciado en las entrevistas realizadas. (p. 232).

Adicionalmente, Franco, M.; Gallego, R. & Pérez (2015), plantean que en la formación inicial de profesores de ciencias “algunos de los problemas son la desconexión entre la educación secundaria y la universitaria, y la ausencia de currículos y programas de formación centrados en la investigación” (p.131), para los autores la investigación es un componente fundamental de la formación de licenciados, siendo aquel que articula el saber del maestro y ponerlo en práctica; lo cual se complementa con el planteamiento de Valbuena, et al. (2014) cuando afirman que la investigación es un elemento potenciador de la profesión docente, en cuya finalidad se destaca el rol que tiene para la solución de problemáticas sociales de tal forma que se responda a necesidades propias de los contextos. (p. 638). De esta manera, la formación en investigación en los futuros licenciados es primordial para fortalecer su ser y quehacer.

Por otra parte, al pensar la formación de licenciados en ciencias, en la investigación desarrollada por Valbuena et al. (2016) se reconoce que en un país “...rico en diversidad biológica, étnica y cultural como es Colombia” es relevante la formación de maestros en esta área, en el estudio realizado se identificó que en los programas de formación de Licenciatura relacionados con Ciencias Naturales y Educación Ambiental, el componente biológico tiene un porcentaje mayoritario en los espacios curriculares que oferta, permitiendo definir una de las características del componente disciplinar de la formación de licenciados en ciencias.

Son varias las publicaciones que permitirían abordar el tema de la formación inicial de profesores en ciencias, relacionadas con el desarrollo histórico de la formación en ciencias (Barrios 2004) , el rol de la práctica pedagógica (Gómez, 2012; Rojas, 2014; Rojas & Zapata, 2017; Ibáñez & Martínez, 2017) la investigación (Valbuena et. al, 2014), y el desarrollo del conocimiento profesional del profesor en esta etapa de formación (Fonseca, 2018; Martínez, 2016, Valbuena,

2007). Estos elementos consultados permiten comprender las características de la formación inicial de profesores de ciencias.

CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE CIENCIAS

El análisis de los componentes de la formación de Licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se encuentra estrechamente relacionado con la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor en Ciencias, al ser esta etapa de formación un momento del desarrollo del maestro como profesional.

En los siguientes párrafos se aborda una aproximación del Conocimiento Profesional del Profesor, con miras a ser el lente de comprensión de los resultados obtenidos en esta investigación.

El conocimiento profesional del Profesor. Desarrollo conceptual

El Conocimiento Profesional del Profesor (CPP), es un campo de investigación en construcción y crecimiento “...en virtud de la importancia en los procesos de formación inicial y continuada de profesores y sus implicaciones para la educación” (Fonseca, 2018). El desarrollo del concepto CPP o PCK (*Pedagogical Content Knowledge*, en inglés) parte de sus inicios en el contexto anglosajón, y cuenta con un importante aporte a nivel nacional en este campo de conocimiento. Para llevar a cabo este progreso del CPP, se tendrá en cuenta el trabajo realizado en la tesis doctoral de Guillermo Fonseca (2018), quien desde la revisión que presenta afirma que el PKC (independientemente de las denominaciones en que se presente) lleva al “...reconocimiento de un conocimiento profesional que produce el maestro en su devenir de ser profesional, que trasciende el lugar del cómo de la enseñanza, para aportar la idea de un conocimiento que se produce y que se valida en la escuela” (Fonseca, 2018, p. 83).

Origen del PCK

De esta manera, Fonseca (2018) señala que el PCK tuvo dos momentos de desarrollo conceptual, *uno primero a finales del siglo XX*, a partir del planteamiento de L. Shulman quien en su investigación reconoce que los profesores poseen un conocimiento profesional singular, que no solamente se restringe a los elementos pedagógicos o del contenido a enseñar, es un conocimiento que le permite pensar su quehacer, que se caracteriza por estar compuesto de *otros conocimientos* los cuales son:

Conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico general, conocimiento del currículo, conocimiento pedagógico del contenido, conocimiento de los alumnos y de sus características, conocimiento de los contextos educativos, conocimiento de los objetivos, las finalidades y los valores educativos y de sus fundamentos filosóficos e históricos (Shulman (1987) citado por Fonseca, 2018, p. 44)

Adicionalmente, Fonseca (2018) plantea que en la descripción de Shulman del PCK, permite comprender las características del conocimiento profesional del profesor, y a su vez los procesos de planificación y actuación del profesor:

El conocimiento pedagógico del contenido adquiere particular interés porque identifica los cuerpos de conocimiento distintivos para la enseñanza. Representa la mezcla entre contenido y pedagogía, por la que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses y capacidades de los alumnos y se exponen para su enseñanza. El conocimiento pedagógico del contenido es la categoría que, con mayor probabilidad, permite distinguir entre la comprensión del contenido del especialista y la comprensión del pedagogo (Shulman (1987) citado por Fonseca, 2018, p. 45)

Continúa el abordaje de Fonseca (2018) afirmando que, para Shulman, “existen por lo menos cuatro fuentes principales del conocimiento base para la enseñanza: formación académica en la

disciplina a enseñar (1); los materiales y el contexto del proceso educativo institucionalizado (2), la investigación sobre la escolarización (3) y la sabiduría que otorga la práctica misma (4)” (p.45). La comprensión del PCK tiempo después del planteamiento de Shulman, se ve enriquecida con la propuesta de Abell (2008. Citado por Fonseca 2018) quien afirma que el PCK se acerca al estatus de paradigma, compartido por una comunidad de investigación que guía el pensamiento sobre el aprendizaje del maestro, pues aprender a enseñar ciencia no es el adquirir una maleta llena de trucos basados en estrategias pedagógicas generales, se trata del desarrollo de un conjunto de conocimientos complejos y contextualizados para aplicar a problemas específicos de la práctica, concluyendo que el PCK es dinámico, el contenido a enseñar es central y se involucra en la transformación de otros conocimientos (p. 46)

El *segundo momento de desarrollo del PCK* corresponde a las reflexiones actualizadas producto de la Cumbre sobre PCK en Estados Unidos en el año 2012, publicadas en 2015, en este espacio académico el mismo Shulman afirma que el PCK responde a una “...construcción más dinámica que describe los procesos que utilizan los profesores cuando se enfrentan con el reto de enseñar temas particulares a estudiantes particulares en entornos específicos” (Shulman 2015, p. 9) que permite “...reconocer los maestros como profesionales con un único cuerpo de conocimientos que debe ser tratado con respeto, la autonomía y la compensación” (p. 29). Adicionalmente, en esta reflexión de la cumbre, Shulman reconoce 5 limitaciones del PCK, en su planteamiento inicial.

En segundo capítulo del documento de la cumbre, Gess-Newsome (2015) recoge los aportes y conclusiones de este evento, en donde se reconoció la divergencia de definiciones, modelos y métodos en la investigación de PCK, que dio pauta para la construcción del modelo de conocimiento y habilidad profesional de los maestros, el cual “identifica el papel primordial del

conocimiento profesional de los profesores y sitúa PCK dentro de ese modelo, incluyendo toda la complejidad de la enseñanza y el aprendizaje” (p.30).

El modelo propuesto, afirma la autora, surge del Conocimiento Profesional Docente Genérico o de Base (TKPB), que hace las siguientes contribuciones:

- (1) Se hace explícito que el contenido de la enseñanza se produce a nivel tópico (es decir, fuerza y movimiento) y no en el nivel de disciplina (es decir, la física o de la ciencia); (2) este conocimiento mezcla la materia, la pedagogía, y el contexto; y, (3) se reconoce como conocimiento público, o el conocimiento en manos de la profesión, lo que le permite asumir un papel normativo diferente que el resto del modelo. El TPKB y el TSPK, las dos bases de conocimiento son libres de contexto (p.30).

En el modelo síntesis de este desarrollo del PCK (figura 2), se introduce la idea de conocimiento pedagógico de contenido y habilidad (PCK & S), también incluye los resultados del estudiante, no como resultado automático de la instrucción, sino desde los amplificadores y filtros de los estudiantes y del maestro, los cuales afectan los resultados en las medidas de evaluación, a partir de esto se reconoce el modelo de forma dinámica y recursiva, dado a que su poder, radica en la aplicación a la enseñanza de un tema. Con este modelo, es importante reconocer la diferencia entre PCK y TSPK, este último derivado del TPKB, dicha diferencia permite separar el conocimiento personal y la atención a la enseñanza de un tema en específico, elementos que en otras investigaciones se prestó para confusión. (Gess-Newsome (2015), págs. 32 – 34)

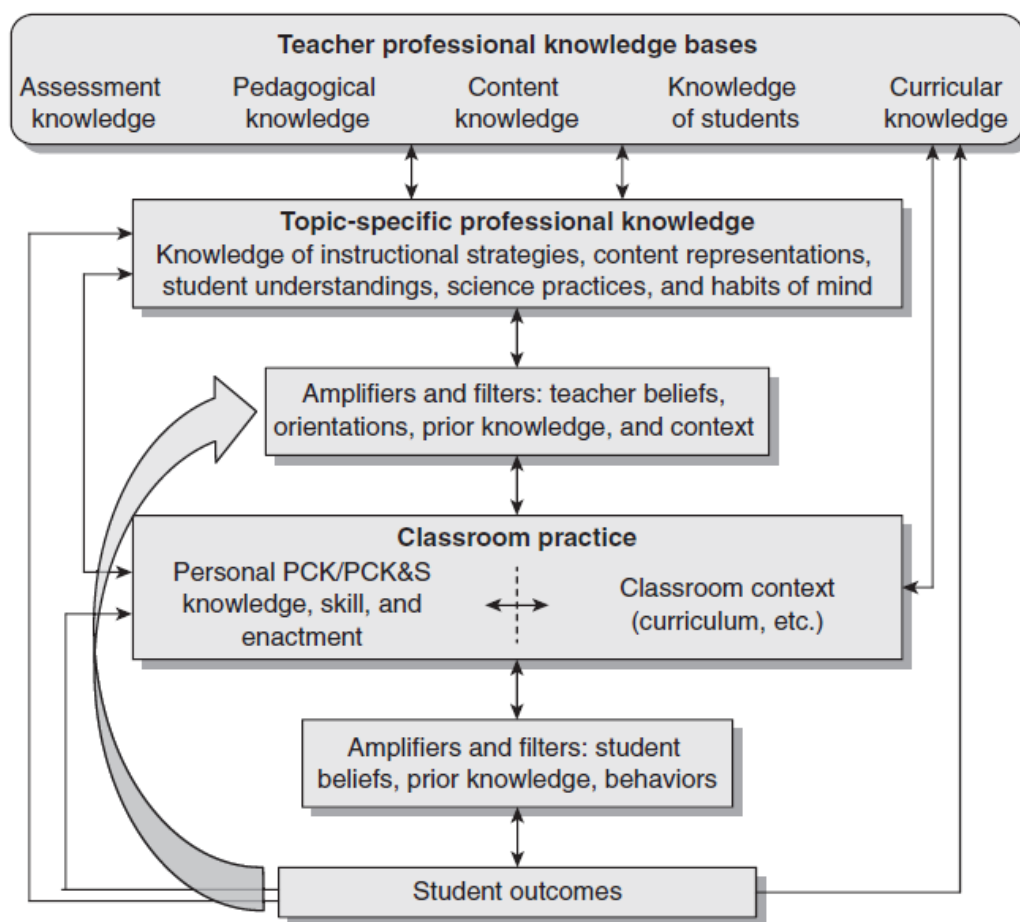


Figura 2. Modelo PCK Gess-Newsome. El modelo de conocimiento y habilidad profesional de los maestros (TPK&S) (2015) Tomado de Berry et al. (2015)

Con este desarrollo del PCK, se reconoce su complejidad e importancia, al permitir un posicionamiento del cuerpo de conocimiento del maestro que le diferencia y que al ser investigado posibilita la comprensión del proceso de enseñanza y aprendizaje en la formación de licenciados.

El Conocimiento Profesional del Profesor. Grupo IRES

Desde la perspectiva del Grupo IRES, Porlan & Rivero (1998) hablan sobre las fuentes y los componentes del conocimiento del profesor, desde el conocimiento profesional dominante y deseable.

El *conocimiento profesional dominante* tiene componentes en respuesta a dos dimensiones: dimensión epistemológica y psicológica. Sus componentes pueden ser: Saberes académicos, Saberes basados en la experiencia, Rutinas y guiones de acción, Teorías implícitas.

El Conocimiento Profesional del Profesor puede ser el resultado de yuxtaponer estos 4 saberes de naturaleza diferente, que se desarrollan en momentos diferentes y son las interacciones las que determinan las cualidades del saber práctico profesional, se caracteriza por tener un bajo nivel de organización e integración.

Por otra parte, *el conocimiento profesional deseable*, es un tipo de conocimiento práctico, cuyas fuentes son: los saberes metadisciplinarios, los saberes disciplinarios básicos y los saberes experienciales (p. 66). Se caracteriza por no ser un conocimiento académico, aunque toma en consideración los aportes de las diversas disciplinas; un conocimiento integrador y profesionalizado. No se organiza atendiendo a una lógica disciplinar y tampoco es el resultado de la mera acumulación de experiencia; es un conocimiento complejo, en el sentido de que no es un conjunto de técnicas didácticas, pretendidamente rigurosas, que tratan de regular y orientar situaciones escolares más o menos estandarizadas, o un conjunto de reglas artesanales elaboradas con base a la experiencia; un conocimiento tentativo, evolutivo y procesual. Parte de las concepciones y de las acciones de los sujetos, resaltando aquellas concepciones-obstáculo que suponen una «barrera» para el desarrollo profesional y que, a través de procesos de investigación de problemas, experimentación de alternativas y construcción y reestructuración de significados, evoluciona y progresa, individual y colectivamente desde posiciones simplificadoras, acabadas, fragmentarias, dependientes y acríticas hacia posiciones más complejas, relativas, integradoras, autónomas y críticas. (Porlán & Rivero (1998), citado por Fonseca, 2018, p.58)

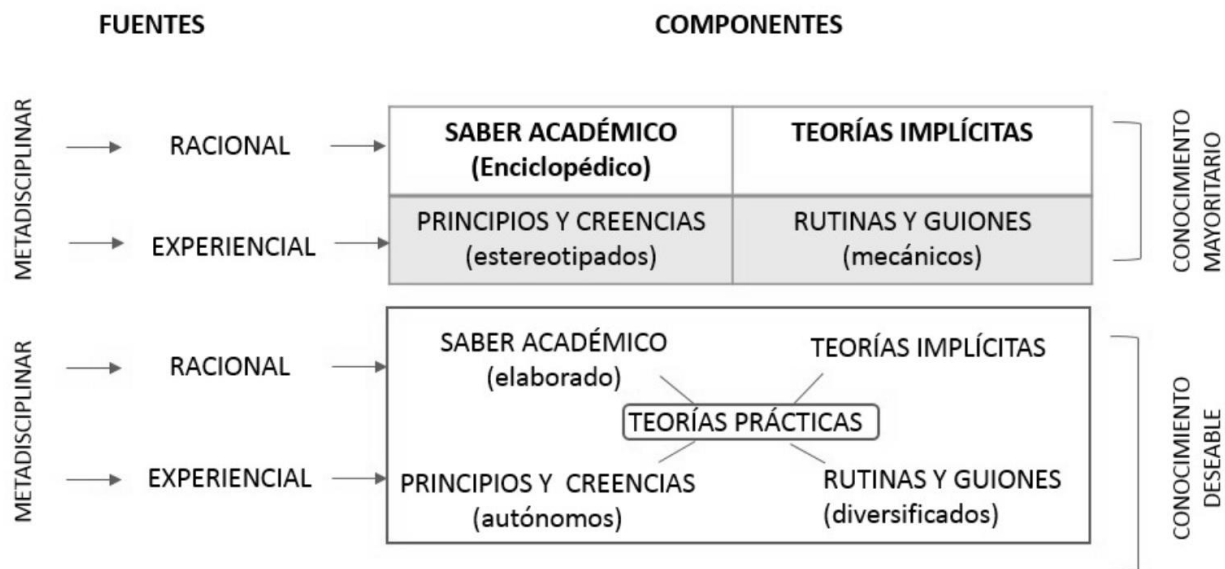


Figura 3. Fuentes y componentes del Conocimiento Profesional. **Fuente:** Porlan & Rivero, 1998, p. 64

El Conocimiento Profesional del Profesor. Colombia

El desarrollo investigativo del Conocimiento Profesional del Profesor, surge de un cambio de perspectiva en la investigación sobre el conocimiento del profesor, lo cual "...ha implicado no sólo giros respecto a la concepción de enseñanza, sino acerca de lo que significa producir conocimiento e investigar en la enseñanza, lo que ha posibilitado la emergencia de la consideración del profesor como profesional" (Martínez, 2015).

La investigación con relación al CPPC en Colombia es un campo que sigue en crecimiento los aportes de Fonseca (2018), Valbuena (2007), Martínez (2009), Amórtegui (2015), entre otros, habla sobre la pertinencia de este.

Dentro de los elementos en común que hasta el momento se encuentran con el CPPC, son sus fuentes, los cuales se relacionan con el Conocimiento Disciplinar, el Conocimiento Pedagógico, el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) y el Conocimiento del Contexto.

Respecto al CDC, Valbuena (2007) afirma que el Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico es el núcleo integrador del conocimiento profesional del Profesor, pues es el resultado

de la integración de diversos conocimientos, concepciones y saberes, el CDCB faculta al docente para realizar la transformación didáctica, haciendo posible la producción del conocimiento escolar de la Biología (p.. 189). Con esto, se reconoce el proceso de construcción del CPPC y como este hace del profesor un profesional que genera conocimiento.

