

**ANÁLISIS SOBRE LA RELACIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y QUÍMICA
AMBIENTAL EN TRABAJOS DE GRADO DE LICENCIATURA EN QUÍMICA EN
COLOMBIA PERIODO 2015-2019.**

MARIA DEL MAR DUARTE BOADA

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.
2020**

**ANÁLISIS SOBRE LA RELACIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y QUÍMICA
AMBIENTAL EN TRABAJOS DE GRADO DE LICENCIATURA EN QUÍMICA EN
COLOMBIA PERIODO 2015-2019.**

MARIA DEL MAR DUARTE BOADA

Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Química

Directora:

MARTHA JANNETH SAAVEDRA ALEMÁN. *Msc*

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
LICENCIATURA EN QUÍMICA
BOGOTÁ D.C.**

2020

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C., Noviembre de 2020

DEDICATORIA

A la nobleza de mi abuelito José

A la tenacidad de mi Papá Quiquin

A la alegría de mi abuelita Guillermina

A la fuerza de mi Mamá Rosita

Por toda su sabiduría y por su eterna existencia en cada vida.

AGRADECIMIENTOS

Va más allá del agradecimiento, con todo mi amor y aprecio

A mi mamá la mejor maestra y a mi papá el mejor artista, su existencia es mi alegría, por su amor y apoyo incondicional, todo por ustedes y para ustedes.

A Alejandra, por su compañía constante, la vida te puso en mi camino para mostrarme la grandeza, fuerza y entereza del amor.

A mi tía Liz, mi tía Gloris, mi primo Fredy, mi primo Steven y Cata, por cada detalle brindado, cada momento compartido y su ayuda, estuvieron en el momento justo.

A la maestra Martha Saavedra y la maestra Nohora Marlen Arias, por todo lo que me enseñan, por todo lo que son como mujeres, profesionales y personas, por ser un ejemplo a seguir y por creer en mí.

A Lency, Angie y Maryi, después de tantos años me siguen enseñando el valor de la amistad.

A la Universidad Pedagógica Nacional, por ser un segundo hogar, por todo el conocimiento y las experiencias brindadas

.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
2. OBJETIVOS.....	15
2.1. OBJETIVO GENERAL	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. ANTECEDENTES	16
4. MARCO TEORICO	20
4.1. PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN QUÍMICA EN COLOMBIA	20
4.2. EDUCACIÓN AMBIENTAL	28
4.2.1. Educación ambiental y la química.....	30
4.2.2. Educación ambiental en Colombia.....	34
4.3. QUIMICA AMBIENTAL	35
5. METODOLOGÍA	39
5.1. FASES DE LA METODOLOGÍA	39
6. RESULTADOS Y ANALISIS	43
6.1. FASE 1. ORGANIZACIÓN	43
6.2. FASE 2. EJECUCIÓN.....	47
6.3. FASE 3. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y QUÍMICA AMBIENTAL	70
6.3.1 Esferas	71
6.3.2 Corrientes	73
6.3.3 Relación	75
7. CONCLUSIONES	79
BIBLIOGRAFÍA.....	81

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Ficha técnica universidades que ofertan el programa de licenciatura en química en Colombia. (Fuente: Adaptado de Ministerio de Educación Nacional-SNIES)	21
Tabla 2 Clasificación plan de estudios para los programas de licenciatura en química en Colombia (Fuente: Adaptado de Universidad de los Andes, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad CESMAG y Fundación Universitaria Salesiana)	22
Tabla 3 Grupos de Investigación adscritos a la facultad de educación de la Universidad de Los Andes y sus Líneas de Investigación. (Fuente: Adaptado de Universidad de Los Andes).....	24
Tabla 4 Grupos de Investigación adscritos al PLQ de la Universidad Pedagógica Nacional y sus Líneas de Investigación. (Fuente: Adaptado de Universidad Pedagógica Nacional).....	26
Tabla 5 Grupos de investigación adscritos al PCLQ de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (Fuente: Adaptado de Universidad Distrital Francisco José de Caldas).....	28
Tabla 6 Resultados búsqueda fase 1 para repositorio Universidad de Los Andes. (Fuente: Autor)	44
Tabla 7 Resultados búsqueda fase 1 para repositorio Universidad Pedagógica Nacional. (Fuente: Autor).....	45
Tabla 8 Resultados de selección fase 1 para repositorio Universidad Pedagógica Nacional. (Fuente: Autor).....	45
Tabla 9 Resultados búsqueda fase 1 para repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (Fuente: Autor)	47
Tabla 10 Resultados de selección fase 1 para repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (Fuente: Autor).....	47
Tabla 11 Relación número total de trabajos seleccionados de la Universidad Pedagógica Nacional para la revisión documental con número de esferas a las que pertenecen. (Fuente: autor)	49
Tabla 12 Relación número total de trabajos seleccionados de la Universidad Pedagógica Nacional para la revisión documental con número de corrientes a las que pertenecen. (Fuente: autor)	49
Tabla 13 Incorporación de trabajos de grado Universidad Pedagógica Nacional relación Esferas - Corrientes. (Fuente: Autor).....	53
Tabla 14 Relación número total de trabajos seleccionados de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para la revisión documental con número de esferas a las que pertenecen. (Fuente: autor)	54

Tabla 15 Relación número total de trabajos seleccionados de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para la revisión documental con número de corrientes a las que pertenecen. (Fuente: autor)	54
Tabla 16 Incorporación de trabajos de grado Universidad Distrital Francisco José de Caldas relación Esferas - Corrientes. (Fuente: Autor)	58
Tabla 17 Relación química ambiental y educación ambiental en trabajos de grado. (Fuente: autor)	70

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Corrientes tradicionales en educación ambiental. Fuente: Adaptado de Sauvé (2005)	31
Figura 2 Corrientes recientes en educación ambiental. Fuente: Adaptado de Sauvé (2005)	31
Figura 3 Subdivisiones o esferas en el estudio de la química ambiental. Fuente: Adaptado de Manahan (2011)	36
Figura 4 Relación teórica educación ambiental-química ambiental. (Fuente: Autor)	38

INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1 Número de trabajos de grado seleccionados de la Universidad Pedagógica Nacional para la fase 2 según esfera de clasificación. (Fuente: Autor)	50
Gráfico 2 Número de trabajos de grado seleccionados de la Universidad Pedagógica Nacional para la fase 2 según corriente de clasificación. (Fuente: Autor)	51
Gráfico 3 Número de trabajos de grado seleccionados para la fase 2 por año publicado de la Universidad Pedagógica Nacional. (Fuente: Autor).....	51
Gráfico 4 Número de trabajos de grado seleccionados de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para la fase 2 según esfera de clasificación. (Fuente: Autor).....	55
Gráfico 5 Número de trabajos de grado seleccionados de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para la fase 2 según corriente de clasificación. (Fuente: Autor).....	56
Gráfico 6 Número de trabajos de grado seleccionados para la fase 2 por año publicado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (Fuente: Autor) ..	57

INTRODUCCIÓN

Diferentes transformaciones políticas, económicas, culturales y sociales han conllevado al daño y uso excesivo e ineficiente de los recursos ofrecidos por el medio ambiente, lo cual ha generado un auge por el desarrollo y planteamiento de diferentes soluciones que contribuyan a la mitigación de las problemáticas ambientales desde diferentes áreas del conocimiento, una muestra de esto se plantea en el trabajo desarrollado por Milián et al. (2015), donde afirma que “debido a su carácter holístico –entendiendo holístico como un todo con propiedades que se estudian como un solo sistema- , la educación ambiental permite integrar el trabajo (de tipo investigativo) con los contenidos químicos” (p. 49), lo cual hace una invitación directa a contribuir a una transformación ambiental desde la educación y la preparación teórica y metodológica que aporta una disciplina. Resaltando la importancia de la educación como un eje dinamizador en la transformación social y de la sensibilización hacia las problemáticas ambientales.

Teniendo en cuenta el anterior contexto planteado, el presente trabajo buscó analizar la relación de la educación ambiental con la química ambiental reflejados en los trabajos de grado en el periodo 2015-2019 que han surgido en los programas de licenciatura en química mediante la revisión documental en el contexto colombiano en instituciones de educación superior, específicamente universidades que ofertan esta titulación.

Para realizar el análisis de la relación entre la educación ambiental y la química ambiental, se partió de la comprensión teórica de los programas de licenciatura en química según las normativas nacionales, ficha técnica, malla curricular y líneas de investigación propias de cada universidad para su programa de licenciatura en

química. Así mismo se desarrollaron los conceptos de educación ambiental y química ambiental con el fin de distinguir una orientación en los trabajos de grado desde su contenido teórico a partir de las corrientes de la educación ambiental y las esferas de la química ambiental, puntualizando en las temáticas que se incluían en las respectivas producciones documentales.

Por lo tanto, este trabajo de grado con modalidad de investigación de monografía de compilación se desarrolló en cuatro etapas: organización, ejecución, análisis y cierre en las que se recopiló la información, clasificó, analizó y plasmó en el presente documento bajo una metodología de corte descriptivo-interpretativo con un enfoque mixto.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cuidado y preservación del ambiente se ha convertido en un tema importante para discutir y resolver a nivel mundial, es hoy en día una de las prioridades dentro del mundo globalizado en el que se vive, por lo que, se ha hecho necesario investigar y con base a esto, plantear posibles soluciones para la problemática ambiental con una proyección a futuro.