Para finalizar, la comprensión del Conocimiento Profesional del Profesor y su relación con la Formación de Licenciados, son los planteamientos base los que permiten comprender el desarrollo de esta investigación, reconocer que el maestro en formación desde la investigación genera conocimiento, desde la experiencia que va adquiriendo a lo largo de su proceso formativo y el aprendizaje que vive en su desarrollo académico, tiene la capacidad de gestar su conocimiento, reflexionar y posicionar su profesión, comprender que se es maestro no es la suma de varios elementos, sino la capacidad de integrar y articular lo aprendido es lo que le permite distinguir su profesión.

ELEMENTOS METODOLÓGICOS

INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL DESDE EL ENFOQUE INTERPRETATIVO

Para alcanzar los objetivos propuestos se realizó una investigación documental, orientada por el enfoque interpretativo. Al respecto son varios los autores que han realizado una aproximación a la comprensión del enfoque interpretativo; sin embargo, se tomó como referencia a Cólás – Bravo (1986) quien realiza una comparación entre tres enfoques de investigación que orientan la investigación educativa como consecuencia de la influencia dada por tres corrientes filosóficas, a saber: empirismo lógico, teoría interpretativa y la teoría crítica (p. 193). En el segundo apartado del artículo la autora, define la finalidad de la ciencia y de la investigación, y para el caso del *enfoque interpretativo* se define que: “... el objetivo prioritario de la ciencia es la comprensión de los fenómenos (...) La comprensión pretende llegar a la captación de las relaciones internas y profundas. Los investigadores no buscan las generalizaciones, en el mejor de los casos pueden establecer plausibles inferencias, generándose patrones y redes a través del estudio de contextos naturales de forma holística” (p. 194).

De esta manera, se abordó el principal componente de esta investigación, la comprensión de una realidad presente en composición de los contenidos curriculares de la formación de Licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.

La investigación documental definida por Gómez (2011) quien cita a Vargas, G. (1992) afirma que “...tiene un carácter particular de dónde le viene su consideración interpretativa. Intenta leer y otorgar sentido a unos documentos que fueron escritos con una intención distinta a esta dentro de la cual se intenta comprenderlos. Procura *sistematizar* y dar a conocer un conocimiento producido con anterioridad al que se intenta construir ahora. En otras palabras, parte de propuestas y resultados sistemáticos, alcanzados en procesos de conocimiento previos a la investigación que

ahora intenta leerlos y comprenderlos”. (Vargas, 1992; p 26), el autor agrega que la investigación puede ser reconstructiva en la medida que con nuevas preguntas reelabora un conocimiento que ha producido unos resultados y un saber previos y en esta medida modifica los fenómenos objeto de reflexión. (Gómez, 2011).

Por su parte, Yuni & Urbano (2014) definen la investigación documental como una estrategia metodológica de obtención de información, que supone por parte del investigador el instruirse acerca de la realidad objeto de estudio a través de documentos de diferente materialidad (escritos, visuales, numéricos, etc.), con el fin de acreditar las justificaciones e interpretaciones que realiza en el análisis y reconstrucción de un fenómeno que tiene características de historicidad” (p. 102) Según el Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2006), citado por Pérez A., (2009) afirma sobre la investigación documental que:

“...se entiende por investigación documental, el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, principalmente, en trabajo previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos. La originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y en general en el pensamiento del autor” (p. 20)

La investigación documental es concebida como parte y fin de una investigación. En el primer caso, es la investigación y revisión la que permite contextualizar el problema de investigación y a partir de ahí plantear el camino a seguir en la investigación. Como finalidad, la investigación documental permite un acercamiento a una realidad específica favoreciendo su análisis y

comprensión a partir de la interpretación que se realice de los datos obtenidos en las fuentes documentales, esta última es la tarea que se espera desarrollar en esta propuesta de investigación. El trabajo realizado, entonces, es una investigación documental en la medida en que su base información fueron los documentos de libre acceso publicados por los programas activos de licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá, principalmente en medios virtuales, su sistematización e interpretación estuvieron ligadas a los objetivos establecidos y las características de los programas de formación de Licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, características que se analizaron tomando los criterios de la *Resolución 18583 de 2017*, de tal manera, que tiene un análisis de las características de la formación inicial de profesores en ciencias en Bogotá, desde la composición de los contenidos curriculares

MÉTODOS Y TÉCNICAS

Las técnicas de investigación documental (Pérez, 2009), centran su principal función en todos aquellos procedimientos que conllevan el uso óptimo y racional de los recursos documentales disponibles en las funciones de información. La principal técnica reconocida en la *Guía metodológica de Anteproyectos de investigación*, describe de revisión documental de la siguiente manera:

- *Arqueo bibliográfico*: consiste en explorar, buscar bibliografía que será utilizada para el desarrollo del tema (bibliotecas, ficheros, centros de documentación, centros de información virtual, consulta a expertos, entre otros). Para el caso de esta investigación, el arqueó se realizó en las páginas web de las instituciones universitarias que ofrecen cada uno de los programas de licenciatura, y se utilizó la información de acceso libre.

- *Selección y organización de la información:* después de haber registrado la bibliografía consultada, el investigador procede a seleccionar y organizar los documentos, libros, artículos, revistas que se relaciona con la problemática de estudio, y descartar los que no son relevantes.
- *Técnica de Fichaje:* cubierta la fase de selección y descarte, se procede al fichaje. Esta técnica se puede clasificar en: fichas bibliográficas, de contenido y mixtas. Mediante este procedimiento, el investigador organiza de manera sistemática y ordenada la información separada que se incluirá en la investigación, para este trabajo se realizó una ficha de sistematización de toda la información.

Adicionalmente, retomando el trabajo publicado por Rojas C. (2011) se afirma que en la investigación documental “...las fuentes de información utilizadas en la investigación se denominan genéricamente Unidades Conservatorias de Información (UCI), y se trata de personas, instituciones, documentos, cosas, bibliografías, publicaciones, Estados del Arte, Estados del Conocimiento, Tesis, Bases de datos, fuentes electrónicas situadas en la red web, etc. cuya función es la de almacenar o contener información” (p. 281); el autor define que sobre estas fuentes se aplican algunos tipos de técnicas, que en el documento son alrededor de 11 opciones de técnicas que se pueden desarrollar en este tipo de investigaciones. Sin embargo, para este caso en específico se desarrollaron los tres pasos propuestos por Pérez A. (2009) citados anteriormente, arqueo, selección de información y fichaje, este último amerita ser desarrollado, por ser aquél en donde quedaron registradas las unidades de información.

FICHA DE SISTEMATIZACIÓN

Esta herramienta permitió registrar el avance de obtención de la información en cada uno de los programas de licenciatura, ayudando a visualizar el compendio de la información útil en cada categoría de análisis.

La ficha fue diligenciada a partir del *arqueo o búsqueda* de la información, al respecto, se debe aclarar que la fuente de información primaria a la que se remitió esta propuesta de investigación, fueron las p.inas web y documentos publicados por las instituciones educativas que ofrecen los programas de formación en Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la ciudad, dentro de esta área de formación se encuentran adicionalmente los programas de licenciatura en disciplinas específicas como biología, física y química. En total se contó con la aproximación a 16 programas de formación ofertados por 9 instituciones universitarias en Bogotá información que puede ser encontrada en el Anexo 1.

ETAPAS DE INVESTIGACIÓN

Para alcanzar los objetivos propuestos en esta investigación se desarrollaron las siguientes etapas:

MOMENTO I: Delimitación e identificación de fuentes de información

En un primer momento, se *delimitó la propuesta de investigación*, reconociendo el alcance de la misma y seleccionando los programas con los que se desarrollaría este trabajo, a través de la búsqueda de los programas en el Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), cuya denominación estuviera incluida en el área fundamental y obligatoria de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, fuera un programa ACTIVO y se desarrollará en la ciudad de Bogotá¹

¹ A excepción del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales ofertada por la Universidad de la Sabana, cuyo lugar de realización es en Chía, según la información suministrada por el SNIES, pero que es seleccionado para enriquecer la investigación dada su cercanía e impacto directo en la ciudad.

Con los programas reconocidos, se definió como *fuentes de información primaria* los documentos y la información de libre acceso que cada uno de los programas tenía publicada en la página web correspondiente.

Este proceso se realizó buscando uno a uno los portales web de las Instituciones de Educación Superior que ofrecen los programas de licenciatura y con una detenida indagación en las mismas, se reunía la mayor cantidad de información posible que brindará elementos de análisis para esta investigación.

MOMENTO II: Sistematización y Categorización de la información

Una vez fue recolectada toda la información de cada uno los programas de formación de Licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se procedió a establecer el criterio de análisis de la composición curricular de los programas, teniendo en cuenta lo planteado por la Resolución 18583 de 2017, que determina las características de calidad de los programas de formación de licenciados en Colombia, se definieron las categorías que propone la resolución como elementos de referencia para este análisis. En la figura 3, se observan el esquema general de esta resolución:

En relación con la característica *denominación*, se realizó una ubicación desde el contexto nacional y la distribución geográfica de los programas de licenciatura del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, para finalizar con la descripción de esta característica para los programas de Bogotá.

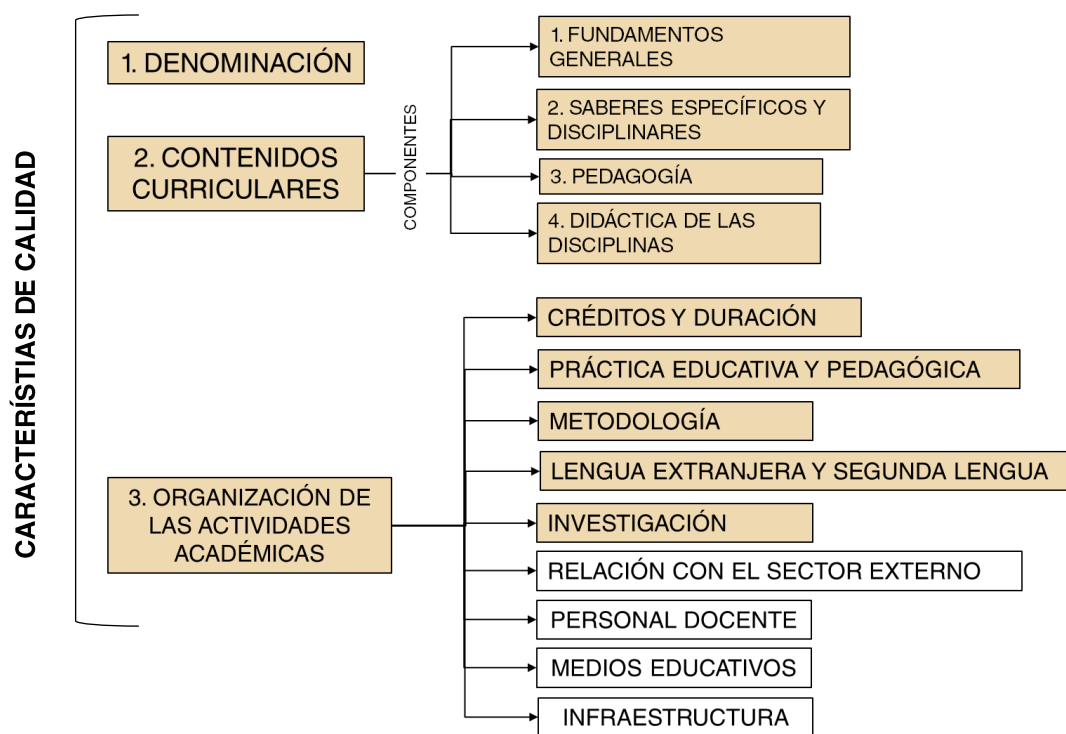


Figura 4. Estructura Resolución 18583 de 2017.

Resaltados en naranja los elementos que se abordaron desde el análisis de los planes de estudio de los programas de licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, al trabajar la característica *Contenidos Curriculares*, se clasificaron los espacios académicos de los planes de estudio de cada una de las licenciaturas analizadas, en los 4 componentes que la resolución propone como elementos de la organización de los contenidos curriculares. Este ejercicio de análisis y clasificación, se realizó teniendo en cuenta la denominación de los espacios académicos y los créditos asignados a cada uno, con la finalidad de comparar los porcentajes de composición en los planes de estudio de los programas de licenciatura. Fruto de esta clasificación, se logra abordar algunos elementos de la tercera característica: organización de actividades curriculares, que se describirán según lo hallado en el análisis de los planes de estudio.

MOMENTO III: Resultados y análisis

Al finalizar el proceso de categorización de la información, se procedió a realizar el análisis de la información sistematizada utilizando herramientas estadísticas que permitieron la comparación en términos de la composición de los contenidos curriculares identificados en los programas de licenciatura del área de ciencias naturales y educación ambiental, y con esto identificar algunos puntos de discusión presentes al final del documento.

En el siguiente esquema se presenta los momentos en los que se desarrolló esta investigación:

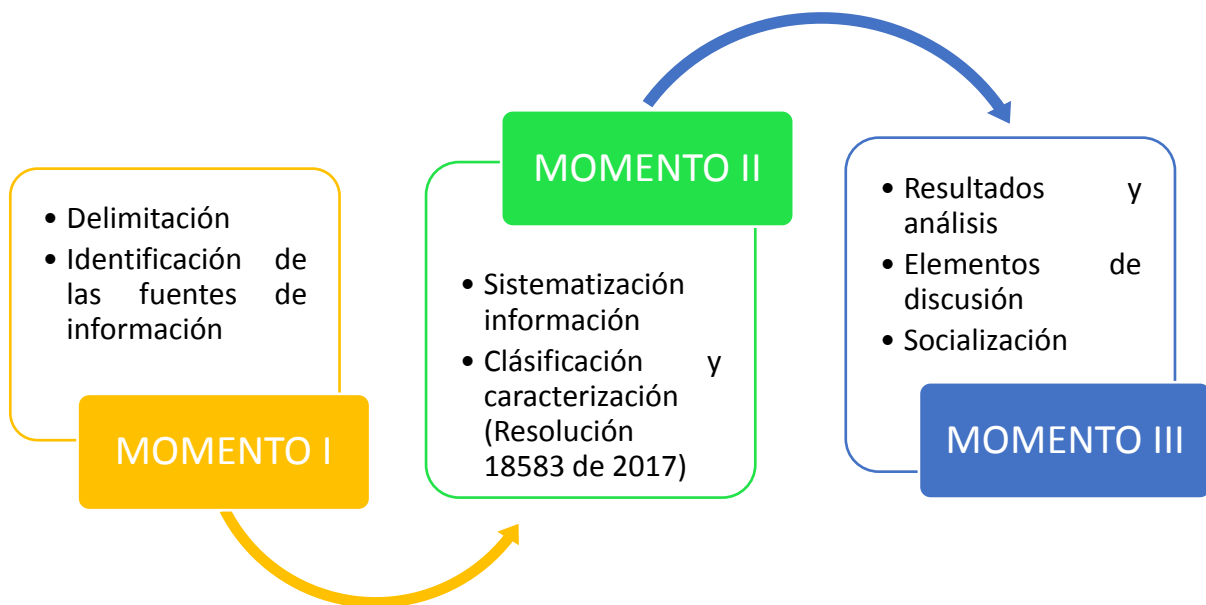


Figura 5. Momentos del Proceso de Investigación

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

- Delimitación e identificación de fuentes de información:**

La búsqueda en la plataforma del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES), se actualizó a 18 de marzo de 2019, en esta búsqueda se identificaron en un primer momento, a partir de la denominación todos los programas de formación de licenciados activos a nivel nacional y en un segundo momento, se identificaron los programas activos a nivel de Bogotá, en cada búsqueda se delimitaron los programas correspondientes al área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es decir, aquellos que en su denominación estaban relacionados con esta área de conocimiento; de estos dos grupos se identificó el total de programas que tienen Acreditación de Alta Calidad (AAC). Los resultados obtenidos en la búsqueda fueron:

TIPO DE PROGRAMA	TOTAL	AAC	%
PROGRAMAS DE LICENCIATURA ACTIVOS A NIVEL NACIONAL	565	216	38%
PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN EL ÁREA CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ACTIVOS A NIVEL NACIONAL.	53	18	33%
PROGRAMAS DE LICENCIATURA ACTIVOS A NIVEL BOGOTÁ	145	60	41%
PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN EL ÁREA CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL ACTIVOS DEL ÁREA EN BOGOTÁ	16	6	37%

Tabla 1. Resultados de la Búsqueda en SNIES a 18 de marzo de 2019 y proporción de programas con Acreditación de Alta Calidad

Con la información anterior, se reconoce que de los 145 programas de formación de Licenciados a nivel general en Bogotá, 16 programas corresponden al área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, que al ser comparados con los 53 programas del área ofrecidos a nivel nacional, la oferta en Bogotá equivale al 30% de ese total, siendo un valor significativo dando cuenta de la pertinencia de esta investigación. Sin embargo, llama la atención que menos de la mitad (37%) de las licenciaturas en el área en Bogotá han obtenido la acreditación de alta calidad, aunque el

porcentaje es más alto, en comparación con la situación nacional, se tiene en cuenta la transición que están llevando a cabo los programas para responder con las políticas de calidad en educación establecidas para las licenciaturas en Colombia.