Un hecho de lo anterior es la Agenda 2030 y el planteamiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) por parte de las Naciones Unidas (2015), a los cuales se acogió Colombia, y muestra de esto es el decreto 280 de 2015 “Por el cual se crea la comisión interinstitucional de alto nivel para el alistamiento y efectiva implementación de la agenda de desarrollo post 2015 y sus objetivos de desarrollo sostenible-ODS”, por lo que la educación en ciencias y la educación ambiental toman una relevancia especial para participar activamente en el cumplimiento de estos.

Desde esta perspectiva gubernamental, la educación se ve beneficiada, resaltando como necesidad instrumental para el cumplimiento de la agenda 2030, potenciándose así la investigación como herramienta de estudio y de construcción de ideas y aportes a una sociedad, sobresaliendo el papel de la educación como un eje transformador, en este caso en particular adquiriendo un enfoque ambiental.

Por la diversidad de escenarios que incorpora la educación ambiental, esta aporta herramientas para el análisis, reflexión y solución de la situación ambiental actual, fortaleciéndose de la transversalidad con las ciencias naturales, es así, que con la química, se genera un vínculo, si se tiene en cuenta que maneja temáticas propias del estudio del medio ambiente propicios para darle nuevos enfoques desde la educación superior, como lo afirma Milian et al, (2015), es allí, donde se formula el

requerimiento de la investigación por parte de instituciones y sus profesionales, ya que la rigurosidad que esta implica fortalece el estudio del contexto desde diferentes puntos de vista en lo teórico y lo metodológico dirigido hacia una contribución en un tema en concreto.

Lo anterior, da cuenta de la importancia de las Universidades en el planteamiento de diferentes reflexiones frente a la educación ambiental y su aporte a una transformación sistemática, asimismo Callejas, Sáenz, Plata, Holguín, & Mora (2019) proponen que los egresados de las instituciones de educación superior (IES) deben reflexionar sobre la investigación y la innovación que involucren las metas y sensibilice hacia la Agenda 2030, y sobre la participación con otros actores sociales para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); así pues, la contribución en la investigación puede partir o fortalecerse especialmente en los diferentes trabajos de grado desarrollados al final de la formación profesional.

En Colombia, según la investigación realizada por Sáenz, Plata, Holguín, Mora, y Blanco (2017) en 36 universidades, muestran que el nivel más alto de avance promedio de las universidades en su compromiso ambiental se registra en los ámbitos de la docencia y la investigación, de esta manera se destaca el papel de los programas de licenciatura, y concretamente para el programa de licenciatura en química, se resalta lo expuesto por Parga, Mora y Cárdenas (2014), en su trabajo Dimensión ambiental: una inclusión necesaria para la formación de profesores de química donde expresa la formación ambiental como fundamental en el futuro docente de química y determina una mínima inclusión de la dimensión ambiental en sus espacios académicos.

Además, teniendo en cuenta que para la educación superior en Colombia -como lo son las universidades en el presente trabajo- se proponen acciones a desarrollar que incluyan la investigación y la inclusión de la dimensión ambiental desde la

Política Nacional de Educación Ambiental, las cuales se deben ver reflejadas en la comprensión de su actuar en el ejercer profesional y su relación con el ambiente, la sociedad y la cultura, se enfatizó en función a esto el examinar puntualmente a partir del desarrollo y la ejecución de los trabajos de grado como requisito para obtener el título de licenciado en química el planteamiento de la relación de la educación ambiental con la química ambiental.

Las consideraciones anteriores revelaron la importancia y necesidad de analizar la relación que se establece en educación ambiental y química ambiental en su contenido teórico en los trabajos de grado de los programas de licenciatura en química de las universidades en Colombia durante un periodo de tiempo determinado y cercano al actual contemplado entre el año 2015 y el año 2019, que conduzcan a un mayor conocimiento del tema y proporcione información de apoyo en el ámbito educativo y ambiental.

1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta la necesidad de analizar en profundidad, los elementos detallados dentro del planteamiento del problema llevaron a indagar lo siguiente: ¿Cómo se relacionan en su contenido teórico la educación ambiental y la química ambiental en los trabajos de grado de los programas de licenciaturas en química en las universidades de Colombia en los últimos cinco años?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar la relación de la educación ambiental y la química ambiental en su contenido teórico a partir de los trabajos de grado de los programas de licenciaturas en química realizados en los últimos cinco años en las universidades de Colombia.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los trabajos de grado mediante el desarrollo de una revisión documental a través de los repositorios de cada universidad que oferta el programa de licenciatura en química en Colombia a partir de palabras clave por las cuales se obtenga un compendio para su sistematización.
- Identificar los criterios de relación mediante la categorización cualitativa de los trabajos de grado a través de instrumentos que conlleven a trazar los resultados conforme una monografía de compilación.
- Generar el planteamiento del informe monográfico estableciendo una compilación de la información cualitativa y cuantitativa recolectada y caracterizada de acuerdo con el contexto delimitado.

3. ANTECEDENTES

Se resaltaron como antecedentes las investigaciones, trabajos o tesis de maestría que contribuyeron al entendimiento de la problemática y que aportaron a la formulación del presente trabajo de grado, las cuales desarrollaron compilaciones de información en relación con la educación ambiental y/o la química ambiental.

Una primera investigación es la realizada por Sáenz et al. (2016), denominado Institucionalización del compromiso ambiental de las universidades colombianas; en el cual se recopiló información mediante encuestas a 36 universidades acerca del compromiso ambiental en cinco ámbitos: gobierno, docencia, investigación, extensión y gestión. En los resultados se planteó que “el nivel promedio hallado del compromiso de las IES colombianas es alto, con un valor de 18 puntos en una escala de 1 a 25 puntos. Los ámbitos en los que el compromiso es más alto son los de investigación y docencia, con un mismo valor promedio de 4,0 entre 5,0 posibles” (p. 189), lo anterior demuestra que la investigación y la docencia juegan un papel fundamental dentro de lo ambiental, por ello recopilar la información pertinente dentro de estos dos temas y anexar a ellos la química, permite mediante el análisis de la compilación documental tener un referente acerca de la educación ambiental y su relación con la química ambiental.

Así como se resalta la importancia de la investigación en la educación superior, se evidencia su utilidad en un trabajo de grado realizado por Mejía y Ramírez (2019) titulado “situación actual de los procesos educativo ambientales asociados a los programas académicos de la universidad católica de Manizales como insumo para un proyecto ambiental universitario”; mediante compilación de información obtenida de una revisión documental para identificar los antecedentes de Colombia en cuanto a educación ambiental, su posterior análisis y conceptualización, afirma en los resultados de la investigación, que desde el punto de vista de lo teórico los procesos

educativos ambientales tiene una alta calificación, lo que demuestra que el tema se trabaja continuamente y de forma relevante en esta Institución de Educación Superior, lo cual es un indicio del trabajo que se ha ido desarrollando en torno a lo ambiental en un caso en particular y fomenta el realizar una revisión más amplia de la situación actual de la educación ambiental en ciertas universidades del país.

Una tesis que apoya la construcción de una compilación documental es la desarrollada por Bosque, Merino y Osorio (2014), titulado “Las tesis doctorales sobre educación ambiental: contribuciones desde las universidades pedagógicas cubanas”; esta investigación surge como contribución a un Estado del Arte de la educación ambiental y energética en las Universidades de Ciencias Pedagógicas en Cuba, mediante una revisión documental que permite acortar esfuerzos humanos y económicos, así como evitar repeticiones en el campo de la ciencia, esto se demuestra en las conclusiones, que resalta la evidencia en el estudio realizado de las principales contribuciones teóricas realizadas en el área de la educación ambiental y energética en Cuba. Esto verifica la importancia y la utilidad en diferentes aspectos, como el económico y el social, de realizar una compilación documental, especialmente en la educación ambiental y su relación con la química ambiental.

De la misma forma, un aporte significativo al sustento teórico y a la idoneidad del presente trabajo de grado, es la contribución de Paz, Avendaño y Parada (2014), quienes realizan la investigación titulada “Desarrollo conceptual de la educación ambiental en el contexto colombiano”; consiste en una investigación de análisis documental donde se compila y realizan inferencias de información de acuerdo a su propósito, el cual se basa en explorar algunos elementos normativos y conceptuales que fundamentan la educación ambiental, así como la adopción de la misma en términos curriculares en Colombia. Concluyeron que se encontró que la educación ambiental ha sido asumida conforme a las características de cada periodo histórico, y el vínculo que tiene su trascendencia con la legislación. Esta investigación indicó

la pertinencia de indagar en un contexto espaciotemporal en concreto, dirigido al desarrollo de la educación ambiental en Colombia, y la ampliación del conocimiento en este tema al relacionarlo con la química ambiental.

Otro trabajo de investigación que aporta al presente trabajo y que permitió visualizar una posible metodología para realizar es el hecho por Parga (2013) acerca de incluir en la formación de futuros docentes la sustentabilidad y los principios ambientales, como forma de “ambientalizar los contenidos de enseñanza de la química”, de manera tal que se dé mayor importancia al tema dentro de los procesos pedagógicos en la educación superior, propuesta que sigue una metodología de estudio cualitativo y en un estudio de caso precedida de un estudio exploratorio de tipo bibliométrico, del cual se resalta su primera fase que consiste en un análisis documental. Esta orientación de la investigación permite direccionar toda búsqueda de información y desarrollo metodológico hacia la compilación temática de la educación ambiental relacionada con la química ambiental en Colombia actualmente.

En la indagación de antecedentes en la química ambiental, se encuentra que Mozeto y Jardim (2002), localizan que “una de las publicaciones clave que define los primeros postulados de la Química Ambiental como una ciencia que se diferencia de la química clásica, es el libro *Química acuática* W. Stumm y Morgan J., publicado por primera vez en 1976”, de igual manera, registra el surgimiento de espacios académicos en Estados Unidos, relacionados con la Química Ambiental, esto mediante la compilación de artículos publicados entre los años 60 y 70 sobre contaminación, esto en *Environmental Science and Technology* de *American Chemical Society* de 1994, sin embargo, la revisión bibliográfica hecha, no arroja trabajos conducentes al tema en cuestión de una recopilación actualizada sobre la relación de la educación ambiental con la química ambiental, lo cual fortaleció la necesidad de una recopilación conceptual, metodológica y concluyente acerca de

la relación que se ha establecido en los últimos años respecto al tema de la educación ambiental y la química ambiental.

Las investigaciones anteriores evidenciaron la existencia de una relación en la educación superior entre lo disciplinar en química y lo ambiental, indicando que hay un amplio campo en el cual indagar y la utilidad de una compilación para su fortalecimiento teórico e investigativo, en la que son variados los aportes metodológicos que ofrecen los diferentes proyectos, trabajos y tesis ya citados como lo son las etapas a seguir en una revisión documental, resaltando de estos, semejanzas en la necesidad de su realización, y la diferencia principal basada en la carencia de información a nivel Colombia de la relación de la educación ambiental con la química ambiental en las instituciones de educación superior desde los programas de licenciatura en química, esto reflejado en el contenido teórico de los trabajos de grado como resultado de la culminación de un proceso formativo a nivel profesional.

4. MARCO TEORICO

4.1. PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN QUÍMICA EN COLOMBIA

En Colombia, mediante la Ley 30 de diciembre de 1992, por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior, se define que un programa de pregrado debe responder a los diferentes campos de acción de la educación superior, esto, mediante la preparación para el desempeño de ocupaciones y/o ejercicio de una profesión o disciplina determinada, a esto se agregan los programas de naturaleza multidisciplinaria, es decir con un estudio general y con énfasis en alguna disciplina.

El Ministerio de Educación Nacional agrupo los programas académicos a través de Áreas de conocimiento que a su vez se desglosan en núcleos básicos. Esta clasificación la realizó teniendo en cuenta los campos disciplinares y campos de acción en la educación superior.

Para este trabajo, el área de conocimiento de interés es el de ciencias de la educación, la cual cuenta con solo un núcleo básico de conocimiento nombrado educación, en el cual se integran todos los programas de licenciatura existentes en el país.

Según la información que otorga el portal de consultas públicas del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) del Ministerio de Educación Nacional, para noviembre del año 2020 en seis universidades se encuentra activo el programa de licenciatura en química, estas son: Universidad de Los Andes, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Distrital Fráncico José de Caldas, Universidad CESMAG (Centro de estudios superiores María Goretti), Fundación Universitaria Salesiana y Universidad del Magdalena. Es importante

resaltar, que universidades que anteriormente ofrecían este pregrado modificaron el nombre del programa, así como el de la titulación en los últimos años a Licenciatura en Ciencias Naturales o denominaciones similares. Para el presente trabajo se tomaron los programas cuyo nombre o denominación es únicamente de licenciatura en química.

No obstante, de que el nombre del programa de licenciatura en química es el mismo en la Universidad de Los Andes, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Distrital Fráncico José de Caldas, Universidad CESMAG, Fundación Universitaria Salesiana y Universidad del Magdalena, las características principales de cada programa varían, como se puede evidenciar en la Tabla 1.

Institución de Educación Superior	Naturaleza	Ciudad	Duración (Semestres)	Modalidad de estudio	Acreditación alta calidad	Créditos totales	Registro calificado vigente
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Pública	Bogotá	9	Presencial	Si	151	Si
Universidad Pedagógica Nacional	Pública	Bogotá	10	Presencial	Si	160	Si
Universidad de Los Andes	Privada	Bogotá	8	Presencial	No	124	Si
Universidad CESMAG	Privada	Pasto (Nariño)	10	Presencial	No	169	Si
Fundación Universitaria Salesiana	Privada	Bogotá	10	Presencial	No	166	Si
Universidad del Magdalena	Pública	Santa Marta (Magdalena)	9	Presencial	No	159	Si

Tabla 1 Ficha técnica universidades que ofertan el programa de licenciatura en química en Colombia. (Fuente: Adaptado de Ministerio de Educación Nacional-SNIES)

Para la formación profesional a partir de las características anteriores, el plan de estudios contiene la distribución de los créditos totales en las diferentes asignaturas, que a su vez se agrupan según cada universidad en diferentes clasificaciones, es

decir, según la Universidad de Los Andes en cinco áreas, en la Universidad Pedagógica Nacional en cinco componentes de formación, en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en siete componentes, en la Universidad CESMAG en cuatro componentes, en la Fundación Universitaria Salesiana en cuatro núcleos, en la Tabla 2 se amplía esta información.

Universidad	Clasificación		Créditos
Universidad de Los Andes	Áreas	Educación general	21
		Investigación	6
		Pedagogía y ciencias de la educación	27
		Prácticas educativas	50
		Formación disciplinar	29
Universidad Pedagógica Nacional	Componentes de formación	Saberes específicos y disciplinares	77
		Pedagogía	18
		Didáctica de las disciplinas	36
		Fundamentos generales	21
		Electivas	8
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Componentes	Fundamentos generales	17
		Saberes específicos y disciplinares	37
		Pedagogía/ educación	22
		Didáctica de las disciplinas	50
		Electiva	16
		Idioma	6
		Cátedras institucionales	2
Universidad CESMAG	Componentes	Fundamentos generales	55
		Saberes específicos y disciplinares	45
		Pedagogía y ciencias de la educación	19
		Didáctica de las disciplinas	50
Fundación Universitaria Salesiana	Núcleos	Núcleo de formación común institucional	50
		Núcleo de formación en los fundamentos de la profesión	61
		Núcleo de formación profesional específica	46
		Electivas y/o concentraciones	9

Tabla 2 Clasificación plan de estudios para los programas de licenciatura en química en Colombia (Fuente: Adaptado de Universidad de los Andes, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad CESMAG y Fundación Universitaria Salesiana)

La formación profesional e investigativa que plantean las diferentes asignaturas del plan de estudios se refleja en los trabajos de grado los cuales son requisito para optar el título universitario según los respectivos estatutos y reglamentos estudiantiles, para lo cual el estudiante debe realizar la selección de una línea de investigación, la cual se ve apoyada por un docente perteneciente a un grupo de investigación, debido a su importancia, se presenta en las Tablas 3, 4, y 5 los grupos

y las líneas de investigación correspondientes a los programas de licenciatura en química, relacionando la información proporcionada por la aplicación GrupLAC de Minciencias y respectivamente el portal web de la facultad de educación de la Universidad de Los Andes y los portales web de la licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional y de la Universidad Distrital.

La licenciatura en química de la Universidad del Magdalena aún no se oferta, y de la Universidad CESMAG y de la Fundación Universitaria Salesiana son programas que se ofertan desde el 2019, de tal manera, que considerando que ambos constan de diez semestres (cinco años), no es factible aun encontrar trabajos de grado procedentes de este pregrado, por lo cual no se contempla ni sus grupos ni líneas de investigación.