Los programas académicos de formación inicial de profesores en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá son brindados en 9 instituciones de educación superior:

1. Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO)
2. Fundación Universitaria Agraria de Colombia (UNIAGRARIA)
3. Universidad Antonio Nariño (UAN)
4. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA)
5. Universidad de la Sabana
6. Universidad de los Andes (UA)
7. Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UD)
8. Universidad Pedagógica Nacional (UPN)
9. Universidad Santo Tomás de Aquino. (USTA)

Con relación a la fuente primaria de información para la investigación, todos los datos fueron reunidos desde las páginas web de cada una de las universidades, accediendo a la información de libre circulación, de manera especial se accedió a la información general de los programas y sus planes de estudios. Las páginas consultadas para este fin fueron:

Institución de Educación Superior	Página web
1. Universidad Pedagógica Nacional	http://cienciaytecnologia.pedagogica.edu.co/vercontenido.php?idp=373&idh=374
2. Universidad Distrital Francisco José de Caldas	https://www.udistrital.edu.co/programas_pregrado
3. Universidad de los Andes	https://educacion.uniandes.edu.co/index.php/licenciatura-en-ciencias-naturales
4. Universidad de la Sabana	https://www.unisabana.edu.co/licenciaturaencienciasnaturales/

5. Fundación Universitaria Agraria de Colombia	https://www.uniagraria.edu.co/programasacademicos/licenciatura-en-ciencias-naturales-y-educacion-ambiental/
6. Corporación Universitaria Minuto de Dios	http://www.uniminuto.edu/web/uvd/licenciatura-ciencias-naturales
7. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA)	https://udca.edu.co/wp-content/uploads/2017/12/licenciatura-en-ciencias-naturalesRGB.pdf
8. Universidad Santo Tomás de Aquino.	http://facultadeducacion.ustadistancia.edu.co/index.php/programas-de-pregrado/licenciatura-en-biologia
9. Universidad Antonio Nariño	http://www.uan.edu.co/pregrados

Tabla 2. Relación de fuentes de información por institución educativa.

- **Caracterización de los programas de Licenciatura en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de Bogotá.**

Para esta sección es importante tener en cuenta que la caracterización se realizó partiendo de las características específicas de calidad para los programas de licenciatura, establecidos por la *Resolución 18583 de 2017* (figura 3). Dado el alcance de este trabajo y la información obtenida, no se abordan por completo todas los criterios presentados por la resolución, sin embargo, a continuación se encuentra la descripción y análisis partiendo de la información obtenida, lo cual deja la puerta abierta para continuar abordando esta propuesta de investigación en futuras ocasiones.

a. Denominación

La primera característica específica de calidad que define la resolución para los programas de licenciatura está relacionada con la *denominación* de los mismos, la cual debe responder a las áreas fundamentales y obligatorias establecidas en los artículos 23 y 31 de la Ley 115 de 1994. Para el caso de este trabajo, la denominación corresponde al área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la resolución en el artículo 2.1, propone las siguientes denominaciones:

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

Para abordar esta característica específica de calidad, en las siguientes páginas se presenta una primera aproximación de la denominación de los programas de licenciatura a nivel nacional y un segundo momento, en el que se define la característica *denominación* de los programas a nivel de Bogotá.

Denominación de los programas de licenciatura en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental a nivel nacional

Realizando una mirada al contexto nacional, frente a la característica denominación, de los 53 programas activos del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental ofertados a nivel nacional se encuentran distribuidos territorialmente de la siguiente manera²:

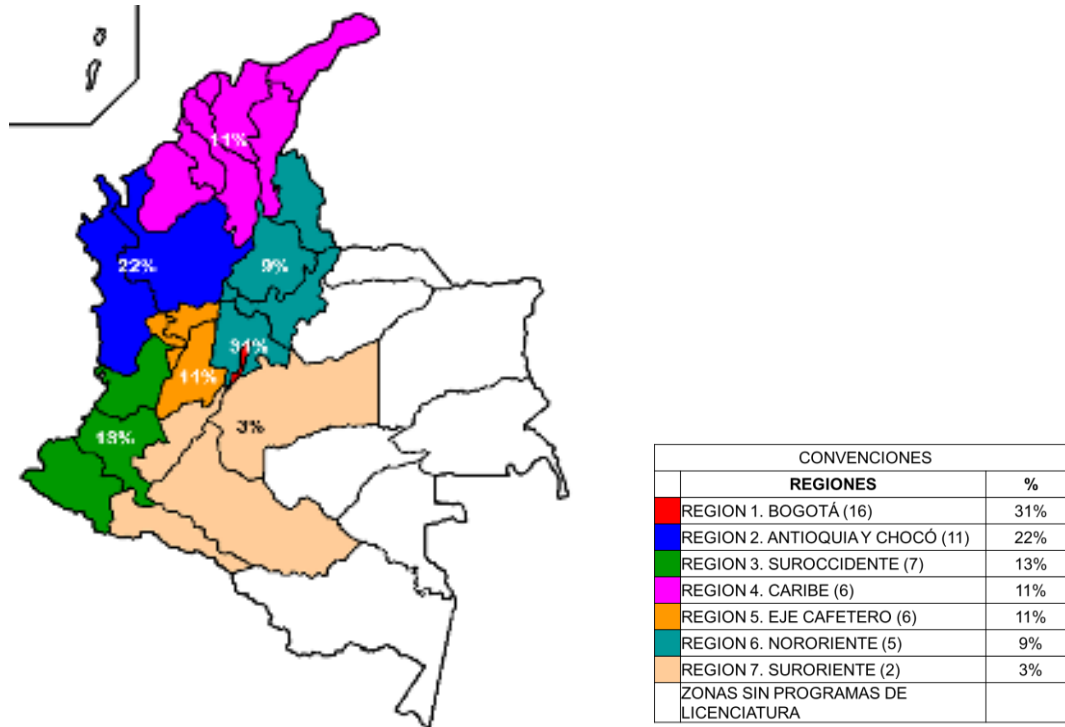


Ilustración 1. Mapa de distribución geográfica de los programas de Licenciatura en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

En el mapa se reconoce que la región con mayor presencia de programas de formación de licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es Bogotá con el 31% de los programas, seguido de la región 2, conformada por los departamentos de Antioquía y Chocó, con el 22% de los programas. Paradójicamente, en las zonas del país significativamente diversas a nivel biológico y cultural como la zona de la amazonia, San Andrés Islas y la región oriental (sin color en el mapa de distribución geográfica), no cuentan con programas de formación de

² La división de las regiones fue tomado de Arias et al. (2018), con la finalidad de poder tener un factor de referencia en la comparación de los resultados obtenidos.

licenciados en Ciencias Naturales y afines, siendo estos lugares un espacio en donde por las condiciones de sociales y ambientales se privilegiaría la formación de Licenciados en esta área, así como su labor, pues “sin duda, la enseñanza de las ciencias naturales, contribuirá a fortalecer una sociedad más equitativa, democrática y justa, pues el acceso al conocimiento científico y a una cultura científica como pilar de una formación ciudadana que posibilitará la toma de decisiones responsables e informadas, habitualmente es desigual en la actualidad. (Gutierrez, 2012, p. 10). Con lo anterior se abre el debate frente a la igualdad y accesibilidad a la educación en estas zonas del país, la centralización de la formación de Licenciados, como es evidente en la ciudad de Bogotá, habla de esta realidad, Al respecto, Arias et. al. (2017) afirman que esta situación se encuentra asociada a los escasos recursos y a las desigualdades que se han perpetrado entre estas zonas y aquellas regiones que históricamente han concentrado los recursos y la inversión estatal. (p. 147).

Adicionalmente, el documento: *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia Colombiana. Diagnóstico* (Ruiz S. L, 2007), plantea dentro de sus estrategias la importancia del trabajo desde la educación ambiental con la comunidad, como un camino de uso, gestión y protección de los ecosistemas (p. 94) y la importancia del trabajo articulado con las instituciones de educación superior para favorecer programas de desarrollo de la región (p. 120). Con lo anterior, se reconoce la importancia de la formación de licenciados en ciencias en estas zonas del país, que podrían aportar significativamente a los procesos sociales y ambientales, sin embargo, como se ha denotado, en el momento estos programas de formación inicial para maestros, son ausentes.

Por otro lado, se observa a nivel nacional la siguiente distribución de la denominación de los programas de formación de licenciados:

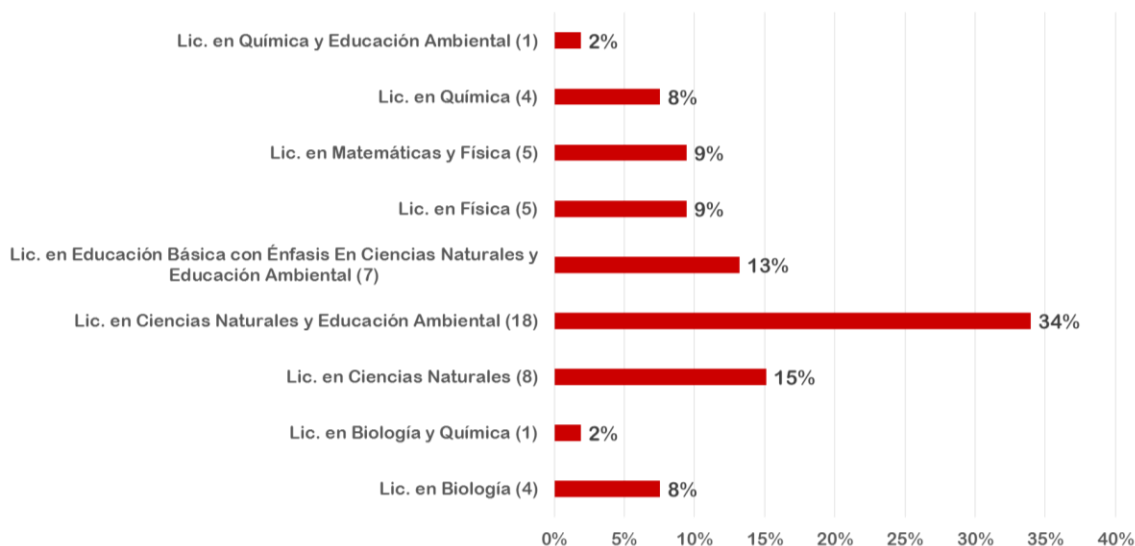


Figura 6. Denominación de los programas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental a nivel nacional.

En la gráfica se encuentra que la titulación más frecuente entre los programas de formación inicial de maestros en ciencias, es la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental con 18 programas de formación, seguido de la Licenciatura en Ciencias Naturales con el 15% de los programas y de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, con 7 programas (13%); es importante mencionar, que esta forma de denominación con la Resolución 18583 de 2017, debe ser replanteada, pues no responde a lo establecido en el artículo 2.

Frente a esta realidad de la denominación de los programas, inquieta el alcance formativo del componente disciplinar en las licenciaturas cuya titulación es de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, pues bien, se sabe que el alcance conceptual puede ser desbordante, el conocimiento de las ciencias naturales pasa por diferentes campos de conocimiento como la biología, la química, la física y buscar un desarrollo conceptual que permita al futuro maestro pensar su profesión desde la pedagogía y el dominio disciplinar, esto evidencia para Corchuelo & Barrios (2011) una

“tensión pedagógica – ciencias naturales” (p. 63) reflejada en la formación de licenciados, un reto a la hora de pensar los programas de formación inicial de maestros en ciencias.

Denominación de los programas de licenciatura en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental a nivel local

Partiendo de los 16 programas de formación de licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental ofertados en Bogotá, en relación a la denominación se encuentra la siguiente distribución:

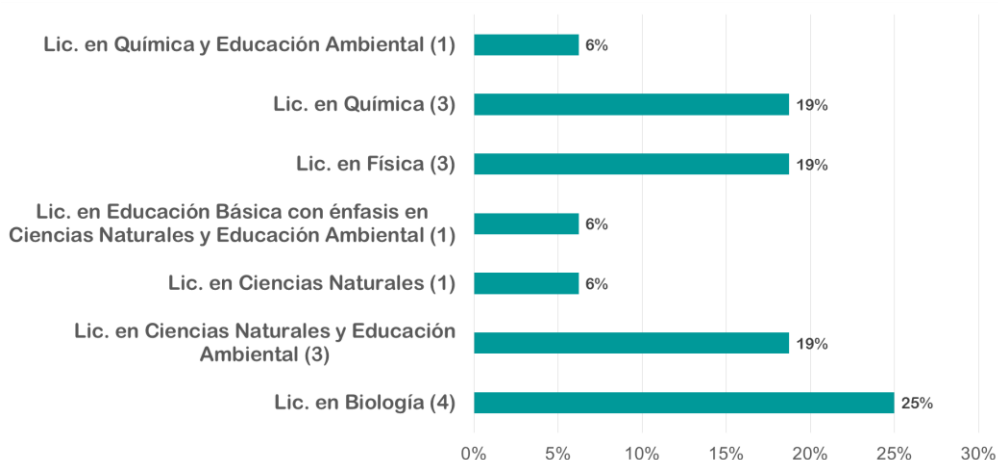


Figura 7. Denominación de los programas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental a nivel local

En contraste con el resultado a nivel nacional, las licenciaturas de mayor frecuencia en Bogotá, son las de un área específica (Biología, Química y Física), ocupando el primer lugar entre ellas la Licenciatura en Biología con el 25% de los 16 programas vigentes, seguida de las otras licenciaturas de disciplinas específicas (Química y Física) con el 19% respectivamente., sumados estos tres porcentajes equivalen al 64%, lo que permite inferir que más de la mitad de los licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la ciudad, han sido formados en una disciplina específica de las Ciencias Naturales, esto lleva a reconocer por ejemplo, que los maestros de estas especialidades se desempeñarán en el nivel de educación básica secundaria y media,

momentos del sistema educativo en donde se abordan la enseñanza de la Biología, Física y Química como áreas independientes. (Gallego et al, 2004, p. 219).

b. Contenidos Curriculares

En cuanto a la característica Contenidos Curriculares, la resolución propone que estos deben estar agrupados en: (1) Componentes Generales, (2) Componente de Saberes Específicos Disciplinarios, (3) Componente de Pedagogía y (4) Componente de Didáctica de las disciplinas, teniendo en cuenta, la descripción realizada de la resolución con anterioridad y antes de evidenciar el análisis del plan de estudios de los programas de licenciatura en el área Ciencias Naturales y Educación Ambiental, hay ciertas claridades necesarias, para el abordaje de los resultados:

1. En el *componente general*, se incluyeron además de los espacios señalados en la resolución, asignaturas relacionadas con el área de Humanidades, en este segmento se incluyeron los espacios académicos cuyo nombre estaba relacionado con la Filosofía o Antropología, adicionalmente, existe una categoría “otros” que incluye espacios académicos de componentes generales pero que no hicieron parte de la subdivisión que se hizo al momento de analizar los espacios académicos de este componente.

En los planteado por la resolución, este componente incluye los elementos de investigación, sin embargo, hace parte también del componente de didáctica de las disciplinas, por tal motivo, y con la finalidad de evitar confusiones y conflictos, un elemento adicional de análisis es el elemento de investigación que no se incluirá en componentes generales, sino que tendrá un espacio de comprensión diferente.

2. En el caso del componente *saberes específicos disciplinares*, se ubicaron los espacios académicos relacionados con la comprensión de las Ciencias Naturales en general y de la física, química o biología según el caso particular, e incluye los espacios académicos que

en los planes de estudio denominaban “electivos disciplinares” que por su naturaleza corresponden al componente, más no pueden ser ubicados explícitamente en una de las subdivisiones creadas ya que no se conocían todas las denominaciones de estos electivos, en este componente también se encuentra incluido un “otros” para aquellos seminarios que por su denominación generaban dualidad frente a su ubicación o se encuentran relacionadas con el pensamiento científico.

3. Para los componentes de *pedagogía y didáctica*, se decidió unirlos para el análisis, de tal manera, que se tuviera una aproximación en conjunto de estos componentes, por lo tanto, se tuvo en cuenta subdividir este componente en 3 grupos de espacios académicos: (1) educación en general, (2) pedagogía y (3) didáctica. Desde la resolución, habían elementos constituyentes de estos componentes que podían prestarse para confusión o para dualidad en la ubicación, otra razón del agrupamiento presentado. Adicionalmente, es de tener en cuenta que el espacio académico “práctica pedagógica” también haría parte de este componente, pero es a la vez, una de las características de calidad con ciertas condiciones, por tal motivo, al igual que los espacios académicos relacionados con “investigación” se decidió considerarlos aparte del componente, también con la finalidad de darles el lugar de importancia y primacía que tienen en el proceso de formación de licenciados y la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.
4. El análisis presentado a continuación, se realizó partiendo de la denominación de los espacios académicos que conforman el plan de estudios de cada una de las licenciaturas identificadas. Es de reconocer las limitaciones que se puedan dar al realizar este análisis al no contar con mayor información que permita profundizar sobre la naturaleza, objetivos, características y elementos de articulación entre los planes de estudio analizados, la

descripción que aquí se encuentra es únicamente desde la composición que emerge al revisar los nombres y créditos asignados a dichos espacios académicos.

La siguiente imagen muestra la composición y subdivisión de cada componente, según lo descrito anteriormente.

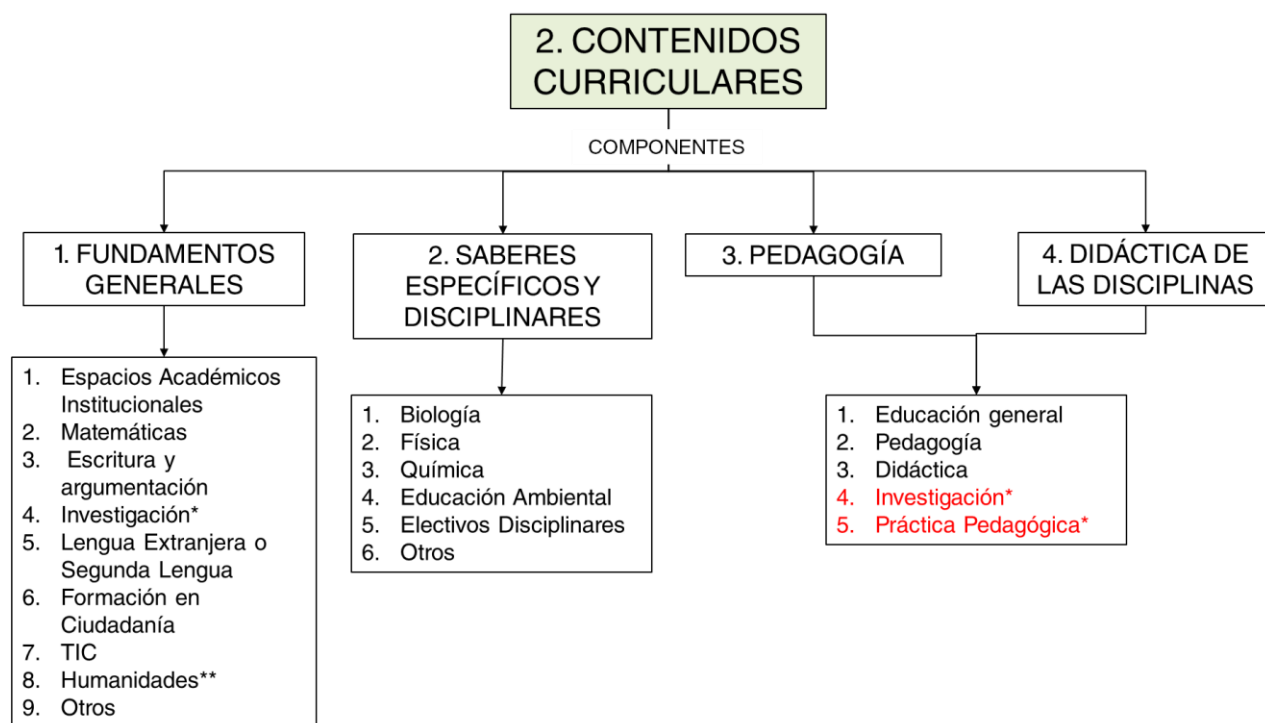


Figura 8. Descripción de la clasificación de los espacios académicos en cada uno de los componentes del plan de estudios de un programa de formación de licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.