Nombre del grupo	Líneas de investigación	GrupLAC
Educación, Desarrollo y Convivencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agresión, conflictos y educación para la convivencia 2. Experiencias Educativas Tempranas y Desarrollo Infantil 	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000001282
Criterio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crítica conceptual de políticas, programas y modelos en educación 2. Desarrollo de personas críticas en educación 3. Filosofía de la educación 4. Intervención en instituciones en proyectos educativos desde enfoques críticos 	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000008385
Educación para el bilingüismo y el multilingüismo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilingüismo y multilingüismo 2. Bilingüismo y prácticas docentes 3. Cognición y bilingüismo 4. Educación bilingüe : Políticas, programas y prácticas 5. Enseñanza, adquisición y evaluación de competencias bilingües y multilingües 6. Interculturalidad, biculturalidad y multiculturalismo 	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000007206
Educación y evaluación en las disciplinas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje Basado en Problemas 2. Educación en ingeniería 3. Educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (CTIM) 4. Educación jurídica 5. Educación ética 6. Evaluación de programas educativos 7. Evaluación del aprendizaje 	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000005185

	8. Formación de profesores 9. Investigación en educación	
Laboratorio de investigación y desarrollo sobre informática y educación LIDIE	1. Ambientes colaborativos y virtuales de aprendizaje 2. Ambientes interactivos, lúdicos y creativos de aprendizaje, para apoyar transformación educacional con informática 3. Desarrollo de materiales didácticos y herramientas de visualización, sonorización, diseño computacional y programación de software de calidad 4. Educación en ingeniería, matemáticas, ciencias naturales y tecnología en los diferentes niveles educativos. 5. Generación y evaluación de procesos de aprendizaje apoyados con tecnología 6. Metodologías de diseño, desarrollo, evaluación y generación de estándares de calidad para materiales educativos, incluyendo software educativo	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000001065
Políticas educativas y vida escolar	1. Gestión Educativa 2. Políticas públicas en educación.	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000013536
Una empresa docente	1. Análisis bibliográfico de documentación en Educación Matemática 2. Matemáticas escolares y el profesor de matemáticas	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001290
Educación para la primera infancia	1. Calidad del cuidado infantil y desarrollo de los niños en edad preescolar. 2. Formación pre-servicio y desarrollo profesional de docentes de educación inicial. 3. Psicopatología del desarrollo	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000018182

Tabla 3 Grupos de Investigación adscritos a la facultad de educación de la Universidad de Los Andes y sus Líneas de Investigación. (Fuente: Adaptado de Universidad de Los Andes)

Nombre del grupo	Líneas de investigación	GrupLAC
Representaciones y conceptos científicos. IREC	1. Análisis, Diseño y Soluciones en Ingeniería 2. Educación Estadística 3. Estadística Aplicada 4. La formación inicial y continua de profesores de ciencias. 5. Matemáticas aplicadas 6. Metodología de la Ciencia y la Tecnología	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000000247

	7. Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la Formación de Profesores 8. Relaciones entre historia, epistemología y didáctica de las ciencias y las tecnologías.	
Grupo interinstitucional Ciencia, acciones y creencias UPN-UV	1. Acciones de maestros de ciencias: creencias, roles, metas y contextos en la enseñanza y el aprendizaje 2. Elaboración de los conceptos científicos 3. Epistemología, historia y desarrollo curricular en las ciencias 4. Evaluación de las ciencias 5. La relación entre el conocimiento común y conocimiento científico 6. QUIMILUDI	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/isualizagr.jsp?nro=00000000008027
Alternativas para la enseñanza de las ciencias: ALTERNACIENCIAS	1. Didáctica de los contenidos curriculares en Química 2. Enseñanza de las Ciencias con enfoque CTSA 3. Las Ciencias de la Complejidad y el Aula Avances, dinámicas y realidades en las Ciencias	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/isualizagr.jsp?nro=00000000004260
Didáctica y sus ciencias	1. Alimentómica y enseñanza de las ciencias 2. Bioprospección en lo educativo 3. Enseñanza y aprendizaje de conceptos botánicos 4. Enseñanza-aprendizaje de conceptos químicos una propuesta de trabajo práctico 5. Incorporación de la educación ambiental al currículo de ciencias 6. Interdisciplinariedad y química en contexto: una perspectiva experimental en la didáctica de la química 7. La evaluación como una forma de aprender en ciencias 8. Modelos de enseñanza-aprendizaje desde la química de los productos naturales	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/isualizagr.jsp?nro=00000000001713
Biología, enseñanza y realidades (Interinstitucional UPN-UDFJC)	1. Competencias científicas 2. Conocimiento profesional del profesor de ciencias naturales 3. Creencias y pensamiento del profesor 4. Enseñanza de la biología 5. Enseñanza de las ciencias naturales, ambiente y ciudadanías (ACTIVA) 6. Formación inicial y continua de profesores de ciencias naturales	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/isualizagr.jsp?nro=00000000008026
❖ Educación en ciencias, ambiente y diversidad	1. Ciencia, tecnología, sociedad, ambiente y formación ciudadana 2. Construcción de conocimiento científico desde la perspectiva de los enfoques didácticos 3. Educación en ciencias y formación ambiental 4. Modelos y modelización en educación en ciencias 5. Multiculturalidad e inclusión escolar 6. Radiaciones ionizantes; Riesgos y beneficios	

Grupo Estudios Histórico – Críticos y enseñanza de las ciencias EHC&EC	1. Enseñanza de las ciencias desde una perspectiva fenomenológica	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000019684
Química, aprendizaje, saberes en aplicaciones reales. QUASAR	1. Química y sus aplicaciones: Una mirada pedagógica. 2. Innovación en la ciencia: química y su aplicación a la pedagogía	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000019041
❖ Grupo de investigación en Filosofía, historia y educación en ciencias	1. Didáctica de las ciencias 2. Filosofía de la química 3. Formación inicial de profesores 4. Historia y epistemología de las ciencias	
Grupo interinstitucional de química computacional y sustentabilidad	1. Naturaleza de las ciencias y Sustentabilidad Ambiental 2. Naturaleza de las ciencias y diversidad cultural con enfoque de género 3. Química Teórica y Computacional 4. Química y Enseñanza - QUYEN - Aplicaciones de las mediaciones computacionales en procesos de enseñanza y aprendizaje de la química teórica.	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=0000000003972
❖ Información recuperada únicamente del portal web del programa de licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional http://cienciaytecnologia.pedagogica.edu.co/vercontenido.php?idp=373&idh=376&idn=10119 16 septiembre 2020.		

Tabla 4 Grupos de Investigación adscritos al PLQ de la Universidad Pedagógica Nacional y sus Líneas de Investigación. (Fuente: Adaptado de Universidad Pedagógica Nacional)

Nombre del grupo	Líneas de investigación	GrupLAC
❖ Observatorio pedagógico	1. Formación de profesores de Ciencias de la Naturaleza 2. Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza 3. Controversia Científica y Naturaleza de las Ciencias 4. Saberes Docentes del Licenciado en Química	
❖ Grupo de Investigación de Seaquím	1. Diseño y desarrollo de ambientes virtuales para la enseñanza de la química. 2. Diseño y desarrollo de aplicaciones móviles para la enseñanza de las ciencias 3. Estudio de modelos didácticos para la enseñanza de la química	
Grupo de Investigación Productos Naturales Vegetales	1. Aislamiento, purificación y elucidación estructural de metabolitos secundarios de especies vegetales colombianas. 2. Determinación química de metabolitos volátiles de especies vegetales colombianas.	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro

		<p>3. Variedades químico taxonómicas de especies vegetales colombianas a partir de su análisis estadístico de componentes principales de aceites esenciales.</p> <p>4. Evaluación de actividad biológica de extractos, fracciones y metabolitos secundarios de especies vegetales colombianas.</p> <p>5. Estudio químico de mieles y propóleos y actividad biológica.</p> <p>6. Hemisíntesis de metabolitos secundarios y evaluación de su potencial actividad biológica.</p> <p>7. Desarrollo de propuestas sostenibles de sistemas agroecológicos y restauración ecológica.</p>	=00000000007533
❖	Grupo de investigación PhysiaKlish		
	Grupo de Investigación GRECEE	<p>1. Diseño de material didáctico interactivo</p> <p>2. Enseñanza – aprendizaje en ambientes virtuales. E-learning</p> <p>3. Formación del profesorado en ciencia y tecnología</p> <p>4. Modelización en ciencias</p> <p>5. Regulación y autorregulación de los aprendizajes</p>	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000004891
	Grupo de Investigación en Didáctica de la Química (DIDAQUIM)	<p>1. Cambio Didáctico</p> <p>2. Diseño curricular en ciencias</p> <p>3. Historia y epistemología de las ciencias hacia las reconstrucciones didácticas de las teorías químicas</p> <p>4. La Educación en Ciencias en Colombia: Aspectos históricos, epistemológicos</p> <p>5. Pensamiento científico infantil</p>	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000008055#:~:text=Plan%20de%20trabajo%3A%20El%20grupo,formaci%C3%B3n%20acad%C3%A9mica%20y%20se%20encuentra
	Grupo de Investigación de Instrumentación Química	<p>1. Análisis y tratamiento de aguas</p> <p>2. Educación ambiental</p> <p>3. Gestión de residuos peligrosos y ordinarios</p>	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000006330
❖	Grupo de Investigación Ciencia y Tecnología Nuclear	<p>1. Síntesis de Radionúclidos</p> <p>2. Dosimetría, Radioprotección y seguridad nuclear</p> <p>3. Radiometría ambiental</p> <p>4. Enseñanza de las ciencias nucleares</p>	
	Grupo de Investigación Carbones	<p>1. Extracción de lignina a partir del carbón y producción de madera ecológica</p> <p>2. Utilización de ácidos húmicos y fúlvicos en ataque de bacterias productoras de patologías gastrointestinales</p>	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000003359

❖ Grupo de investigación Bioquímica y Biología molecular	1. Desordenes del Metabolismo (determinaciones de actividades enzimáticas y detección de metabolitos) Biotecnología Vegetal y Animal (Proteínas y STRs) 2. Grupos Sanguíneos 3. Detección de mutaciones y Diagnóstico de enfermedades metabólicas 4. Cáncer (inicio de estudio glioma)	
Colorantes Naturales	1. Colorantes en la Historia y la Arqueología 2. Fitoquímica de colorantes de uso tradicional	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000009695
❖ Información recuperada únicamente del portal web del programa de licenciatura en química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas http://licquimica.udistrital.edu.co:8080/grupos-de-investigacion 16 septiembre 2020.		

*Tabla 5 Grupos de investigación adscritos al PCLQ de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
(Fuente: Adaptado de Universidad Distrital Francisco José de Caldas)*

4.2. EDUCACIÓN AMBIENTAL

El concepto de educación ambiental se ha ido transformando desde que la UNESCO en 1975 lo reconoce institucionalmente, ha variado según las necesidades y problemas que se han ido identificando a través de lo local e históricamente, lo que ha llevado que la educación ambiental contemporánea ofrezca diversidad de espacios y procesos en el estudio de problemas y la construcción de diferentes trabajos para su intervención.

En la educación ambiental contemporánea se contemplan propuestas que desde la generalidad se pueden ir enfocando según su función a un marco en particular, el cual afirma Sauvé (1999) "no debe ser percibido como un molde sino como una propuesta hacia la búsqueda de sentido, de consistencia y de relevancia, basada en la reflexión  tica y epistemológica" (p.10), de tal manera, que en el campo educativo responda a lo propuesto por los entes gubernamentales y que a su vez permita una articulación con el accionar en escenarios contemporáneos.

Es así, que bajo un marco integrador, la educación ambiental, permite ser según Rodríguez (2017), un medio para contribuir a la formación de valores éticos, estéticos y de identidad de cualquier individuo hacia su entorno, sea este social, natural, político, familiar o cualquier otro en el cual este inmerso, por lo tanto, el objeto no es únicamente el medioambiente, sino “nuestra propia relación individual y colectiva con él, es decir con el conjunto de las realidades socio-ecológicas de nuestro mundo” (Sauvé, 2017 p. 262), lo cual se percibe y propone desde tres esferas de interacciones, una planteada desde el individuo en sí, otra dirigida hacia las relaciones con el otro, y una que integra todo el conjunto del mundo vivo.

Da esta manera se desliga el limitar el término de educación ambiental con la naturaleza y su cuidado, teniendo en cuenta que este se extiende de una manera más profunda, exponiendo una amplia presentación del contexto, incluyendo desde el ser como individuo, todas sus relaciones, el medio en el que se encuentra y las transformaciones a las que se ve ligado; debido a esto, una serie de disciplinas científicas, de prácticas profesionales y de acciones sociales se han venido “ambientalizando” (Leff, 2005, p. 18), por consiguiente, en el campo de la educación ambiental se ofrece un amplio espectro de estudio en su ejercer, involucrando y trazando desde la educación un replanteamiento de la interacción presente desde el individuo, la sociedad y sus relaciones hasta el contexto en el que se localice.

Se entiende entonces, la educación ambiental como un proceso dirigido a la comprensión desde una mirada, social, cultural y científica de las interacciones del ser humano con sí mismo, y con el contexto que lo rodea, que conlleve a la adquisición de actitudes que se ven reflejadas en la proposición de resolución de problemas ambientales, entendiendo ambiente como el individuo y el contexto en el cual se ve involucrado y se relaciona.

Para los propósitos de este trabajo de grado se entiende el contenido en educación ambiental como el discurso mediante el cual esta se orienta y ejerce partiendo de la

educación dirigida al individuo tomando como referencia las corrientes de la educación ambiental propuestas por Sauvé (2005), especificadas en la secci3n 4.2.1.

De este modo, se plantea que la educaci3n ambiental desde su contenido da respuesta a:  para qué se aborda lo ambiental?,  c3mo se aborda lo ambiental? Y  por qué se aborda lo ambiental?, esto, en funci3n de un objetivo y/o una pregunta problema propios del estudio o investigaci3n de una temática en concreto.

4.2.1. Educaci3n ambiental y la química

Partiendo de la trayectoria del concepto de educaci3n ambiental a través de la historia desde su creaci3n, se han generado diferentes discursos entorno a este y la diversidad de componentes que abarca, lo que complejiza el proceso de poner en práctica un único discurso ambiental dirigido a una disciplina en concreto, para lo que Sauvé (2005), identifica y propone lo que ella denomina “corrientes” en educaci3n ambiental, las que consisten en “reagrupar proposiciones semejantes en categorías, de caracterizar cada una de estas últimas y de distinguirlas entre ellas, poniéndolas al mismo tiempo en relaci3n : divergencias, puntos comunes, oposici3n y complementariedad” (p. 17), el resultado son quince corrientes entre tradicionales y recientes, resaltadas en la figura 1 y 2, que representan diferentes formas en las que se involucra a el individuo en el accionar respecto a la educaci3n ambiental.

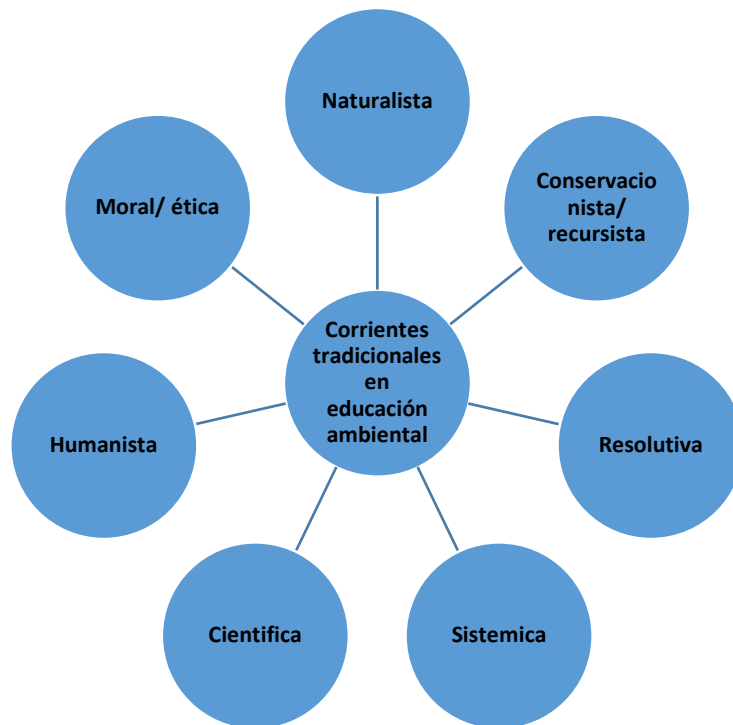


Figura 1 Corrientes tradicionales en educación ambiental. Fuente: Adaptado de Sauvé (2005)



Figura 2 Corrientes recientes en educación ambiental. Fuente: Adaptado de Sauvé (2005)

Entre las corrientes que tienen una larga tradición en educación ambiental, se encuentra la “corriente científica”, la cual para Sauvé (2005), cuenta con proposiciones que hacen énfasis en el proceso científico, esto con el fin de abordar los problemas directamente desde su realidad realizando una relaci3n causa y efecto, esta corriente se asocia al desarrollo de una interdisciplinariedad de conocimientos y habilidades relativas a las ciencias del medio ambiente.

Las anteriores características, además del proceso de resoluci3n de problemas, el enfoque sistémico y la integraci3n de las ciencias del medio ambiente en la corriente científica, permiten la incorporaci3n a la educaci3n ambiental de la química, sin embargo, dependiendo de forma en que se aborde y aplique esta disciplina, y teniendo en cuenta que las corrientes cuentan con puntos comunes, la química puede incorporarse en otras corrientes de la educaci3n ambiental.

Teniendo en cuenta como se entiende el contenido en la educaci3n ambiental para el presente trabajo de grado, se exponen partiendo de lo propuesto por Sauvé (2005) las corrientes de la educaci3n ambiental de la siguiente manera:

- La corriente naturalista: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en la naturaleza y la interacci3n con ella.
- La corriente conservacionista / recursista: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en uso y manejo de recursos naturales.
- La corriente resolutive: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en informaci3n frente a problemáticas ambientales y el desarrollo de habilidades de resoluci3n frente a estas.
- La corriente sistémica: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en el análisis de las problemáticas ambientales a partir de sus diversos componentes.

- La corriente científica: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en la formación científica.
- La corriente humanista: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en la interacción entre naturaleza y cultura.
- La corriente moral / ética: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en el desarrollo de valores ambientales.
- La corriente holística: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en desarrollo global de la persona en relación con su ambiente.
- La corriente bio-regionalista: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en un espacio geográfico y la identidad forjada en torno a él.
- La corriente práctica: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en la reflexión en la acción, una dinámica participativa.
- La corriente crítica: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en las dinámicas sociales con relación a las problemáticas ambientales.
- La corriente feminista: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en el análisis de las relaciones de poder del hombre y la mujer en el contexto y frente al ambiente.
- La corriente etnográfica: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en la diversidad cultural y su relación con el medio ambiente.
- La corriente de la eco-educación: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado en el ambiente como una herramienta en la educación.
- La corriente de la sostenibilidad / sustentabilidad: El contenido corresponde a un recurso con un enfoque ambiental centrado y limitado a un enfoque naturalista al servicio del desarrollo sostenible o sustentable.

Así, es importante resaltar que al estar presente según Sauve (2005) una complementariedad entre las corrientes, la química al integrarse a varias de ellas, se enriquece en términos ambientales, aportando una fundamentación en criterios procedimentales y de relación entre la educación ambiental y la química ambiental, razón por la cual las corrientes en educación ambiental aportan en la metodología un soporte para el análisis de la relación planteada en el presente trabajo de grado.