*Espacios que se tomaron a parte para su respectivo análisis. **Subcategoría que sin estar explícita en la Resolución se incluyó para el análisis de este componente.

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de la realidad: Comparación de los componentes en el diseño curricular

En un primer momento, con el ánimo de describir la composición y reconocer las características generales de los programas de formación de Licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá, se compararon los porcentajes de los componentes según el tipo de licenciatura (biología, química, física o ciencias naturales) en relación con la institución universitaria que lo oferta. A partir de esto, se encontró:

- **Denominación: Licenciatura en Biología**

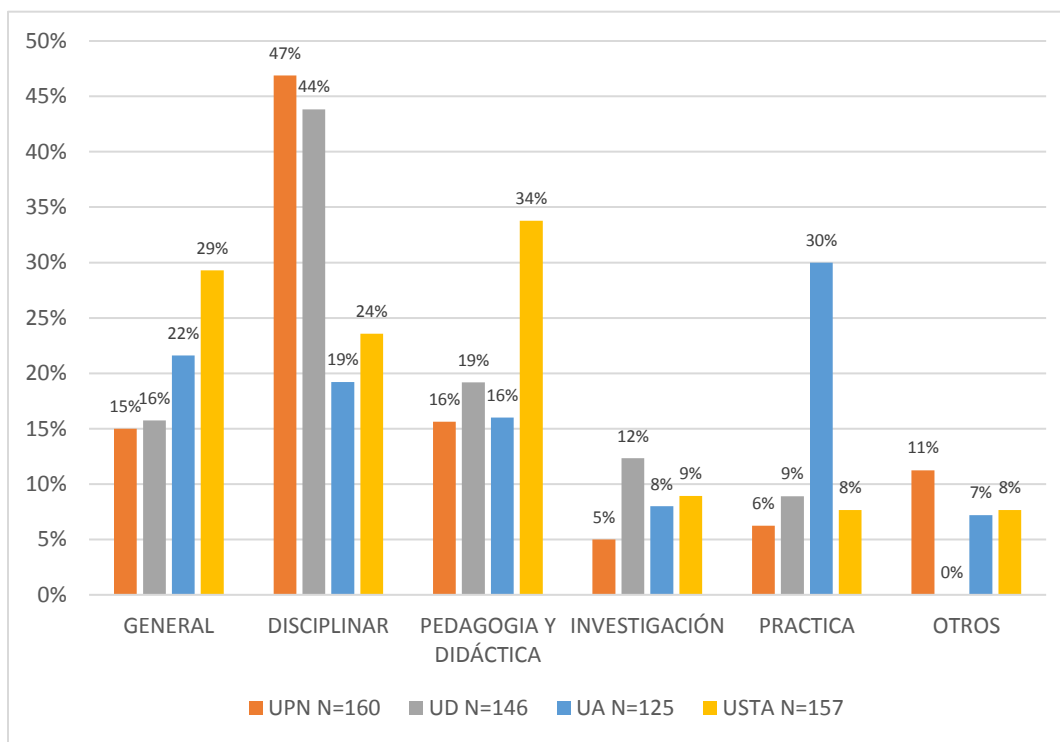


Figura 9. Comparación de Componentes. Licenciaturas en Biología. N= Cantidad de Créditos del programa

En esta gráfica se encuentra que, para el caso Licenciados en Biología, el programa ofertado por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), además de ser la que más créditos ofrece, es el programa cuyo componente de mayor porcentaje es el disciplinar. Adicionalmente, se reconocer la prioridad que para la Universidad Santo Tomás (USTA) tiene el componente Pedagogía y Didáctica, al ser el de mayor porcentaje de presencia, en esta universidad también tiene un porcentaje mayor respecto a las demás, el componente general, dado a que cuenta con un amplio grupo de espacios académicos relacionados con la identidad institucional, las humanidades y el idioma extranjero, los cuales dan su carácter distintivo al programa. Así mismo, se identifica que el plan de estudios propuesto por la Universidad de los Andes (UA), evidencia el menor número de créditos para obtener el título de licenciado, pero presenta el mayor porcentaje atribuido a la práctica, dado que en el documento revisado (plan de estudios) es explícito que la universidad

asigna a la práctica en determinados espacios académicos sumando 50 créditos, permitiendo reconocer, en primer lugar, que es un plan de estudios diseñado a partir de la Resolución 2041 de 2016, que establecía como condición 50 créditos de práctica, y en segundo lugar, que la práctica se encuentra asociada a otros espacios académicos, ellos lo hacen explícito, por esto se evidencia su mayoría de porcentaje, esto no implica que en las instituciones donde no se hace explícito, la práctica no tenga un lugar significativo en el plan de estudios, es más, permite reconocer la articulación de la práctica pedagógica con otros espacios académicos, en los que debe estar implícita.

Desde la acreditación de alta calidad, en los programas de Licenciatura en Biología, 3 cuentan con la acreditación que pertenecen a la UPN y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UD), ambas de carácter público, y la Universidad Santo Tomás de carácter privado, a partir de esto, se logra inferir que el programa de la Universidad de los Andes, debe revisar su propuesta formativa para lograr cumplir con la solicitud de requisito de la Acreditación de Alta Calidad.

Por último, en esta comparación se evidencian los énfasis que una institución tiene en el momento de establecer su programa de formación y cómo éstos, se ven reflejados en las características del perfil del estudiante y de la proyección profesional que tendrá el futuro maestro.

- **Denominación: Licenciatura en Química**

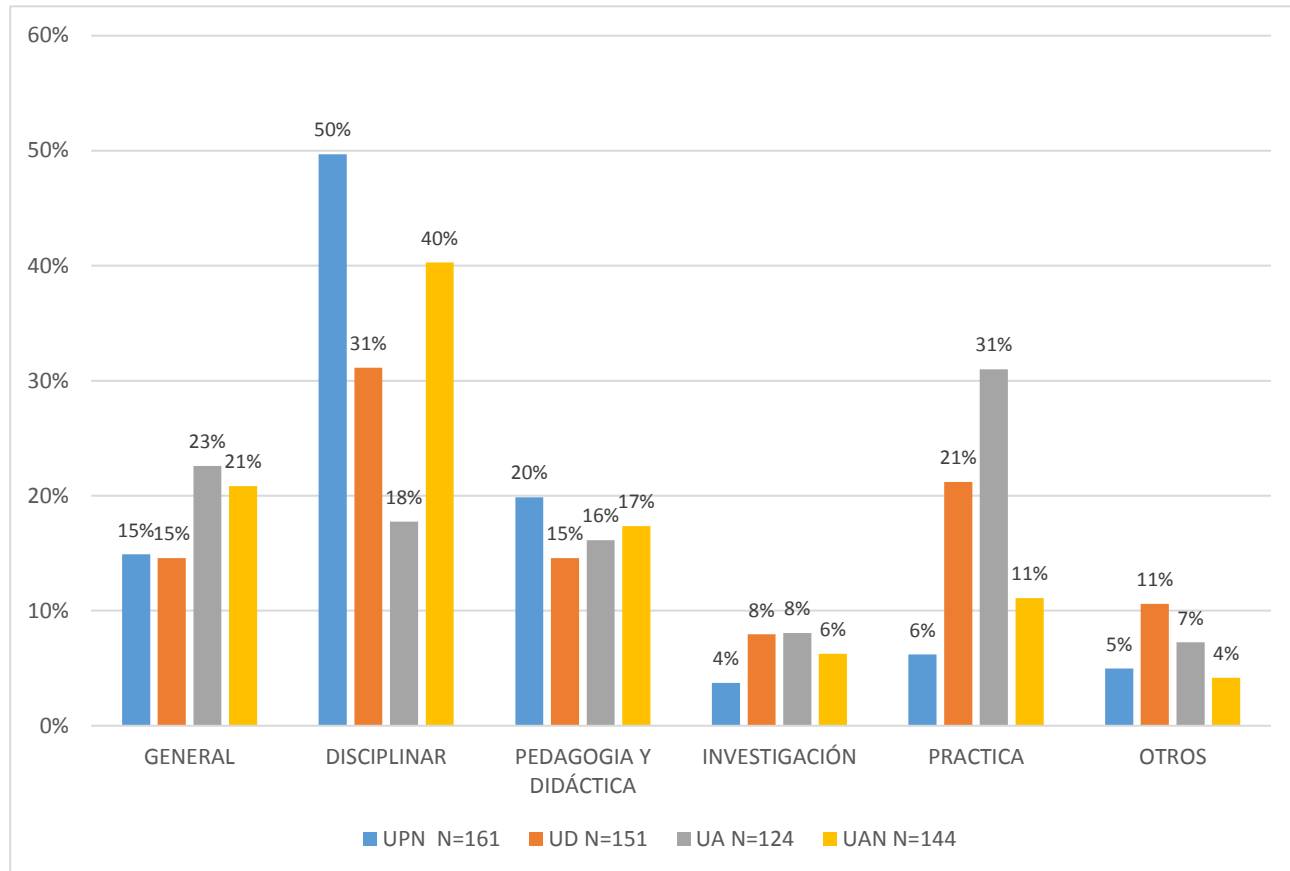


Figura 10. Comparación de Componentes. Licenciaturas en Química

En esta oportunidad, para el caso de Licenciatura en Química, nuevamente la universidad con mayor cantidad de créditos es el programa de la UPN con 161 créditos, y esta universidad presenta el mayor porcentaje en el componente disciplinar y el componente pedagogía y didáctica. Nuevamente, como sucede con la Licenciatura en Biología de UA, que presenta el mayor número de créditos en la práctica de esta universidad se reconoce explícitamente, dándole su mayoría en esta categoría, sin embargo, el programa ofertado por esta universidad no solamente tiene el menor número de créditos académicos para alcanzar el título, sino que es el programa con menor porcentaje de créditos a nivel disciplinar, adicionalmente, la UA en este grupo de programas tiene el mayor porcentaje en el componente general, pues la universidad ofrece un espacio académico

propio de la universidad (*Ciclo de Formación Básico Uniandino (CBU)*), de obligatoriedad para todos los programas académicos, esto se refleja en el porcentaje del componente general.

En esta comparación de componentes, se reconoce que los Licenciados en Química tienen una formación heterogénea en relación con el componente disciplinar, dadas las diferencias porcentuales que cada universidad asigna al programa, pero la formación de licenciados en química es un poco más homogénea, en términos del porcentaje a tribuido a los espacios de pedagogía, didáctica e investigación, será entonces la formación disciplinar su factor diferencial.

En este grupo de licenciaturas, las ofertadas por las universidades de carácter público son las que cuentan con la acreditación de Alta Calidad, es el caso de la Universidad Pedagógica y la Universidad Distrital.

- **Denominación: Licenciatura en Física**

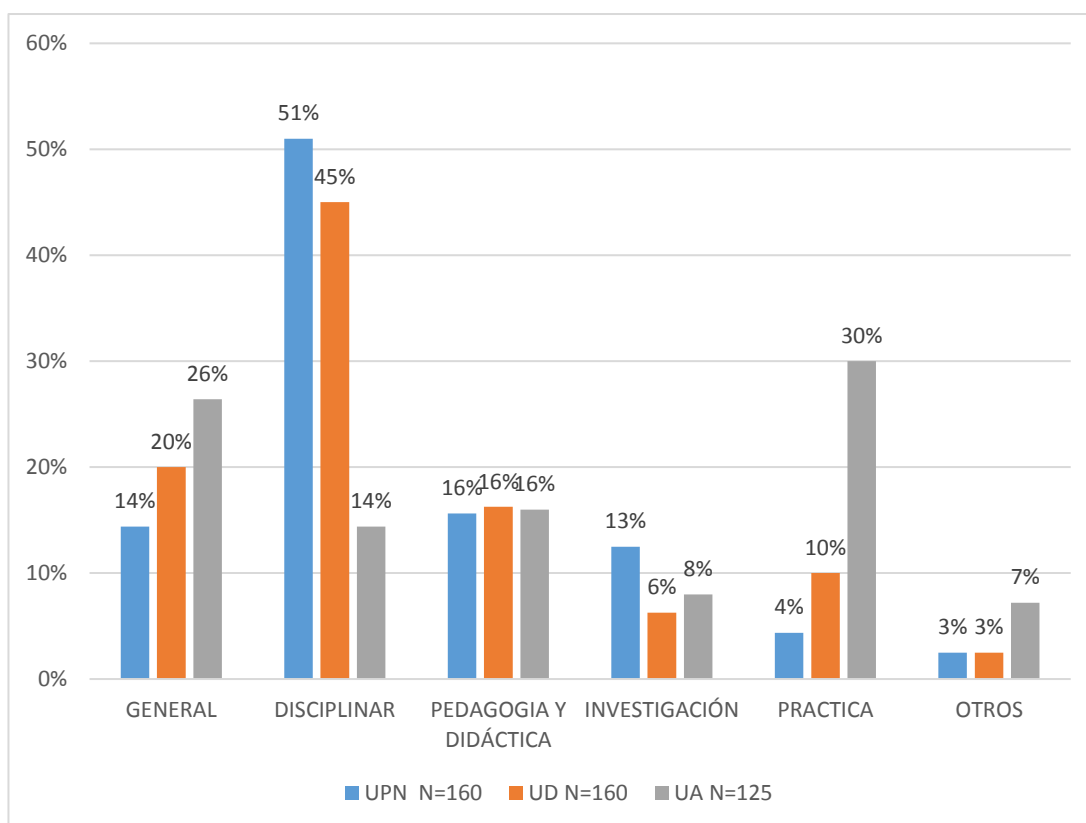


Figura 11. Comparación de Componentes. Licenciaturas en Física

Para las licenciaturas que responden a esta denominación, se reconoce que la UPN y la Universidad Distrital (UD) tienen la misma cantidad de créditos para la obtención del título; el componente disciplinar, ocupa un porcentaje importante en la mayoría de los programas, nuevamente como en los casos anteriores, la UPN tiene el mayor porcentaje en el componente disciplinar.

En este grupo de licenciaturas el componente pedagogía y didáctica tiene el mismo porcentaje en todas las universidades, lo cual indica el lugar que ocupa este componente en el diseño curricular de las licenciaturas.

La composición del programa de Licenciatura en Física de la UA, responde al mismo patrón presentado en los programas de esta universidad vistos anteriormente: el mayor porcentaje de créditos está asignado al componente general y la práctica pedagógica al ser explícita en su diseño curricular, este programa tiene el menor porcentaje de créditos en la formación disciplinar en relación a las otras 2 licenciaturas ofertadas en Bogotá y es el programa que menos créditos exige para la obtención del título.

En el caso, de la Licenciatura en Física, solo un programa cuenta con la acreditación de Alta Calidad, el ofertado por la Universidad Pedagógica, los otros dos programas, deben estar en el proceso de obtención de este reconocimiento para su debido funcionamiento.

- **Denominación: Licenciatura en Ciencias Naturales y afines**

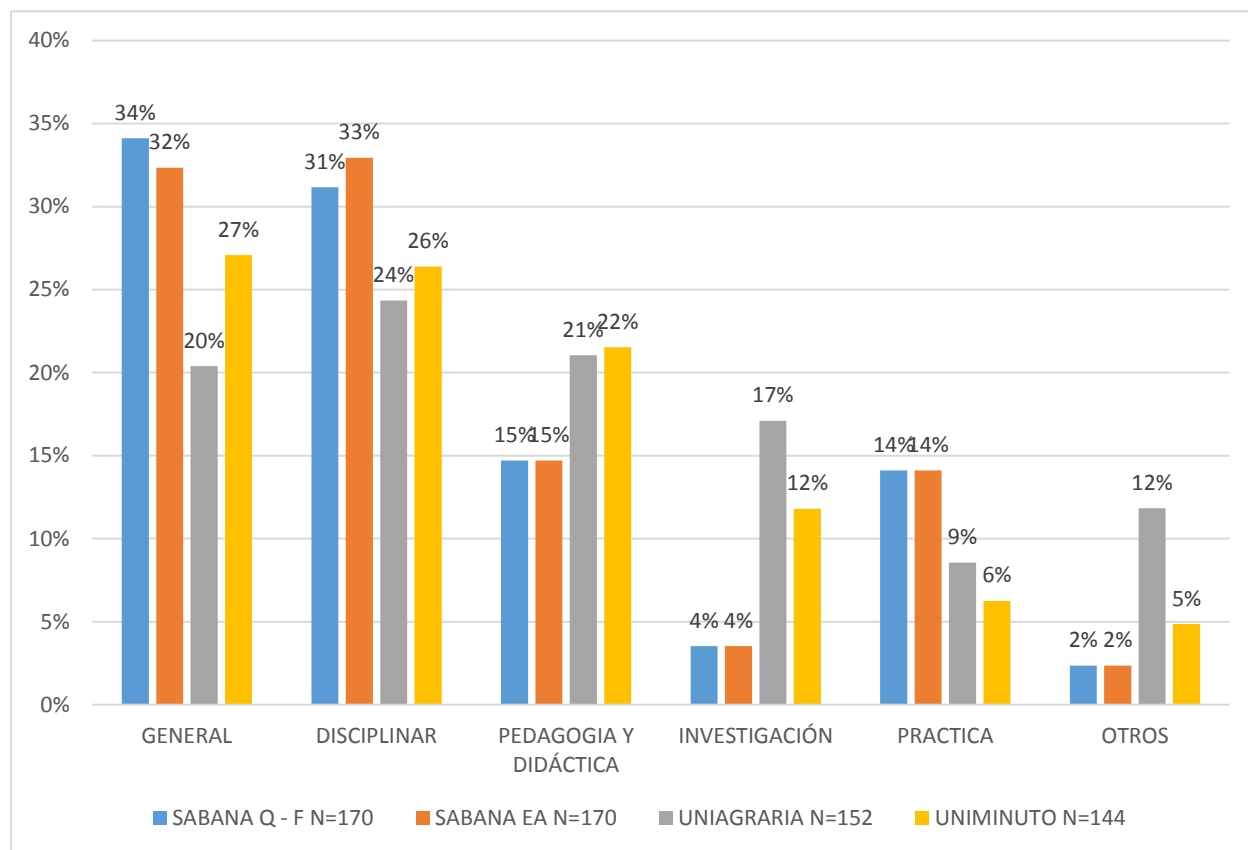


Figura 12. Comparación de Componentes. Licenciaturas en Ciencias Naturales

Para los programas de Licenciatura en Ciencias Naturales y afines, es necesario aclarar que la Universidad de la Sabana, ofrece el programa con énfasis en Química, Física o Educación Ambiental, aunque la denominación del título es Licenciado en Ciencias Naturales, en su estructura curricular si hay diferencias según el énfasis, por eso en la gráfica se observa la Universidad Sabana con dos programas, el primero en color azul, el programa de énfasis en química o física, y en naranja el programa de énfasis en educación ambiental.

Teniendo en cuenta lo anterior, en esta gráfica se reconoce en primer lugar, el programa de la Universidad de la Sabana es el que más créditos tiene para su titulación (170).

Es interesante, observar cómo en los programas de esta denominación el componente general y disciplinar tienen porcentajes muy similares para todas las universidades, aunque se rescata que el programa ofertado por la Universidad de la Sabana tiene la mayoría de porcentaje en estos dos componentes, seguida de la Uniminuto; es de distinguir en ambos casos que en su componente general cuentan con un grupo de asignaturas, que aunque no hablan propiamente de la identidad institucional, sí son de carácter transversal a todos los programas, muy en relación con lo que sucede en la UA con el CBU. En el caso de la Sabana es el *Core Curriculum Persona y Cultura* y en el caso Uniminuto son las materias del *Componente Minuto de Dios*. Lo anterior, permite reconocer, las opciones que las instituciones realizan y el impacto que esto tiene en el perfil del licenciado, evidenciando que la formación de calidad de los futuros maestros, no sólo se relaciona con la respuesta a las condiciones establecidas en el marco legal, sino, que se encuentra permeada por las opciones que desde la autonomía universitaria realiza una institución de educación superior.

En el componente Pedagogía y Didáctica, los porcentajes son muy cercanos para la Uniminuto y la Uniagraria, los cuales son significativamente cercanos a los otros componentes, al parecer en estas dos universidades, los componentes están equilibrados entre sí, no hay uno que tenga una presencia mayoritaria, lo cual se contrarresta con lo evidenciado en las licenciaturas de disciplinas específicas, en donde el componente disciplinar en la mayoría de los casos, tiene una presencia significativa en los planes de estudio analizados.

En lo relativo al reconocimiento de estos programas ante el Ministerio de Educación, todos cuentan con el Registro Calificado. Es decir que, al estar adelantando la obtención de la acreditación, puede ser que en un futuro, elementos de los aquí descritos tengan modificaciones.

Comparación de los programas de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental a partir de los componentes curriculares

En este segmento, se procederá a dar cuenta de la revisión según la clasificación interna de cada componente, la relación y presencia de ciertos espacios académicos, para hablar de las características de los programas según componente y denominación.

Para este momento, se debe tener en cuenta la siguiente codificación que facilita la comprensión de las gráficas, a cada programa de formación de licenciados se le asignó una sigla, de la siguiente manera:

No.	NOMBRE DEL PROGRAMA	IES	COD.
1	LICENCIATURA EN FÍSICA	UPN	F1
2	LICENCIATURA EN FÍSICA*	UD	F2
3	LICENCIATURA EN FÍSICA	UA	F3
4	LICENCIATURA EN QUÍMICA*	UPN	Q1
5	LICENCIATURA EN QUÍMICA	UD	Q2
6	LICENCIATURA EN QUÍMICA*	UA	Q3
7	LICENCIATURA EN QUÍMICA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UAN	Q4
8	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA	UPN	B1
9	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA*	UD	B2
10	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA*	UA	B3
11	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA*	USTA	B4
12	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES	SABANA	CN1
13	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UNIAGRARIA	CN2
14	LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UNIMINUTO	CN3

Tabla 3. Codificación de Licenciaturas para comparación de componentes. *Programas actualizados con la Resolución 18583 de 2017

- **Componente: Fundamentos Generales**

El primer componente que define la resolución para los contenidos curriculares, es el *componente de fundamentos generales*, en este se incluyeron los espacios académicos cuya denominación estaba relacionada con: identidad institucional (las cátedras y espacios académicos propios de algunas universidades transversales a todos los programas académicos), idioma extranjero (todas los espacios relacionados con el aprendizaje de inglés), TIC (espacios relacionados con el uso y creación de ambientes virtuales), las humanidades (filosofía, antología), ciudadanía (Ética, Formación Ciudadana, etc.), matemáticas (estadística, matemática, cálculo, etc.), escritura y argumentación (las asignaturas relacionadas con la escritura de textos, comunicación oral y escrita, entre otras). Por último, en “otros”, se incluyeron asignaturas cuya denominación no permitía incluirlos en algún otro componente o clasificación del mismo componente general (seminario interdisciplinario o cátedra opcional).

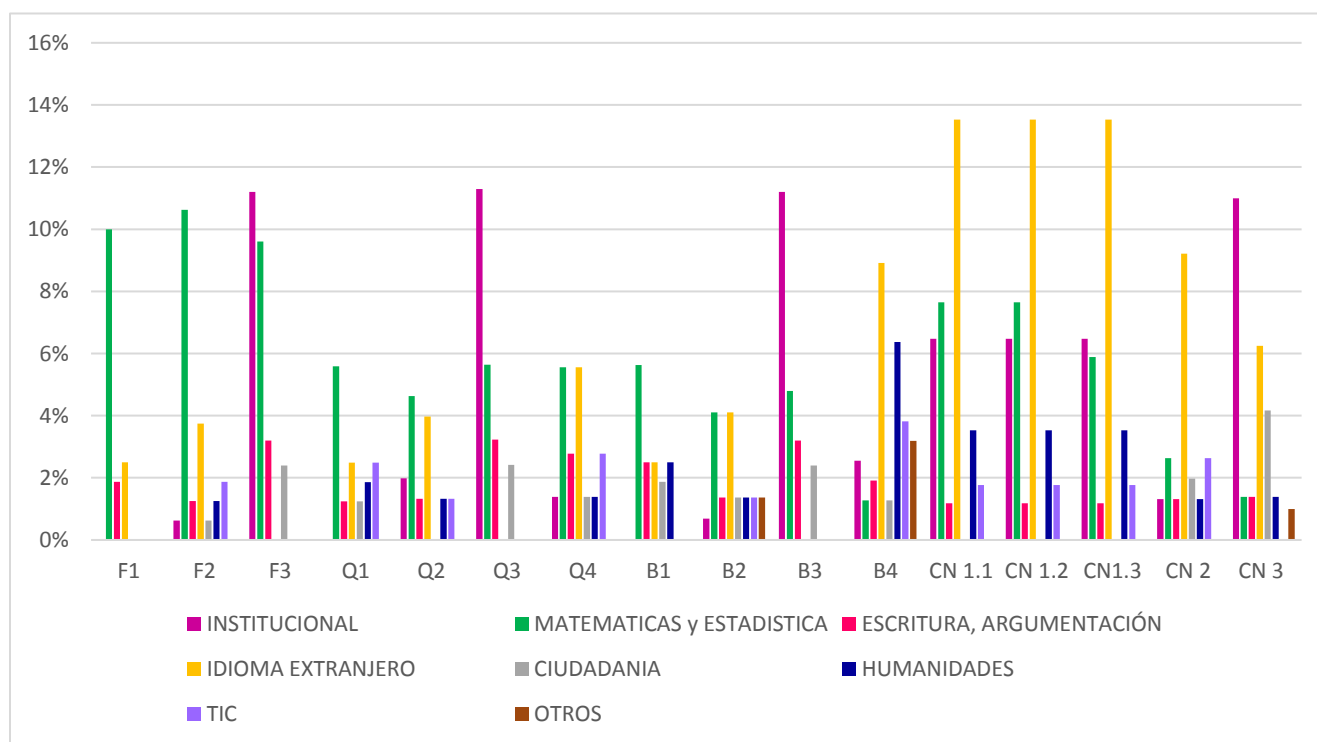


Figura 13. Comparación del Componente Fundamentos Generales

En la figura 13 se observa la comparación del componente fundamentos generales en todos los programas de Licenciatura en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá, en ella se reconoce el lugar destacado de los *espacios académicos de matemáticas* en las Licenciaturas en Física, pues se reconoce la importancia y estrecha relación de las matemáticas en el desarrollo del conocimiento en física; aunque las matemáticas están presentes en todos los programas, se identifica que en los programas de licenciatura relacionadas con Ciencias Naturales, esta componente baja significativamente su porcentaje de presencia, llegando a equivaler el 1% de los espacios académicos (Caso Uniagraria y Uniminuto). De forma particular, sucede igual con la Licenciatura en Biología de la USTA, en donde las matemáticas solamente tienen el 1% de los contenidos curriculares, esto se relaciona directamente con lo afirmado por Arias et al. (2018) al afirmar que las exigencias de calidad para los programas de licenciatura en las últimas resoluciones, implican modificaciones en la estructura curricular que dificulta la incorporación de ciertos espacios académicos:

“Esta situación dificulta la incorporación de los diferentes espacios académicos que requiere la formación de profesores, la cual, resulta demandante en términos de los contenidos curriculares que se necesitan para responder al desarrollo de competencias generales (comunicativas tanto en lengua materna como en inglés, matemáticas y de razonamiento cuantitativo; también, científicas, ciudadanas y en tic)” (p. 106)

Sin embargo, a pesar de lo presentado anteriormente, según la sistematización de resultados de las pruebas Saber Pro entre los años 2012 y 2015, retomados en el documento de Arias et al. (2018), al abordar la competencia genérica de razonamiento cuantitativo (en donde se incluye matemáticas), las licenciaturas del área de Ciencias Naturales tuvieron un desempeño que ha ido mejorando en el rango de años comparados.

Otro elemento para rescatar del componte fundamentos generales, son las asignaturas relacionadas con la *identidad institucional*, en este se observa cómo universidades como Los Andes, La Sabana, y Uniminuto, tienen un porcentaje significativo del componente fundamentos generales relacionados con espacios académicos de identidad institucional (en algunos casos llega a representar la mitad de los créditos del componente). Como relacionamos en el apartado anterior, con los espacios académicos llamados *Ciclo Básico Uniandino*, *Core Curriculum* y *Componente Minuto de Dios*, respectivamente. Con lo anterior, se hace una aproximación al perfil del Licenciado egresado de estas universidades, pues en su formación habrá trabajado elementos de identidad institucional, que distinguirán su ser como futuro maestro, espacios académicos como cultura teológica, proyecto de vida, emprendimiento, entre otras, harán parte de su formación como licenciado.

En contra prestación, instituciones universitarias cuya fortaleza es el componente disciplinar, no tienen mayor porcentaje de créditos dedicado a la identidad institucional, lo cual da cuenta del tipo de licenciado que cada institución proyecta en su formación.

Adicionalmente, se puede reconocer que en relación al desarrollo de *competencias en una segunda lengua o el aprendizaje del inglés*, la universidad que se destaca en este ítem es la Universidad de la Sabana, en donde los espacios académicos relacionados con esta categoría equivalen a la mitad de los créditos del componente fundamentos generales, resaltando el lugar que tiene el desarrollo de competencias comunicativas en un segundo idioma para esta institución universitaria, adicionalmente, en este programa de formación los estudiantes reciben 2 espacios académicos del componente disciplinar en inglés, esto da cuenta de la apuesta formativa que esta universidad propone en el perfil del egresado, al afirmar “Su formación bilingüe será un factor diferenciador que le permitirá trabajar en organizaciones empresariales internacionales o colegios

bilingües en Colombia y el extranjero” (Universidad de la Sabana, 2017), esta situación no solo responde a las exigencias de calidad, sino que lleva a reflexión sobre el posicionamiento del maestro y su conocimiento, pues permite preguntarse hasta qué punto la formación y cualificación del maestro en el desarrollo de ciertas habilidades diferenciales en el contexto laboral, aportan a la construcción de su identidad como profesional en la educación.

Respecto al idioma extranjero, también es menester hablar del caso en la Universidad de los Andes, en la cual se reconoce que su plan de estudios no contempla las asignaturas del idioma extranjero, más es un requisito para la obtención del título como Licenciados en cualquiera de las tres áreas, al finalizar la carrera presentar el dominio de Lengua Extranjera según las diferentes modalidades que la universidad ofrece, para este caso entonces, el idioma extranjero es un requisito de grado, más no de desarrollo en los componentes curriculares.

Según lo registrado en la gráfica, el segundo idioma según el porcentaje asignado en el plan de estudios, es prioridad en el programa de la Universidad de la Sabana (14%), seguido por la propuesta formativa de la USTA en la Licenciatura en Biología y la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Uniagraria (9% respectivamente), en tercer lugar se encuentra la Uniminuto (6%); en los demás programas de formación de licenciados en áreas específicas el porcentaje asignado al idioma extranjero no supera el 4%.

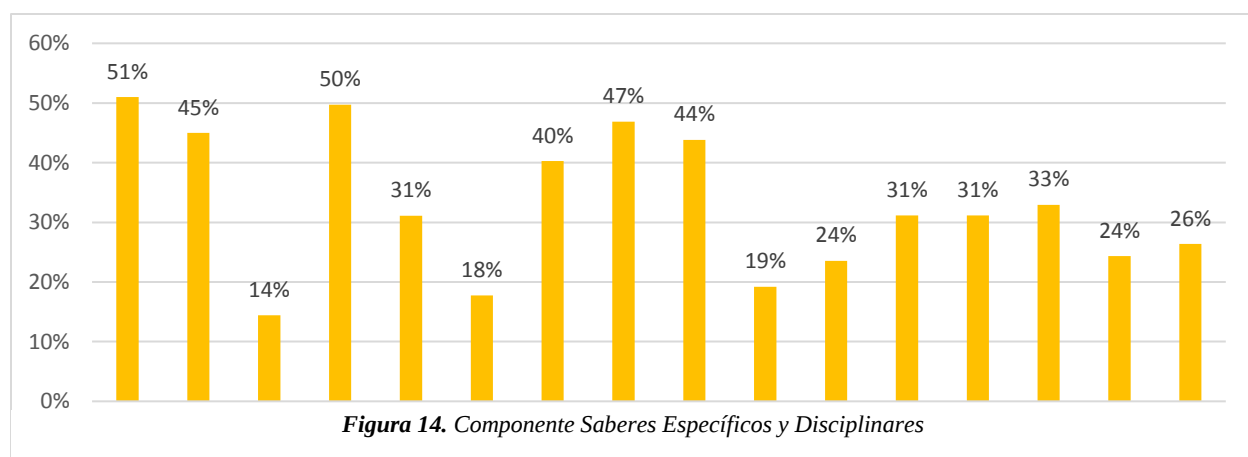
Por su parte, los espacios académicos relacionados con la *Comunicación Oral y Escrita*, en la mayoría de programas no superan el 2% de los espacios académicos, prácticamente, 7 de los 14 programas analizados presentan únicamente un 1% de asignaturas relacionadas con esta categoría del componente de fundamentos generales. Esto puede estar directamente relacionado con descrito por Arias, et al. (2018) en relación al desempeño que se registra en la comunicación escrita de las competencias genéricas de las pruebas Saber Pro (2012 – 2015). En este periodo registrado, los

autores afirman que “...en términos generales, en comunicación escrita, más del 69 % de los estudiantes en todas las regiones y años obtuvieron niveles de desempeño regulares o bajos.” (p. 273)

Como último elemento en esta caracterización del componente fundamentos generales, se debe tener en cuenta que existen dos programas académicos cuya metodología es a Distancia (caso USTA y Uniminuto) por tal motivo, es de esperarse que los espacios académicos relacionados con el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tengan un lugar significativo respecto a las demás licenciaturas, por el aseguramiento del uso de las plataformas tecnológicas necesarias para el alcance de los objetivos formativos del programa, sin embargo, solamente en el programa de Licenciatura en Biología de la USTA se reconoce esto, alcanzando un 4% de los contenidos del plan de estudios dedicados a las TIC, paradójicamente la Uniminuto no contempla este grupo de espacios académicos en su plan de estudios, queda la inquietud sobre el aprendizaje y manejo que requiere este tipo de metodología.