4.2.2. Educación ambiental en Colombia

Tomando como referente un punto de vista legislativo, el concepto de Medio ambiente en Colombia surge a través de un proceso histórico el cual inicia a nivel nacional cuando se genera la construcción de espacios de formación y proyección para el cuidado y manejo adecuado del ambiente a partir de la formulación del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y la Protección al Medio Ambiente en diciembre de 1974 (Pita, 2016).

Posteriormente, los resultados de los acuerdos de la agenda 21, donde Colombia se compromete al avance del cuidado del medio ambiente, permitió la definición y reorganización del sector ambiental en el país, a través de la Ley 99 de 1993, mediante la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, ahora Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo sostenible, en esta ley también se reúnen los elementos contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, donde se contempla la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible, además incorpora acciones de participación ciudadana mediante de la formulación y el uso de instrumentos de educación ambiental promovidos por el Ministerio de Medio Ambiente y el programa de gobierno “Cultura para la Paz, hacia una política de Educación Ambiental” (Unesco, 2010) citado por (Pita, 2016).

Los anteriores hechos, conllevaron al desarrollo de una articulación entre el Ministerio del medio ambiente y el Ministerio de educación, mediante la Política Nacional de Educación Ambiental SINA, cuyo objetivo es incorporar la educación ambiental en el amplio espectro de escenarios del contexto colombiano; en los lineamientos conceptuales de esta política.

Se define entonces, en la Política Nacional de Educación Ambiental SINA la educación ambiental como “el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural” (p. 18), lo anterior, con el fin de lograr la apropiación de la realidad concreta y formación en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente en pro del mejoramiento de la calidad de vida. Para el caso particular de la educación superior, se plantea la necesidad de la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo, resaltando, el de programas de formación de docentes, y los Proyectos Ambientales Universitarios (PRAU).

4.3. QUIMICA AMBIENTAL

En materia ambiental, la química resalta, tomándola como causa, pero también como solución cuando se habla especialmente de contaminación, la cual, según la ONU (2017) es la introducción en el medio ambiente de sustancias o energía cuyos efectos ponen en peligro la salud humana, los recursos naturales y los ecosistemas, sin embargo, si se busca ampliar la intervención de la química en el ambiente, ya que no se limita a la contaminación, se plantea el concepto de química ambiental.

Desde una revisión histórica del surgimiento de la Química Ambiental, se plantea principalmente en el estudio de los contaminantes, sin embargo, la incursión en ella, resulta ser un objeto de investigación interdisciplinar, teniendo en cuenta su relación

con diferentes áreas del conocimiento, como la educación, la biología, e implícitamente la química.

Inicialmente se establece la química ambiental como la presentación y estudio de los aspectos químicos concernientes a las problemáticas medio ambientales, a esto agregan Baird y Cann (2014) que estos se pueden dar por procesos naturales de la tierra, pero también resalta particularmente el papel del hombre como causante y participe de una transformación del medio en el que se ve inmerso, evidenciando así, al individuo como punto de partida en el proceso de la formación e intervención en educación ambiental.

De forma similar, para definir la química ambiental Manahan (2011), plantea que es “el estudio de las fuentes, las reacciones, el transporte, los efectos y destinos de las especies químicas en el agua, el suelo, el aire, y en los ambientes vivos, así como los consiguientes efectos de la tecnología sobre ellos”. Teniendo en cuenta esta propuesta, se reconocen así, cinco subdivisiones o “esferas” de estudio en la química ambiental, en la que también se toma en cuenta el papel del ser humano, estas se muestran en la figura 3.

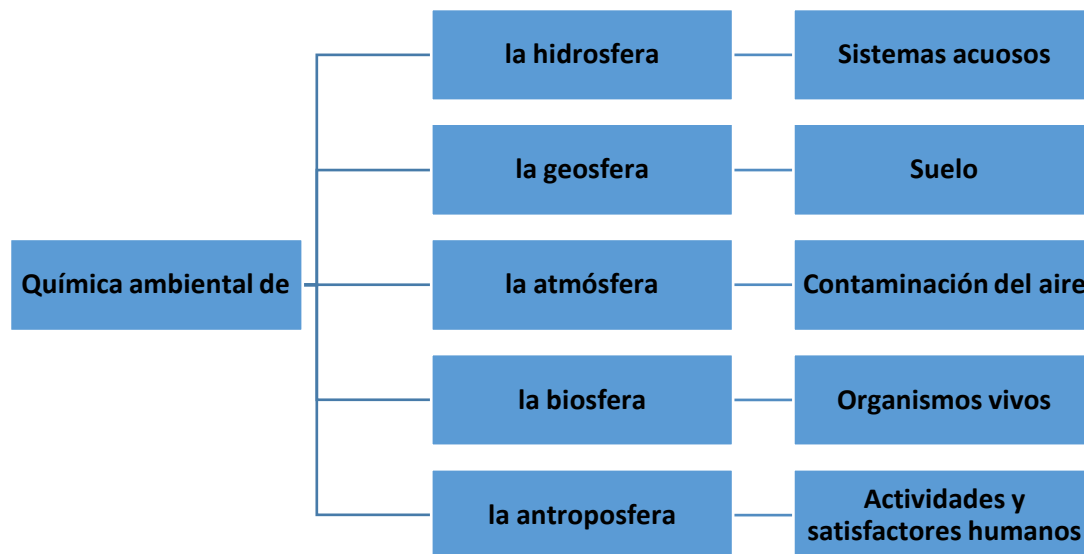


Figura 3 Subdivisiones o esferas en el estudio de la química ambiental. Fuente: Adaptado de Manahan (2011)

Debido a las relaciones que establecen estas esferas, se facilita la realización de un análisis detallado desde el punto de vista de la química a través de diferentes enfoques generados de un contexto y de la respectiva intervención en el.

De este modo, se traza la química ambiental como el estudio y comprensión desde una mirada química de los fenómenos naturales y de la intervención humana en su incidencia en procesos que ocasionan una problemática que afecta diversos organismos vivos y sistemas del planeta, asimismo, se presenta como una fuente de información de contenidos de rigurosidad científica que apoya procesos teóricos y metodológicos en la educación ambiental.

Para los propósitos de este trabajo de grado se entiende el contenido en química ambiental como el conocimiento científico mediante el cual esta se orienta y ejerce partiendo de la educación dirigida al individuo tomando como referencia las esferas de la química ambiental propuestas por Manahan (2011).

- Esfera Hidrosfera: El contenido corresponde a un recurso dirigido al estudio, manejo o tratamiento de los sistemas acuáticos y/o los recursos hídricos.
- Esfera geosfera: El contenido corresponde a un recurso dirigido al estudio, manejo o tratamiento del suelo.
- Esfera atmosfera: El contenido corresponde a un recurso dirigido al estudio, manejo o tratamiento de la atmosfera y/o el aire.
- Esfera biosfera: El contenido corresponde a un recurso dirigido al estudio, manejo o tratamiento de los organismos vivos.
- Esfera antroposfera: El contenido corresponde a un recurso dirigido al estudio, manejo o tratamiento de las actividades y/o satisfactores humanos.
- Esfera particular: El contenido corresponde a un recurso dirigido al estudio, manejo o tratamiento de actividades que no se incorporan en ninguna de las esferas planteadas por Manahan.

De este modo, se plantea que la química ambiental desde su contenido da respuesta a: ¿que se aborda de lo ambiental?, ¿cómo se aborda lo ambiental? Y ¿por qué se aborda lo ambiental?, esto, en función de un objetivo y/o una pregunta problema propios del estudio o investigación de una temática en concreto.

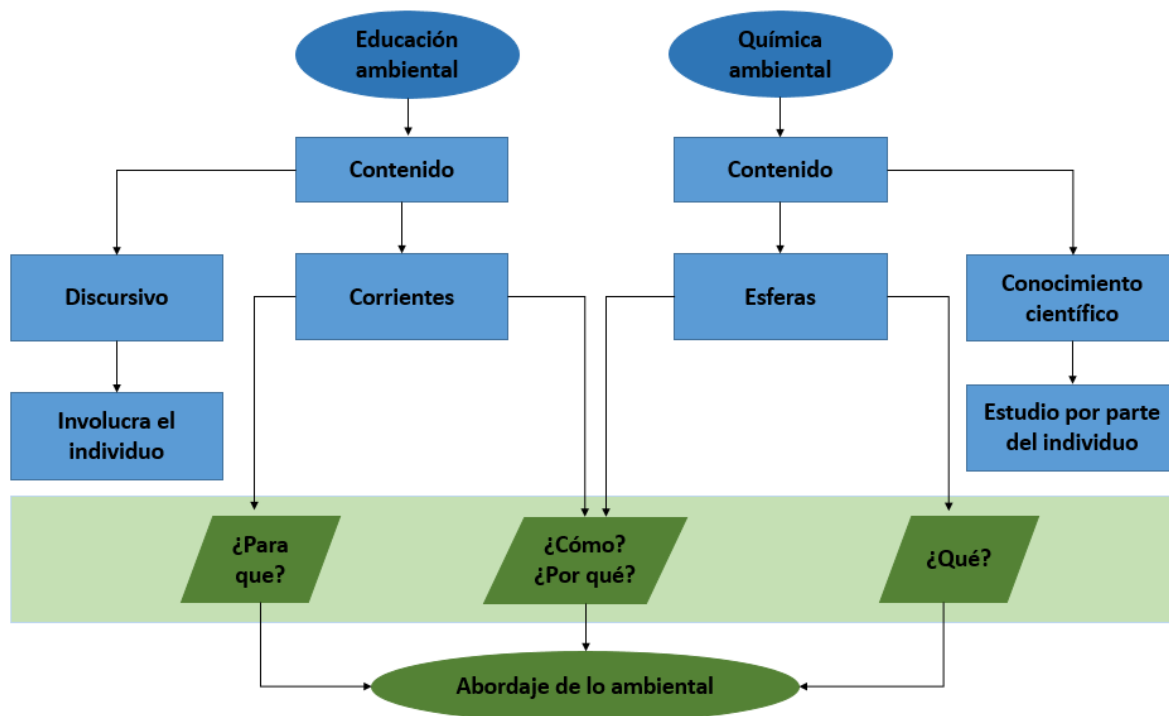


Figura 4 Relación teórica educación ambiental-química ambiental. (Fuente: Autor)

Así, teóricamente la relación entre la educación ambiental y la química ambiental se plantea desde la respuesta a ¿cómo se aborda lo ambiental? Y ¿por qué se aborda lo ambiental?, donde respectivamente desde el contenido se involucra al individuo en lo discursivo por medio de las corrientes y el conocimiento científico que aporta las esferas y a su vez requiere del estudio por parte del individuo, esto se representa en la figura 4.

5. METODOLOGÍA

La investigación documental es la construcción de conocimiento a partir de la lectura, análisis, reflexión e interpretación de, esencialmente, documentos, que son el resultado de otras investigaciones (Morales, 2004), por lo cual, para el presente trabajo de grado se enfatizó en la compilación y la monografía como herramienta para su desarrollo y construcción debido a su particularidad de utilizar como fuente primaria de insumos el documento escrito.

Así, la monografía de compilación que se desarrolló plasma el estudio documental de un tema delimitado de manera precisa, esto con el fin de informar desde una perspectiva analítica, detallada, concisa y de manera comprensible, los resultados del trabajo mediante un documento en el que se evidencia una compilación, análisis, sistematización y organización de la información, que garantice una fuente de información confiable y de calidad.

Se planteó como una metodología de corte descriptivo-interpretativo (Hernández, 2003 como se citó en Hernández, Orjuela, Cabrera y Cabrera, 2015) la cual se basa en un estudio documental, y con un enfoque mixto. Esta metodología parte de un planteamiento de un problema y buscó proporcionar unos resultados descriptivos desde unas condiciones espaciotemporales mediante la comprensión de las experiencias contempladas de manera escrita. Las experiencias son comprendidas como el contenido de los trabajos de grado en función de la relación de la química ambiental y la educación ambiental.

5.1. FASES DE LA METODOLOGÍA

Para esta monografía se plantearon las siguientes fases:

1. Organización:

Consistió en la búsqueda de las fuentes de información, establecer los criterios de búsqueda, delimitar tiempo y contenido, generar indicadores a partir de la información encontrada, consultar los repositorios de acceso libre de las universidades seleccionadas, recolectar y sistematizar la información en hojas de Excel (ver anexo A hoja 1. UA, hoja 2. UPN, hoja 3. UD), donde se encontrará tres hojas de Excel respectivamente para cada una de las universidades seleccionadas (Universidad de los Andes - UA, Universidad Pedagógica Nacional UPN y Universidad Distrital Fráncico José de Caldas – UD) que dan cuenta de la sistematización de la información con base en las características anteriormente mencionadas a partir de los respectivos repositorios.

Como criterios de búsqueda y selección de trabajos se establecieron:

1. La búsqueda en el catálogo ofertado por cada repositorio se planteó en la siguiente disposición, dependiendo de las opciones de filtrado que ofrecía cada uno y en orden de prioridad: a. Por facultad, b. Por licenciatura, c. Por palabras claves seleccionadas: educación ambiental y química ambiental.
2. El rango de tiempo en el que debieron ser publicados los documentos entre los años 2015 y 2019, proporcionando un periodo de tiempo total de 5 años.
3. Los documentos de trabajo de grado debieron ser el resultado de la culminación del pregrado y como requisito para optar al título de licenciado(a) en química, siendo procedentes únicamente de la Licenciatura en Química.

Para la selección inicial de los documentos se plantearon tres hojas de Excel (ver anexo A hoja 1. UA, hoja 2. UPN, hoja 3. UD) que contiene en diferentes columnas la información correspondiente a: Título, autor(es), año, palabras claves (educación ambiental y química ambiental) y un filtro de aprobación a partir de la verificación que el trabajo de grado cumpliera con la coincidencia de las dos palabras claves,

para continuar en el estudio documental en la fase de ejecución propuesta en la metodología.

2. Ejecución:

En esta fase se realizó la lectura de los trabajos de grado, clasificación y transcripción de la información organizada en las tablas de Excel e instrumentos (gráficas y tablas) que sintetizaron el contenido.

Partiendo de la lectura, para hacer más eficiente su análisis, los trabajos de grado se clasificaron según el contenido que se presenta en cada uno, en una o más esferas y en una o más corrientes, tomadas y planteadas.

En esta fase se construyeron tablas en Excel (ver anexo B hoja 1. UPN (esferas), hoja 2 UPN (corrientes), hoja 3. UD (esferas), hoja 4 UD (corrientes)), en estas se contempla en diferentes columnas respectivamente, el número de identificación (ID), el título de los trabajos de grado seleccionados, el autor o autores, el año de entrega registrado en el repositorio y respectivamente para cada universidad en las hojas 1 y 3 las esferas y en las hojas 2 y 4 las corrientes de clasificación planteadas y tomadas para realizar la relación de contenidos entre educación ambiental y química ambiental.

Respecto al ID, es importante aclarar que para los trabajos de grado de la Universidad Pedagógica Nacional su numeración finaliza con la letra P, y para los trabajos de grado de la Universidad Distrital Fráncico José de Caldas su numeración finaliza con la letra D.

Después, se realizó las tablas 13 y 16 de incorporación de trabajos de grado, que permite visualizar las combinaciones posibles entre corrientes y esferas, donde se agregan los trabajos de grado por su ID según la clasificación previa realizada en las hojas de Excel (ver anexo B hoja 1. UPN (esferas), hoja 2 UPN (corrientes), hoja

3. UD (esferas), hoja 4 UD (corrientes)), precisando finalmente en la tabla 17 el planteamiento de relación de la química ambiental y la educación ambiental a partir de la respuesta al ¿Cómo? y el ¿Por qué? se aborda lo ambiental para cada combinación en los trabajos de grado desde sus objetivos y planteamientos de problema.

3. Análisis de la Relación Educación Ambiental y Química Ambiental: Radicó en la interpretación de los contenidos en las categorías de combinación que se obtuvieron en la tabla 17 de relación de química ambiental y educación ambiental, con el fin de cercar los elementos más significativos y que contribuyeron a todos los objetivos del trabajo de grado, todo esto acorde a las características de una monografía compilativa.

4. Cierre: Elaboración del documento final de trabajo de grado y la entrega de este.

6. RESULTADOS Y ANALISIS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos para cada una de las fases planteadas en la metodología.

6.1. FASE 1. ORGANIZACIÓN

A continuación, se detalla los resultados para esta primera fase en cada uno de los repositorios para las respectivas universidades.

Resultados Licenciatura en Química de la Universidad de Los Andes:

Séneca es el nombre del repositorio Institucional de la Universidad de Los Andes el cual se encuentra alojado en el URL <https://repositorio.uniandes.edu.co/>, en la página principal de Seneca se presenta un buscador y enlaces que redirigen respectivamente a documentos institucionales, libros, recursos de aprendizaje, recursos de investigación, revistas, trabajos de grado y unidades en publicaciones externas.

Al seleccionar la opción de trabajos de grado, la página permitió listar por Facultades y programas, en el listado se encontró la facultad de educación, pero no la licenciatura en química.

Se continuó la búsqueda delimitando el tiempo (2015 – 2019), y este filtro se complementó con el uso de las respectivas palabras clave, para la cual se relacionan los resultados en la tabla 6.

Palabra clave	Número de resultados para la búsqueda	Número de trabajos procedentes de la licenciatura en química
Educación ambiental	152	0
Química ambiental	24	0

Tabla 6 Resultados búsqueda fase 1 para repositorio Universidad de Los Andes. (Fuente: Autor)

Los resultados que arrojó el repositorio para la búsqueda con la palabra clave “educación ambiental” fueron de 152 documentos, y para “química ambiental” 24 documentos entre trabajos de grados y tesis de maestría, sin embargo, estos números correspondieron a trabajos de diferentes pregrados y trabajos de la facultad de educación, desde licenciaturas diferentes a la contemplada en este trabajo de grado o desde la maestría en educación ofertada por la universidad, razón por la cual no se evidenció ningún trabajo que coincidiera con las dos palabras clave que fuera procedente de la licenciatura en química, esto se debe a su reciente creación.