- **Componente: Saberes específicos y disciplinares**

El segundo grupo de espacios académicos que relaciona la Resolución 18583 de 2017, corresponden a los Saberes Específicos y Disciplinarios. En la siguiente gráfica se encuentra la



comparación del porcentaje de presencia del componente disciplinar en el total de programas de formación de licenciados en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.

En ella se encuentra, que en los programas ofrecidos por la Universidad Pedagógica Nacional (F1, Q1, B1) y la Universidad Distrital (F2, B2), el porcentaje asignado a este componente, se encuentra entre el 40% y 50%, a excepción de la Licenciatura en Química de la UD, cuyo porcentaje del componente llega al 30%, siendo los programas con mayor porcentaje en este componente. Para los demás programas el componente llega a representar un poco más del 25% de los créditos, a excepción de los programas ofertados por la Universidad de los Andes (F3, Q3, B3), los cuales, además de tener la menor cantidad de créditos ofrecidos (124 – 125), el porcentaje del componente disciplinar no llega al 20% del total.

La representatividad en el componente disciplinar favorece la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor, pues en la revisión realizada por Fonseca (2018) reconoce que “respecto a las fuentes de conocimiento que aportan en la constitución del conocimiento profesional del profesor, se encuentran una convergencia, el conocimiento disciplinar” (p. 85). En definitiva, para la formación de licenciados en ciencias este componente es fundamental, en la investigación relaciona por Ibáñez & Martínez (2017), al preguntarse por los conocimientos que favorecen la formación inicial de profesores de química, el primer lugar lo ocupó el Conocimiento del Contenido (lo que se debe enseñar), según lo registrado por las autoras para los maestros con los que hicieron la investigación “...entre mayor sea el conocimiento del docente acerca de lo que enseña, será más sencillo lograr que los estudiantes aprendan” (p. 2697). De esta manera, se logra comprender que al comparar el componente de saberes específicos y disciplinares de los programas de formación de licenciados, en realidad se está realizando una aproximación a la forma de

construcción del conocimiento propio del profesor, en el cual la formación inicial, obviamente tiene un lugar privilegiado.

Adicionalmente, según lo planteado por Carrascosa et al. (2008), es fundamental que en la formación de licenciados en ciencias el componente disciplinar sea amplio, para los autores, solamente el suficiente conocimiento de la ciencia, es uno de los factores de mejora de la calidad de la educación, pues es un elemento que permite la innovación, seguridad y calidad del maestro, ellos afirman que:

"...la falta de integración entre los principios teóricos estudiados en los cursos de educación con la práctica docente en la que el profesor ha de impartir unos determinados contenidos científicos, constituye, desde hace ya tiempo, uno de los principales obstáculos para desarrollar una enseñanza de mejor calidad" (Carrascosa, et al. 2008, p. 122)

En este componente se clasificaron los espacios académicos en 6 grupos. El primero, Biología, corresponde a las asignaturas relacionadas con el desarrollo del conocimiento biológico y la filosofía de la ciencia propia de la biología, la comprensión de fenómenos biológicos, etc. El segundo, corresponde a Química, en este se incluyeron las materias relacionadas con la explicación de los fenómenos químicos, la actividad propia del desarrollo de esta disciplina científica, teorías y clasificación de la química, etc. El tercer grupo, se ubicaron las materias relacionadas con la Física, aquellos espacios académicos que desde su denominación daban cuenta de la relación con el desarrollo de la física y la comprensión de esta disciplina. El cuarto grupo está relacionado con la Educación Ambiental, la cual emerge como categoría disciplinar al revisar los planes de estudio, pues existían un grupo de asignaturas que desde su denominación se infería su relación con la comprensión de la Educación Ambiental, su naturaleza y objetivos como campo de conocimiento

importante en la formación de los licenciados. Un quinto grupo de asignaturas se agruparon en la categoría electivos disciplinares, en este se designaron esos espacios académicos que en los planes de estudio no tenían una denominación específica o explícita que pudiera discriminar a qué otra categoría disciplinar correspondiera. El último grupo, correspondió a “otros”, en donde se agruparon principalmente las asignaturas relacionadas con el desarrollo, historia y consolidación del pensamiento científico, también se incluyó una materia de uno de los programas llamada Geo ciencias, cuya amplitud de desarrollo permitía categorizarla en varios grupos de asignaturas del componente disciplinar.

COMPONENTE		F1 (160)	F2 (160)	F3 (125)	Q1 (161)	Q2 (151)	Q3 (124)	Q4 (144)	B1 (160)	B2 (146)	B3 (125)	B4 (157)	CN1.1 (170)	CN1.2 (170)	CN1.3 (170)	CN 2 (152)	CN 3 (144)
DISCIPLINAR	BIOLOGÍA	0%	0%	0%	4%	3%	0%	10%	31%	26%	12%	17%	5%	5%	5%	13%	11%
	QUIMICA	0%	0%	0%	27%	23%	10%	17%	5%	6%	2%	4%	16%	9%	9%	5%	8%
	FISICA	40%	38%	10%	11%	5%	2%	5%	5%	3%	0%	0%	6%	14%	6%	3%	2%
	EDUCACIÓN AMBIENTAL	0%	0%	0%	2%	0%	0%	4%	2%	2%	0%	1%	1%	1%	10%	3%	1%
	ELECTIVOS DISCIPLINARES	8%	8%	5%	5%	0%	5%	4%	4%	7%	5%	2%	0%	0%	0%	1%	2%
	OTROS	3%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	3%	0%	1%

Tabla 4. Componente Saberes específicos y disciplinares. Porcentajes de composición.

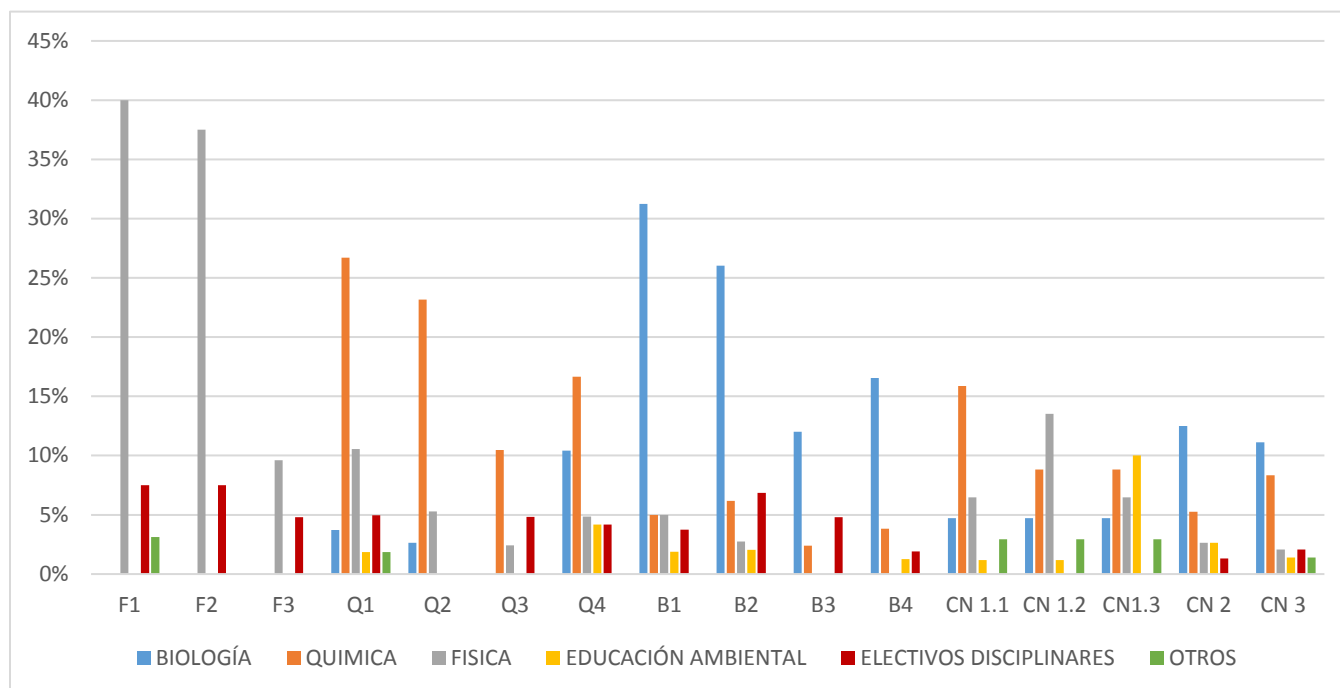


Figura 15. Comparación composición componente Saberes Específicos y Disciplinarios

Al observar, la composición del componente Saberes Específicos y Disciplinarios de los programas de formación de licenciados en ciencias naturales y educación ambiental en Bogotá, se encuentra que los espacios académicos relacionados con la Biología son transversales en la mayoría de programas, pues en ellos, a excepción de las Licenciaturas en Física y la Licenciatura en Química de la Universidad de los Andes, presentan algún porcentaje de su plan de estudios asignaturas relacionadas con la Biología, lo cual evidencia a la Biología como conocimiento disciplinar que articula en sí las otras ciencias, de aquí su transversalidad y riqueza de elementos para el abordaje y comprensión de las ciencias.

La relación entre las ciencias se cuestiona en los programas de Licenciatura en Física, pues en este grupo de programas, el componente disciplinar está conformado por asignaturas relacionadas con el campo de conocimiento de la física exclusivamente. En estas licenciaturas, no se contemplan espacios académicos con la química o la biología, desde la gráfica el componente disciplinar de la

física está más cercano a las matemáticas, recordando que en este grupo de licenciaturas, la categoría de Matemáticas del componente de fundamentos generales era fue el más significativo.

En relación a las Licenciaturas en Química, aunque están presentes espacios académicos relacionados con la Biología, hay un mayor porcentaje de materias relacionadas con la Física, esto es evidente en el caso de los programas de la UPN y UD en donde la proporción de Física es el doble de los espacios de Biología; en el caso de la Licenciatura, en Química de los Andes, solamente se contemplan espacios disciplinares de física, en este programa los contenidos de la Biología no tienen lugar. En el caso particular de la Licenciatura en Química y Educación Ambiental de la Universidad Antonio Nariño, cambia la proporción, según lo plasmado en su plan de estudios, los espacios de Química tienen un 17%, la Biología ocupa el segundo lugar con un 10% y los contenidos de Física, ocupan un tercer lugar con un 4% de los créditos del programa, parte de la explicación de este cambio en la distribución de los espacios académicos está relacionado con su denominación, pues al incluir la Educación Ambiental, debe considerar un conjunto de contenidos que en las otras licenciaturas no son prioritarios. En este grupo de licenciaturas se reconoce la cercanía del desarrollo del conocimiento científico de la química y la física.

Al observar el componente disciplinar en las Licenciaturas en Biología, se reconoce el porcentaje mayoritario dado a los espacios de la disciplina a la que corresponden, resaltando especialmente los programas de la UPN y UD, en donde el componente Biológico responde a una cuarta parte o más de todo el plan de estudios. En el caso de los Andes y la USTA, aunque los espacios relacionados con la biología no tienen un porcentaje mayoritario en todo el plan de estudios, sí son los de mayor porcentaje respecto a las demás asignaturas del componente saberes específicos y disciplinares. En este grupo de licenciaturas, la relación con las demás ciencias no es

homogénea, mientras que las asignaturas relacionadas con la química ocupan un porcentaje entre el 2% y el 5%, dos de los cuatro programas no incluyen en su componente disciplinar espacios de física, en este grupo de programas. La Educación Ambiental con una presencia muy baja, empieza a dar su aporte al campo disciplinar de la formación de licenciados, dejando en evidencia la relación del conocimiento biológico y la educación ambiental.

Por último, el componente disciplinar en los programas cuya denominación se relaciona con Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se observa que no supera el 33% del total de créditos del programa de formación, y de ese porcentaje, se ven dos comportamientos: para el caso de las universidades Uniagraria y Uniminuto, se mantiene la proporción de una mayor presencia de espacios relacionados con la Biología, seguido de la Química y en último lugar la Física y la Educación Ambiental, dando cuenta de la aproximación de estos componentes en las Ciencias Naturales; el segundo comportamiento, es el caso del programa ofertado por la Universidad de la Sabana, que aunque es un solo programa tiene tres posibles opciones de estructura del componente disciplinar, en esta licenciatura, según el énfasis se tiene la primacía de alguna disciplina en específico, ya sea química, física o educación ambiental, en este programa los contenidos de biología ocupan un 5% del total de créditos del programa.

Las características del componente disciplinar, especialmente en este último grupo de licenciaturas, lleva a plantear la necesidad de ampliar su proporción en el Plan de Estudios, pues si el conocimiento disciplinar y el manejo del mismo, es una de las fuentes del Conocimiento del Profesor, y lo que le permite reflexionar sobre su enseñanza, cuando se piensa en los contenidos que un maestro de Ciencias Naturales debe manejar, es mucho lo que abarca las licenciaturas de esta denominación, lo que va en sintonía con lo planteado por Valbuena et al. (2016), quien en un análisis de la formación de licenciados en Biología, afirman que a pesar de la presencia de espacios

académicos relacionados con la biología en las licenciaturas en Ciencias Naturales, es tan amplio el conocimiento biológico, que los créditos asignados resultan insuficientes para abarcarlo (p. 4), debe pasar lo mismo con la Física y la Química. Este análisis deja la inquietud por la configuración de los programas de licenciados con la denominación de Ciencias Naturales, su alcance y lo que un maestro de estos programas deberá dominar al obtener su título de licenciado; irónicamente, a pesar de que el campo de conocimiento de las Ciencias Naturales es más amplio que el de alguna disciplina específica (Física, Química o Biología), los programas de formación cuya denominación es de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, cuentan con el porcentaje más bajo de contenidos en el componente disciplinar.

- ***Componente de Pedagogía y Didáctica***

Para la descripción del componente pedagogía y didáctica, se debe tener en cuenta que se realizó una clasificación de los espacios académicos en tres grandes grupos: (1) educación general, relacionado con aspectos generales de la educación, legislación, gestión educativa, etc., (2) asignaturas relacionadas con la pedagogía, teorías, modelos, etc. y (3) los espacios académicos relacionados con la didáctica y la didáctica en general y la didáctica de las ciencias, según el programa de formación.

Conforme se describió al inicio de este segmento de los resultados, se debe tener en cuenta que aunque la Resolución 18583 de 2017, propone dividir los componentes pedagogía y didáctica, para este momento están en una misma categoría que permiten describir este componente.

Abordar la composición de la pedagogía y didáctica en la formación de licenciados en Ciencias, lleva a “...reconocer que los profesores y en particular los profesores de ciencias tienen un

conocimiento epistemológicamente diferenciado [lo que se convierte en] un punto de partida importante para realizar investigaciones en el ámbito de la didáctica de las ciencias” (Ibañez, S. & Martínez C., 2017). Analizar la constitución de este componente y su relación con la configuración del conocimiento profesional del profesor, puede llegar a generar espacios de investigación posiblemente no abordados hasta el momento.

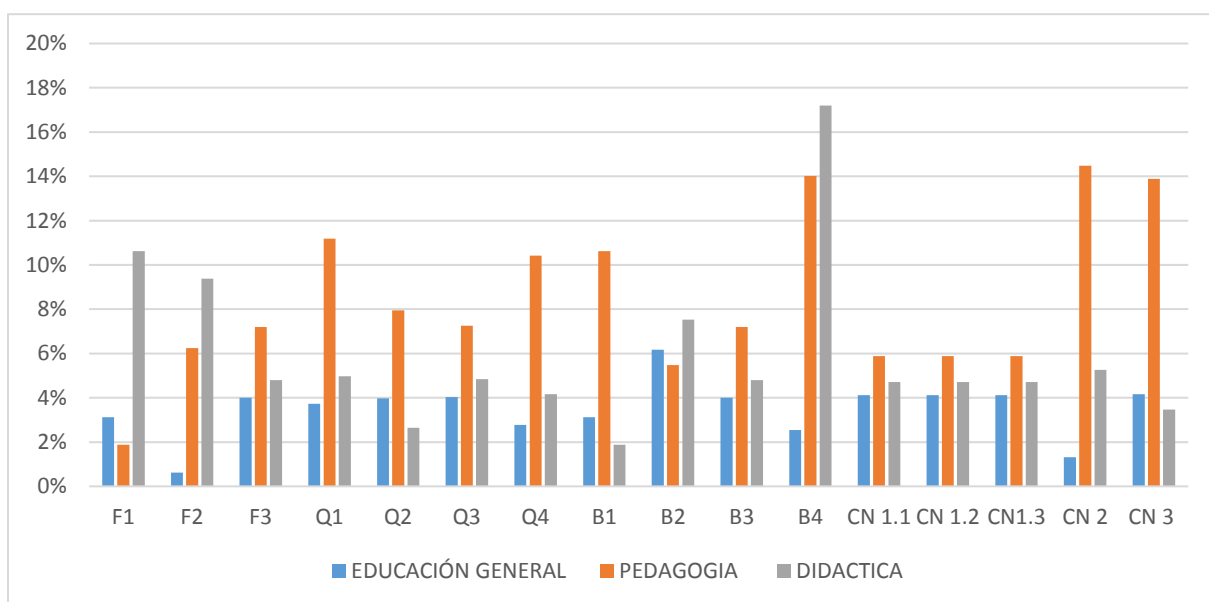


Figura 16. Comparación componente Pedagogía y Didáctica

En esta gráfica se evidencia que en los programas de formación de licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá, la pedagogía suele tener un mayor porcentaje en relación a la didáctica, como se observa en 10 de los 14 programas analizados, de los cuales es significativo rescatar los programas de Licenciatura en Ciencias Naturales de la Uniagraria y la Uniminuto, en donde la diferencia porcentual entre las asignaturas de pedagogía y didáctica es marcada, esto habla del posicionamiento de la Pedagogía en la formación de los maestros. Sin embargo, en contraste, en la investigación realizada por Ibañez, S. & Martínez C., (2017), el conocimiento pedagógico ocupó de los últimos lugares en la caracterización del

conocimiento de los profesores de química en su formación inicial. Según relatan las autoras, para los docentes es prioritario los conocimientos relacionados con la “didáctica específica” (Ibañez, S. & Martínez C., 2017), lo que abre el panorama de discusión frente a la importancia que desde los planes de estudio se da a la didáctica específica de la ciencia.

En este componente se observa, adicionalmente, el caso de la Licenciatura en Biología, de la USTA (B4), en este programa, los espacios relacionados con la didáctica son los más representativos, no solo al interior del programa, pues al compararse con las demás licenciaturas, es la única con este comportamiento, es una de las características de la formación del egresado de esta institución educativa.

Reconocer la implicación de este componente (pedagogía y didáctica) en la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor, lleva a tener en cuenta el planteamiento de Valbuena (2007) quien citando a Gess-Newsome (1999a), afirma que “...el Conocimiento Profesional no resulta de la mera yuxtaposición de los diferentes saberes del profesor, sino que demanda de un complejo sistema de interrelaciones entre los diversos componentes” (p.186), siendo la pedagogía y la didáctica uno de esos diversos componentes, siguiendo a Pinto & Gonzalez (2008) en el Conocimiento Profesional del Profesor, el maestro “debe tener un conocimiento pedagógico (de métodos de enseñanza y aprendizaje) adaptado al contexto específico de la materia, esto es, el conocimiento de la didáctica específica” (Pinto & Gonzalez , 2008, pág. 89)

Lo anterior, permite comprender que pensar la formación de licenciados desde la construcción del conocimiento que lo distingue como profesional, lleva a diferenciar las interacciones que emergen de los componentes analizados hasta el momento.

c. Organización de Actividades Académicas

A partir del análisis realizado a los programas de formación de licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá, en relación a la característica de calidad *organización de actividades académicas*, la resolución 18583 de 2017, describe 9 características, en este apartado solo abordaremos cinco de ellas, a saber:

1. Créditos y Duración
2. Metodología
3. Lengua Extranjera y segunda Lengua
4. Práctica Educativa y Pedagógica
5. Investigación

En el caso de los dos primeros, recurriremos al siguiente cuadro que permite tener un panorama comparativo de las características Metodología, Duración y Total de Créditos de todos los programas revisados:

No.	NOMBRE DEL PROGRAMA	IES	METODOLOGÍA	PERIODOS	DURACIÓN	TOTAL CRÉDITOS
1	LICENCIATURA EN QUÍMICA*	UA	Presencial	8	SEMESTRAL	124
2	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA*	UA	Presencial	8	SEMESTRAL	125
3	LICENCIATURA EN FÍSICA	UA	Presencial	8	SEMESTRAL	125
4	LICENCIATURA EN QUÍMICA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UAN	Presencial	8	SEMESTRAL	144
5	LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UNIMINUTO	A distancia	10	PERIODOS	144
6	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA*	UD	Presencial	8	SEMESTRAL	146
7	LICENCIATURA EN QUÍMICA*	UD	Presencial	9	SEMESTRAL	151
8	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UNIAGRARIA	Presencial	9	PERIODOS	152
9	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA*	USTA	A distancia	10	SEMESTRAL	157
10	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA	UPN	Presencial	10	SEMESTRAL	160
11	LICENCIATURA EN FÍSICA*	UPN	Presencial	10	SEMESTRAL	160
12	LICENCIATURA EN FÍSICA*	UD	Presencial	10	SEMESTRAL	160
13	LICENCIATURA EN QUIMICA*	UPN	Presencial	10	SEMESTRAL	160
14	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES	SABANA	Presencial	10	SEMESTRAL	170

Tabla 5. Cuadro comparativo de las características 1(créditos y duración) y 2 (metodología) de organización de actividades académicas

1. Créditos y Duración

Los programas de formación de licenciados en el área de Ciencias Naturales, en su mayoría duran 10 semestres (5 años), sin embargo, se encuentra el caso de aquellos programas cuya duración son 8 y 9 semestres, la Uniagraria y Uniminuto, designan la duración del programa en periodos, sin embargo, al averiguar en las instituciones, el periodo corresponde una duración de 4 meses, prácticamente en tiempo la duración de un semestre académico.

En relación a los créditos, se puede reconocer que la Institución Universitaria, desde las políticas institucionales que plantea, influye en la cantidad de créditos, pues se observa que la Universidad de la Sabana, tiene la mayor cantidad de créditos para la obtención del título, independientemente del énfasis ofrecido, en esta universidad los créditos del programa son 170, en contra prestación, se observa el caso de los programas de la Universidad de los Andes, cuyo promedio de créditos es de 125 para obtener el título de licenciatura en cualquiera de las 3 disciplinas específicas.

Preguntarse por la calidad de formación de licenciados, a partir del factor tiempo genera controversia, pues no necesariamente a mayor cantidad de créditos y tiempo de duración del programa aumenta la calidad de formación de licenciados, pues los programas con estas características tendrían garantizada la acreditación de alta calidad. En referencia a la calidad educativa, es de tener en cuenta que “...en la comunidad de educadores profesores de ciencias, existe el consenso de que la calidad de los procesos educativos en la escuela, dependen del desarrollo profesional del profesorado.” (Zambrano, A., et.al. 2013, p.. 99)

2. Metodología

De los 14 programas, 2 manejan la metodología A Distancia, y solo 1 de ellos (USTA) cuenta con el reconocimiento de Acreditación de Alta Calidad, dando cuenta que es un programa que responde a todos los requisitos planteados por la Resolución 18583 de 2017 en relación a la calidad de los programas de formación de licenciados con esta metodología. La condición de formación a distancia, puede consolidarse como una respuesta de accesibilidad a la formación, pues es una metodología que permite llegar a espacios que la metodología presencial no logra.

3. Lengua extranjera, segunda lengua:

En la descripción del componente fundamentos generales, se abordó algunos elementos de esta característica de calidad, en la siguiente gráfica se observa el nivel, desde el plan de estudios en relación al idioma extranjero:

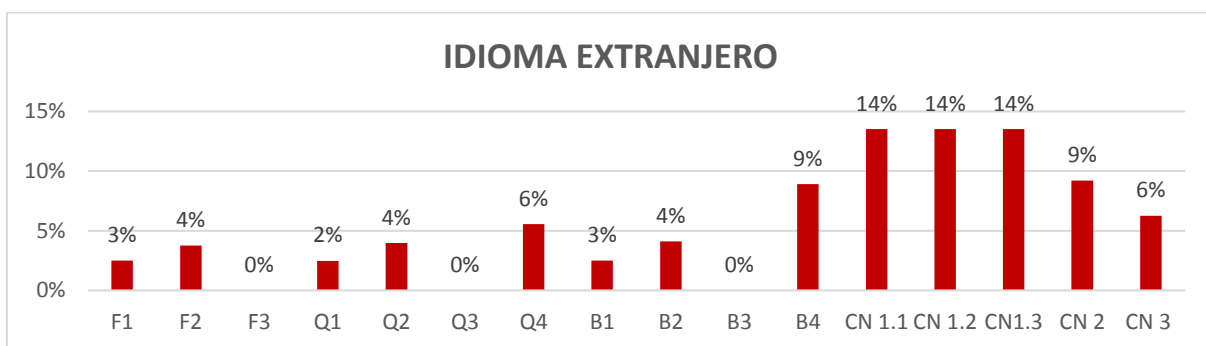


Figura 17. Porcentaje de presencia en el plan de estudios de espacios relacionados con Idioma Extranjero

Es importante reconocer cómo es propio de este tiempo, una demanda en la formación inicial de profesores de ciencias, la enseñanza del contenidos científicos en inglés; esta situación trae consigo ciertas implicaciones en el diseño de los planes de estudio y en la identificación de la especificidad del conocimiento del maestro, pues una de las apuestas metodológicas que necesita es “...la enseñanza de los contenidos disciplinares bajo la utilización del enfoque CLIL (Content and Language Integrated Learning)” (Ramos & Espinet , 2009), abriendo espacio para la discusión sobre la relación del conocimiento disciplinar y pedagógico, en un enfoque

especifico de enseñanza de las ciencias, desde un idioma extranjero. Si bien, esta condición de calidad, permitirá que los egresados de los programas cuenten con un nivel mínimo para desenvolverse en el inglés, surgen las inquietudes sobre cómo lograrán las universidades reorganizar sus planes de estudio para incluir todo lo que realmente es necesario en el proceso de formación inicial de maestros de ciencias, para no llegar a perder espacios investigativos, reflexivos y desarrollo profesional del maestro, siendo la formación integral del maestro en ciencias uno de los retos que enfrentan los programas de licenciatura.

4. Práctica Pedagógica y Educativa

Son varias las investigaciones que hablan de la importancia de la práctica en la formación inicial de maestros (Gallego et al, (2004, 2016), Rojas & Zapata (2017), Porlán et al, (1998), Ibañez, S. & Martínez C., (2017)) y cómo ésta ayuda a la construcción del conocimiento profesional del profesor de ciencias, en algunos casos, la observación realizada desde la práctica pedagógica es una fuente del CPP.

En las características de calidad para los programas de formación de maestros en Colombia, la Resolución 18583 de 2017, propone que la práctica pedagógica y educativa, es el espacio para “apropiar los saberes y prácticas que conforman el ejercicio profesional del licenciado” (MEN, 2017), por este motivo, solicita asignar al menos 40 créditos a la práctica docente. Esto se relaciona con el marco legislativo referenciado, en los informes y documentos de la UNESCO, OCDE y del mismo MEN, se considera que un camino de mejora de la calidad de la formación de los maestros es aumentando su tiempo de práctica.

En la actualidad, según la revisión de los planes de estudio realizada, teniendo en cuenta que: en primer lugar, no todos los programas están organizados según el decreto, dado a que algunos

están en el tiempo de transición de la implementación de la resolución y en segundo lugar, no todos los planes de estudio permitieron reconocer los contenidos relacionados con la práctica pedagógica, dado a que así como hay espacios académicos que en su denominación incluyen la práctica de forma explícita, hay programas en los que la práctica se encuentra asociadas a otros espacios académicos, desde los que se plantea el horizonte y las características del contacto con el escenario educativo.

A pesar de la limitación de información obtenida en relación a este ítem, se dará cuenta en terminos de la composición del plan de estudios de la presencia de espacios académicos que de forma explícita abordan la práctica. Estos fueron los datos registrados:

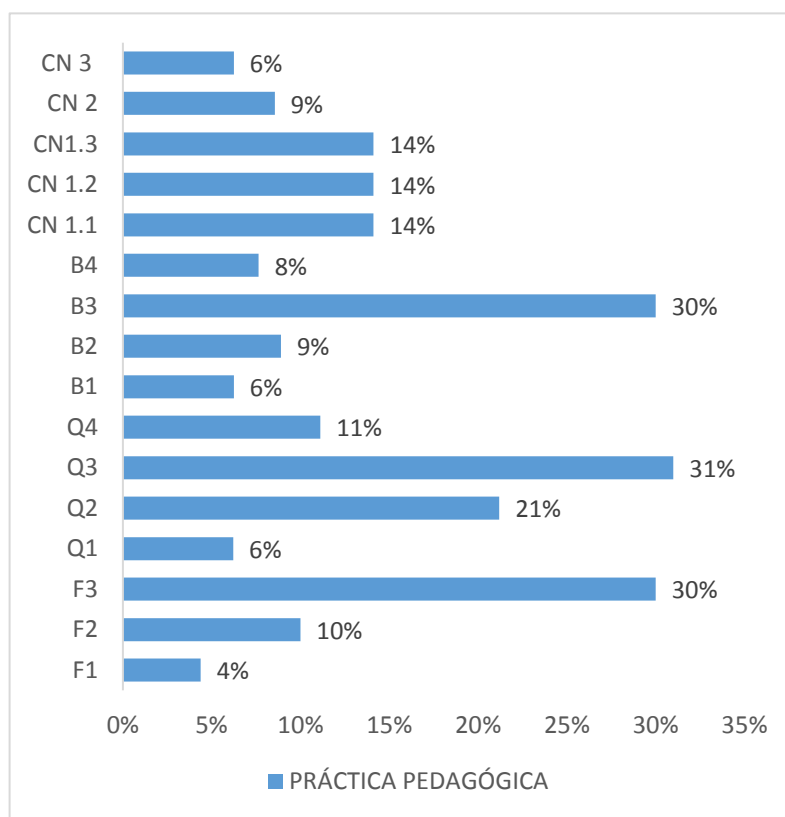


Figura 18. Porcentaje de espacios académicos relacionados con la práctica pedagógica.

En relación a la práctica pedagógica se observa, que los programas de la Universidad de los Andes (F3, B3, Q3) tienen el mayor porcentaje en relación al total de créditos del programa. Para ellos, la práctica tiene alrededor de 50 créditos (según lo establecido en la Resolución 2041 de 2016). Sin embargo, estos programas deberán realizar la respectiva actualización de la distribución de los créditos según la resolución vigente.

En segundo lugar, se encuentra la Licenciatura en Química de la Universidad Distrital, con un 21%, esto es a causa de un grupo de espacios académicos denominados Práctica Profesional Docente (PPD) en los que los estudiantes interactuarán con diferentes contextos educativos. En tercer lugar se encuentra, la Universidad de la Sabana, con 14% de espacios académicos que de forma explícita da cuenta de la práctica. Según este gráfico, la universidad con menos porcentaje de práctica pedagógica de forma explícita, en sus espacios académicos, es la UPN en las licenciaturas que ofrece, sin embargo, por el propio conocimiento del contexto universitario y del diseño curricular de los programas, se sabe que la práctica pedagógica tiene un rol fundamental en el proceso de formación profesional de los licenciados y se encuentra asociada y en articulación con otros espacios académicos a lo largo de la formación.

A partir de lo anterior, uno de los elementos de discusión frente a la práctica pedagógica y educativa, es la pertinencia de la cantidad de créditos que propone asignarle la resolución 18583 de 2017, como se ha visto a lo largo de esta descripción de las características de la composición de los contenidos curriculares, es muy complejo dar espacio o privilegiar ciertos componentes, reconociendo también la necesidad de generar espacios para ciertos espacios académicos que de una u otra manera han tenido que dejarse de lado, es claro el objetivo de formación integral de los licenciados, pero el ideal de elementos de la formación supera la realidad y las insituciones universitarias, desde la realidad de su autonomía y metas de formación, han venido optado por

ciertas apuestas formativas, que son las que enriquecen el perfil del Licenciado en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá.

5. Investigación

La investigación, es otra característica de calidad de los programas de licenciatura en el país, según el análisis desarrollado, los espacios académicos relacionados con esta característica se distribuyen de la siguiente manera:

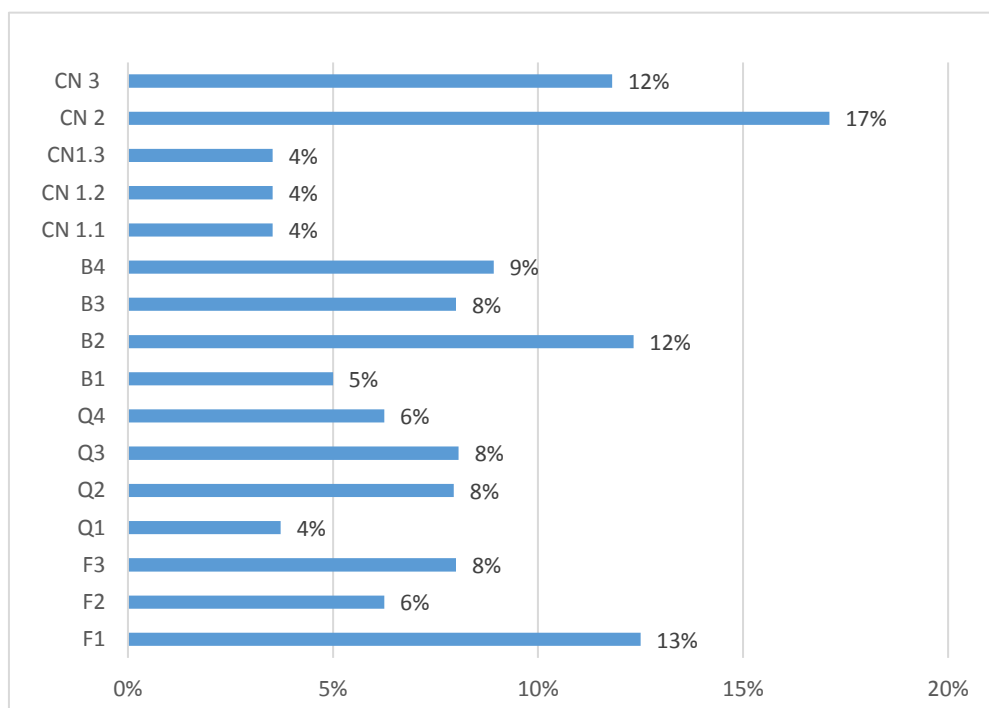


Figura 19. Comparación del componente investigación

En la figura 19 se reconoce el porcentaje asignado a la investigación en ciertos espacios académicos de los programas de licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es de aclarar que en la “investigación” se incluyó las asignaturas relacionadas con proyectos o trabajos de grado, proyectos pedagógicos, también se incluyeron los espacios académicos relacionados con la investigación en general, como metodologías de la investigación, etc.

De esta característica, se destaca el caso de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Uniagraria, con un 17% de espacios asignados a la investigación, dado a que cuentan con un grupo de asignaturas dedicadas al Proyecto Pedagógico Profesional, entre otros.

El segundo lugar, lo ocupan tres programas diferentes: Licenciatura en Física (UPN), Licenciatura en Biología (UD) y Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (UNIMINUTO), en cada una de ellas el componente investigación representa un 12% o 13% del total de créditos.

La investigación tiene un lugar importante en la formación de licenciados, y se relaciona directamente con los demás componentes curriculares, lo que permite comprender cómo el Conocimiento Profesional del Profesor se puede configurar a partir de esta, al respecto Fonseca (2018) afirma:

“El Conocimiento Profesional del Profesor de Biología, se configura a través de la praxis, que deviene a través de un proceso de Investigación-Acción, como una práctica investigativa que posibilita la transformación de propio sujeto y la práctica misma. La investigación-Acción, se constituye en una modalidad de investigación que aporta en los procesos de formación de los profesores en formación, en razón que permite un ejercicio continuo de reflexión sobre la propia práctica, es decir, se instala como una estrategia metodológica para pensarse el papel del profesor en la escuela.” (p. 179)

Con esto, es evidente la importancia de la relación práctica - investigación, no solo como características o criterios de calidad en la formación de licenciados, sino, como elementos constitutivos del desarrollo del Conocimiento Profesional del Profesor, de su identificación y capacidad de reflexión de su ser y quehacer, aquello que lo distingue de otras profesiones en la sociedad.

CONCLUSIONES

El presente trabajo permite establecer conclusiones, en orden de la composición y configuración de los planes de estudio de los programas de formación de Licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Bogotá, éste ha sido un ejercicio interpretativo, a partir de la información obtenida que daba cuenta de la estructura curricular en la denominación de los espacios académicos que incluyen los programas, queda la apertura para continuar este trabajo y lograr a profundidad aportar a una descripción de los programas de formación inicial del profesor de ciencias en Bogotá.

En Colombia, existen programas de formación de licenciados en ciencias que se encuentran en una época de transición para responder a las solicitudes que la legislación nacional pide a las instituciones de educación superior que ofertan estos programas. Esto habla de la primacía que tiene la consecución de calidad en la educación y cómo las estrategias para alcanzar la acreditación de alta calidad ha impactado las características de las carreras y las propuestas de formación. Parte de esta transición se reconoce en la denominación de algunos programas y en sus características curriculares, la implementación de las características de calidad según lo establecido en la Resolución 18583 de 2017, sin duda alguna ha tenido y tendrá efectos sobre las prioridades y elementos formativos de los licenciados en ciencias, en Bogotá y en el país.

La descripción de los componentes de los planes de estudio de las Licenciaturas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, permitió reconocer puntos de encuentro, relaciones y similitudes que las propuestas formativas aportan a los futuros maestros de la ciudad, las cuales se convierten en una primera aproximación del perfil del licenciado en ciencias en Bogotá, que valdrá la pena en futuros trabajos desarrollar a profundidad, pues existen elementos constitutivos

de los programas que no fueron abordados, dado a que no son evidenciables en una revisión documental.

En relación a los componentes de la estructura curricular de los programas de formación de maestros en ciencias en Bogotá, se puede afirmar que:

- En el componente fundamentos generales, se establece la necesidad de seguir promoviendo la formación integral de los licenciados, dando cabida a espacios académicos que garanticen el desarrollo de ciertas habilidades y competencias básicas. Es un reto, en el diseño curricular de los programas de formación de licenciados buscar un equilibrio entre el ideal de ¿Qué debería aprender un Licenciado en Ciencias? y la realidad ¿Cómo se está formando el Licenciado en Ciencias?, de igual manera, en este componente se reconoce el rol de la institución universitaria en las características de la formación del futuro licenciado.
- En el componente saberes específicos y disciplinares, se reconoce un lugar privilegiado para la Biología, por su transversalidad en la mayoría de programas, así como el surgimiento y posicionamiento de la Educación Ambiental como elemento disciplinar independiente, que aunque no tiene porcentajes mayoritarios, ha ganado presencia presente en los planes de estudio. Así mismo, se reconoce las relaciones del desarrollo del conocimiento científico de la Química y la Física, así como, la independencia de la Física como ciencia y su cercanía con la matemática, evidenciado en la distribución de los espacios académicos de esta área específica.
- En la mayoría de los programas de formación, el componente saberes específicos y disciplinares ocupaban un porcentaje importante (del 25 al 50%), dando cuenta, del posicionamiento de este grupo de espacios académicos con relación a la enseñanza de las

ciencias, el conocimiento disciplinar como elemento para la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.

- En relación al componente de pedagogía y didáctica, es importante reconocer su complementariedad con los espacios de Práctica Pedagógica e Investigación, pensarlos por aparte es desarticular su razón de ser, de aquí la complejidad de la formación de licenciados en ciencias y la comprensión de la correspondencia entre los componentes de los programas de formación inicial de profesores de ciencias.

La aproximación descrita en este trabajo, permite dar cuenta de la relación existente entre la construcción del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias y la formación inicial, pues se evidencia, desde la estructura curricular, los elementos constitutivos que permitirán al maestro reflexionar sobre su labor y proyectarse profesionalmente.

La formación de licenciados en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, abarca un campo de conocimiento significativamente amplio, el reto para las instituciones de Educación Superior, es lograr ofrecer programas de formación que responda a las condiciones de contexto y las características de calidad, pero que a su vez refleje un equilibrio en los componentes de su plan de estudios y permita al futuro maestro ser parte de un proceso de formación integral, responder a todo esto, hace parte de la complejidad de pensar la formación inicial de profesores.

Por último, tener una visión de conjunto frente a la composición de los planes de estudio y algunas características de calidad de los programas de licenciados, es una ocasión de reconocimiento de las oportunidades y alternativas de investigación, que permitirán fortalecer la formación inicial de maestros.

BIBLIOGRAFÍA

- Amórtegui C., E. (2015). Construcción del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias Naturales en el Contexto de la Práctica Pedagógica en la Universidad Surcolombiana, Caso Mario, Resultados Preliminares. *Bio –grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*(Extraordinario), 1204 - 1211.
- Arias Gómez, D. H., Díaz Flórez , O. C., Garzón Barragán, I., León Palencia, A. C., Rodríguez Ávila, S. P., & Valbuena Ussa, É. O. (2018). *Entre las exigencias de calidad y las condiciones de desigualdad: Formación inicial de profesores en Colombia*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional; Colciencias.
- Banco Mundial. (19 de Septiembre de 2017). *Banco Mundial*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview#2>
- Berry, A., Friedrichsen, P., & Loughran, J. (2015). *RE-EXAMINING PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE IN SCIENCE EDUCATION*. New York : Routledge. Taylor & Francis Group.
- Calvo, G., Rendón Lara , D., & Rojas García , L. (2004). Un diagnóstico de la formación docente en Colombia. *Revista Colombiana De Educación*(47), 1 - 15 .
- Carrascosa, J., Martínez Torregrosa, J., & Furió Más, C. &. (2008). ¿Qué hacer en la formación inicial del profesorado de ciencias de secundaria? *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 5(2), 118 - 133. Obtenido de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3752>

- Castañeda, L., & Perafán, G. (2015). El conocimiento profesional del profesor: Tendencias investigativas y campo de acción en la formación de profesores. *Pensamiento, Palabra y Obra*(14), 8 - 21.
- Cólas Bravo, P. (Enero de 1986). Corrientes Metodologicas en la Investigación Educativa. *Cuestiones Constitucionales*, 3(17), 193 - 201. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/299285276_Corrientes_metodologicas_en_la_investigacion_educativa
- Consejo Nacional de Acreditación. (Enero de 2013). Lineamientos para la acreditación de programas de pregrado. Bogotá, Colombia. Obtenido de https://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_pregrado_2013.pdf
- Corchuelo, M., & Barrios, A. (Ene - Jun de 2011). TENSION DISCIPLINAR PEDAGOGÍA-CIENCIAS NATURALES EN LA FORMACIÓN DE LICENCIADOS DESDE LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA EN EDUCACIÓN. *Revista EDUCyT*, 3, 59 - 77.
- Delgado, J. (2008). Reflexiones en torno a la autonomía universitaria. *La reforma universitaria*, 30 - 35.
- Fonseca, G. (2018). EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE BIOLOGÍA SOBRE BIODIVERSIDAD. UN ESTUDIO DE CASO EN LA FORMACIÓN INICIAL DURANTE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA EN LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS. *Tesis Doctorado*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Franco Moreno, R., Gallego Badillo, R., & Pérez Miran, R. (2015). La dimensión investigativa en la formación inicial de profesores de química de la Universidad Pedagógica Nacional.

- Revista Científica*(22), 129 - 136. Obtenido de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/index>
- Gallego Badillo, R., Pérez Miranda , R., De Gallego, T., & Torres, L. (2004). Formación inicial de profesores de Ciencias en Colombia: un estudio a partir de programas acreditados. *Ciência & Educação*, 10(2), 219 - 234. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5274366.pdf>
- Gómez, L. (Octubre - Marzo de 2011). Un espacio para la investigación documental. *Vanguardia Psicológica*, 1(2), 226 - 233. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4815129.pdf>
- Gutierrez, G. (Enero - Junio de 2012). LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ESCUELA: REALIDADES Y DESAFÍOS. *Praxis & Saber*, 3(5), 9- 14.
- Ibañez, S. , & Martínez C. (2017). ¿QUÉ CONOCIMIENTOS PROFESIONALES DEL PROFESOR SE FAVORECEN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE LOS PROFESORES DE QUÍMICA EN EL CONTEXTO DE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS?: APORTES DE PROFESORES TITULARES. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 2695-2699.
- Martinez, C. (2015). *Conocimiento Profesional del Profesor(a) de Ciencias de Primaria sobre el Conocimiento Escolar*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- MEN. (15 de Septiembre de 2017). Resolución 18583. . *Resolución* . Bogotá.
- MEN, Miryam L. Ochoa . (5 de Mayo de 2014). Lineamientos de Calidad para las Licenciaturas en Educación . *Lineamientos de Calidad para las Licenciaturas en Educación. Versión preliminar* . Bogotá: Ministerio de Educación Nacional .

- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2013). *Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política*. Bogotá: MinEducación.
- Muñoz Martínez, M., & Garay Garay, F. (2015). La investigación como forma de desarrollo profesional docente: Retos y perspectivas. *Estudios Pedagógicos XLI*, 389 - 399.
- OCDE y el Banco Mundial. (2012). *Evaluación de Políticas Nacionales: La educación superior en Colombia*. OCDE y el Banco Mundial. Obtenido de <http://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/Evaluaciones%20de%20pol%C3%ADticas%20nacionales%20de%20Educaci%C3%B3n%20-%20La%20Educaci%C3%B3n%20superior%20en%20Colombia.pdf>
- Pérez, A. (2009). *Guía metodologica para anteproyectos de investigación*. Caracas: Fedupel.
- Pinto, J., & Gonzalez , M. (2008). El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de matemáticas: ¿una cuestión ignorada? *Educación Matemática*, 83 - 100.
- Porlan, R., & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla, España: Díada Editorial S.L.
- Ramos , S., & Espinet , M. (21 al 25 de Septiembre de 2009). EL INGLÉS COMO LENGUA VEHICULAR PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: UNA VISIÓN DESDE LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO. *X Congreso Nacional de Investigación Educativa*, 1 - 14. Veracruz, Mexico: Consejo Mexicano de Investigación Educativa .
- Rojas Crotte, I. R. (Julio - Diciembre de 2011). ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN: UNA PROPUESTA DE DEFINICIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. *Tiempo de Educar*, 12(24), 277 - 297. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/311/311210890006.pdf>

- Rojas & Zapata (2017). Contribuciones de la práctica pedagógica a la construcción del conocimiento profesional de profesores de ciencias en formación inicial. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* [online]. Núm Extra. págs. 413-418.
- Ruiz S. L., S. E. (2007). *Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonia colombiana - Diagnóstico*. Bogotá D. C. – Colombia: Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN.
- UNESCO. (2015). *Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del ODS 4*. Incheon, República de Corea. : Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Universidad de la Sabana. (2017). *Unisabana*. Obtenido de <https://www.unisabana.edu.co/licenciaturaencienciasnaturales/>
- Vaillant, D. (2013). FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO EN AMÉRICA LATINA: DILEMAS CENTRALES Y PERSPECTIVAS. *Revista Española de Educación Comparada*,(22), 185-206. doi: <https://doi.org/10.5944/reec.22.2013.9329>
- Valbuena Ussa, E. O., Ladino Vergara, C. R., López Roa, L. M., Vallejo, Y. C., Garzón, A. M., & Molina, N. (5 al 7 de Octubre de 2016). Formación de profesores de biología en Colombia. Análisis documental de programas de licenciatura vigentes. *XII Jornadas Nacionales y VII Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología*. Obtenido de <https://docplayer.es/66520076-Formacion-de-profesores-de-biologia-en-colombia-analisis-documental-de-programas-de-licenciatura-vigentes-1.html>

- Valbuena Ussa, E., Castro Moreno, J. A., Hernández, A., Vallejo Ovalle, C., & Trujillo Castro, L. (2014). La investigación: un contenido relevante en la formación inicial de profesores de biología. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 635 - 641.
- Valbuena, E. (2007). *EL CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO BIOLÓGICO: ESTUDIO DE LAS CONCEPCIONES DISCIPLINARES Y DIDÁCTICAS DE FUTUROS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL*. Madrid: Universidad Complutense.
- Vallejo, C., Molina , N., Garzón, A., Ladino , C., López , L., & Valbuena , E. (2016). ANÁLISIS DE PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y ÁREAS ESPECÍFICAS (FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA) EN COLOMBIA. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED.*, 277 - 285.
- Yuni, J. A., & Urbano, C. U. (2014). *Técnicas para investigar*. Argentina : Editorial Brujas.
- Zambrano, A. e. (Junio - Diciembre de 2013). LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS EN COLOMBIA. *Revista EDUCyT*, 7, 78 - 109.

ANEXO 1. FICHA DE SISTEMATIZACIÓN

	NOMBRE DEL PROGRAMA	INSTITUCIÓN	RECONO/TO	METODOLOGÍA	PERIODOS	DURACIÓN PERIODO	TOTAL CRÉDITOS	Fecha de Registro en SNIES	Código SNIES del Programa	Res. de Aprobación No.	Fecha de Resolución	Vigencia (Años)
1	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA	UPN	Registro Alta Calidad	Presencial	10	SEMESTRAL	160	21/03/1998	159	4009	18/04/2012	6
2	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA	UD	Registro Alta Calidad	Presencial	8	SEMESTRAL	146	21/03/1998	915	11945	25/07/2018	6
3	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA	UA	Registro Calificado	Presencial	8	SEMESTRAL	125	03/07/2018	107055	8630	24/05/2018	7
4	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA	USTA	Registro Alta Calidad	A distancia	10	SEMESTRAL	157	26/09/2016	105858	27246	04/12/2017	4
5	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UPN	Registro Calificado	Presencial	9	SEMESTRAL	142	28/02/2019	107666	303	16/01/2019	7
6	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES	SABANA	Registro Calificado	Presencial	10	SEMESTRAL	170	27/01/2017	106100	566	23/01/2017	7
7	LIC. EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL	UDCA	Registro Calificado	Presencial	10	SEMESTRAL	171	27/07/2014	103529	11677	22/07/2014	7
8	LIC. EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UNIAGRARIA	Registro Calificado	Presencial	9	PERIODOS	152	27/08/2016	105801	16911	22/08/2016	7
9	LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UNIMINUTO	Registro Calificado	A distancia	10	PERIODOS	144	06/09/2015	104874	13810	03/09/2015	7
10	LICENCIATURA EN FÍSICA	UPN	Registro Alta Calidad	Presencial	10	SEMESTRAL	160	21/03/1998	156	17498	30/08/2016	4
11	LICENCIATURA EN FÍSICA	UD	Registro Calificado	Presencial	10	SEMESTRAL	160	21/03/1998	913	13668	15/08/2018	7
12	LICENCIATURA EN FÍSICA	UA	Registro Calificado	Presencial	8	SEMESTRAL	125	31/03/2018	106782	16248	30/09/2015	7
13	LICENCIATURA EN QUÍMICA	UPN	Registro Alta Calidad	Presencial	10	SEMESTRAL	160	21/03/1998	158	6934	25/04/2018	6
14	LICENCIATURA EN QUÍMICA	UD	Registro Alta Calidad	Presencial	9	SEMESTRAL	151	21/03/1998	916	10731	25/05/2017	4
15	LICENCIATURA EN QUÍMICA	UA	Registro Calificado	Presencial	8	SEMESTRAL	124	03/07/2018	107054	8629	24/05/2018	7
16	LIC. EN QUÍMICA Y EDUCACION AMBIENTAL	UAN	Registro Calificado	Presencial	8	SEMESTRAL	144	23/10/2000	10825	12796	28/12/2010	7

	NOMBRE DEL PROGRAMA	INSTITUCIÓN	OBJETIVO	PERFIL DEL ASPIRANTE	PERFIL DEL EGRESADO	INVESTIGACIÓN	PLAN CURRICULAR
1	LICENCIATURA EN BIOLOGIA	UPN	OK	OK	OK	OK	OK
2	LICENCIATURA EN BIOLOGIA	UD	OK	OK	OK	OK	OK
3	LICENCIATURA EN BIOLOGIA	UA	OK	OK	OK	OK	OK
4	LICENCIATURA EN BIOLOGÍA	USTA	OK	OK	OK	OK	OK
5	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES	SABANA	NO	OK	OK	OK	OK
6	LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UNIAGRARIA	NO	OK	OK	OK	OK
7	LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	UNIMINUTO	NO	OK	OK	OK	OK
8	LICENCIATURA EN FISICA	UPN	OK	OK	OK	OK	OK
9	LICENCIATURA EN FISICA	UD	OK	OK	OK	OK	OK
10	LICENCIATURA EN FÍSICA	UA	OK	OK	OK	OK	OK
11	LICENCIATURA EN QUIMICA	UPN	OK	OK	OK	OK	OK
12	LICENCIATURA EN QUIMICA	UD	OK	OK	OK	OK	OK
13	LICENCIATURA EN QUIMICA	UA	OK	OK	OK	OK	OK
14	LICENCIATURA EN QUIMICA Y EDUCACION AMBIENTAL	UAN	OK	OK	OK	OK	OK