Resultados Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional:

El repositorio institucional de la Universidad Pedagógica Nacional se encuentra alojado en el URL <http://repositorio.pedagogica.edu.co/>, en la página principal del repositorio se presenta un buscador y enlaces que redirigen respectivamente a documentos institucionales, investigaciones, producción editorial, recursos digitales y trabajos y tesis de grado.

Al seleccionar la opción trabajos y tesis de grado, la página permitió listar por fecha de publicación, autores, títulos, material y director(a) de tesis, además ofrece enlaces que redirigen a subcomunidades en esta comunidad, respectivamente tesis y trabajos de grado (posgrado) y trabajos de grado (pregrado), se seleccionó esta última opción teniendo en cuenta que la licenciatura en química pertenece a pregrado, la cual redirigió a una página en la que se listan en subcomunidades las

facultades, se seleccionó la facultad de Ciencia y tecnología, y en el nuevo listado de colecciones en esta comunidad se seleccionó la licenciatura en química.

Se continuó la búsqueda delimitando el tiempo (2015 – 2019), y este filtro se complementó con el uso de las respectivas palabras clave, para la cual se relacionan los resultados en la tabla 8.

En la tabla 7 se presenta el número de trabajos de grado que se obtuvieron respectivamente por cada palabra clave y el número de trabajos que provenían de la licenciatura en química, para esto se obtuvo que todos los resultados provenían de este programa.

Palabra clave	Número de resultados para la búsqueda	Número de trabajos procedentes de la licenciatura en química
Educación ambiental	81	81
Química ambiental	83	83

Tabla 7 Resultados búsqueda fase 1 para repositorio Universidad Pedagógica Nacional. (Fuente: Autor)

Partiendo de los resultados de la tabla 8, se organizó la información (ver anexo A hoja 2. UPN) donde se encontró que 2 trabajos de grado solo incorporaban una palabra clave, y 81 trabajos si presentaba coincidencia para las dos palabras, por lo que de la cifra de 83 trabajos de grado, se tomaron 81 para su lectura en la siguiente fase, esta información se refleja en la tabla 8.

Número total de trabajos de grado (2015-2019)	Número de trabajos que cumplen con una palabra clave	Número de trabajos que cumplen con dos palabras clave	Total de trabajos seleccionados
83	2	81	81

Tabla 8 Resultados de selección fase 1 para repositorio Universidad Pedagógica Nacional. (Fuente: Autor)

Se obtuvo entonces, de la Universidad Pedagógica Nacional un compilado de 80 de grado que fueron considerados para clasificar y leer en las siguientes fases.

Resultados Licenciatura en Química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas:

RIUD son las siglas que identifican al repositorio Institucional de la Universidad Distrital Fráncico José de Caldas el cual se encuentra alojado en el URL <http://repository.udistrital.edu.co/> , en la página principal del RIUD se presenta diferentes enlaces de interés, y en la sección denominada Comunidades en DSpace se enlistas comunidades para visualizar sus publicaciones, entre ellas está la opción Trabajos de Grado, la cual se seleccionó y redirigió a diferentes listados de selección, entre ellos la de subcomunidades dentro de esta comunidad donde se encontró la Facultad de ciencias y educación, este enlace redirigió a otra página en la cual en la parte inferior se ofertan las colecciones en esta comunidad, entre las cuales está la Licenciatura en química, la cual se seleccionó.

Se continuó la búsqueda delimitando el tiempo (2015 – 2019), y este filtro se complementó con el uso de las respectivas palabras clave, para la cual se relacionan los resultados en la tabla 10.

En la tabla 9 se presenta el número de trabajos de grado que se obtuvieron respectivamente por cada palabra clave y el número de trabajos que provenían de la licenciatura en química, para esto se obtuvo que todos los resultados provenían de este programa.

Es importante resaltar, para la tabla 9, que en la búsqueda realizada con la palabra clave química ambiental se observó que 10 trabajos se encontraban cargados en el repositorio dos veces, por lo que se redujo de 236 a 226 el número de trabajos que coincidían (ver anexo A hoja 3. UD).

Palabra clave	Número de resultados para la búsqueda	Número de trabajos procedentes de la licenciatura en química
Educación ambiental	65	65
Química ambiental	236	236

Tabla 9 Resultados búsqueda fase 1 para repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (Fuente: Autor)

Partiendo de los resultados de la tabla 9, se organizó la información (ver anexo A hoja 3. UD) donde se encontró que la sumatoria total de trabajos de grado encontrados fue de 254, de los cuales 161 solo incorporaban una palabra clave, y 65 si presentaba coincidencia para las dos palabras, por lo que de la cifra de 254 trabajos de grado, se tomaron 65 para su lectura en la siguiente fase, esta información se refleja en la tabla 10.

Número total de trabajos de grado (2015-2020)	Número de trabajos que cumplen con una palabra clave	Número de trabajos que cumplen con dos palabras clave	Total de trabajos seleccionados
254	161	65	65

Tabla 10 Resultados de selección fase 1 para repositorio Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (Fuente: Autor)

Se obtuvo entonces, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas un compilado de 65 trabajos de grado que fueron considerados para clasificar y leer en las siguientes fases.

6.2. FASE 2. EJECUCIÓN

Para esta fase se presentan las tablas y gráficas en las que se plasma el procesamiento de la información obtenida y seleccionada de la primera fase, y corresponde solo a la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, debido a que para la Universidad de Los Andes en la búsqueda planteada en la primera fase no se encontraron trabajos de grado desde el programa de licenciatura en química que contemplen la educación ambiental y la química ambiental.

Para elaborar el análisis de los trabajos de grado sobre la relación de la educación ambiental y la química ambiental en su contenido teórico se basó en las respectivas categorías de clasificación denominadas: esferas y corrientes, (ver anexo B hoja 1. UPN (esferas), hoja 2 UPN (corrientes), hoja 3. UD (esferas), hoja 4 UD (corrientes)).

A partir de la información recolectada y clasificada, para cada universidad se planteó:

- Dos tablas que indican respectivamente cuantos trabajos se incorporan en un cierto número de esferas y corrientes.
- Dos gráficos que relacionan respectivamente el número de trabajos que incluyen cada esfera y corriente.
- Un gráfico que relaciona el número de trabajos publicados por año
- Una tabla que combina la clasificación por esferas y corrientes de los trabajos de grado con su respectivo ID.

Finalmente se planteó la tabla 17 que incluye a las dos universidades y en la cual se plantea según la combinación de clasificación las respectivas respuestas de los trabajos de grado a ¿Cómo se aborda lo ambiental? y ¿Por qué se aborda lo ambiental?, estableciendo así la relación entre la educación ambiental y la química ambiental.

Resultados Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional:

Para el programa de licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional los resultados se presentan en la tabla 11, realizada a partir de la información que se ordenó (ver anexo B hoja 1. UPN (esferas)), en esta se menciona el número de trabajos totales seleccionados y cuántos de ellos se incorporaron entre una a cinco esferas, o en la esfera particular, es importante resaltar que por su definición los trabajos que estuviesen en la esfera particular, no se encuentran en ninguna otra

esfera. Los resultados de la tabla 11 permiten visualizar la tendencia de los trabajos de grado de la licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional a abordar lo ambiental desde el conocimiento científico de una sola esfera o de la esfera particular, se evidenció que son solo 3 trabajos de grado en total los que abordan desde tres, cuatro y cinco esferas.

Número de trabajos seleccionados	Número de trabajos según número de esferas:					
	Una esfera	Dos esferas	Tres esferas	Cuatro esferas	Cinco esferas	Esfera particular
81	44	5	1	1	1	29

Tabla 11 Relación número total de trabajos seleccionados de la Universidad Pedagógica Nacional para la revisión documental con número de esferas a las que pertenecen. (Fuente: autor)

La información que se consolidó de los datos compilados en el anexo B hoja 2. UPN (corrientes) se presenta en la tabla 12, en la que se relaciona el número de trabajos totales seleccionados y cuántos de ellos se incorporaron. Para el caso de los trabajos de grado de la licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional, se encuentra que de 81 trabajos de grado, la mayoría abordan lo ambiental desde discursos que se encuentran entre una a cuatro corrientes, que corresponden a 63 trabajos.

Número de trabajos seleccionados	Número de trabajos según número de corrientes:						
	Una corriente	Dos corrientes	Tres corrientes	Cuatro corrientes	Cinco corrientes	Seis corrientes	Siete corrientes
81	21	13	16	13	8	6	4

Tabla 12 Relación número total de trabajos seleccionados de la Universidad Pedagógica Nacional para la revisión documental con número de corrientes a las que pertenecen. (Fuente: autor)

A partir de la información organizada (ver anexo B hoja 1. UPN (esferas), hoja 2. UPN (corrientes)), se procedió a graficarla para obtener una visualización de las tendencias para cada una de las esferas, corrientes y años en los trabajos de grado.

El gráfico 1 se realizó a partir de la información obtenida (ver anexo B hoja 1 UPN (esferas)) y corresponde al número de trabajos que se clasifican por cada esfera,

se muestra cuantitativamente en cuantos trabajos se ven incorporadas a partir del contenido teórico de los documentos leídos para esta segunda fase. Para los trabajos de grado de la licenciatura en química de la Universidad Pedagógica Nacional se resalta que la mayoría se encuentran en la esfera particular y antroposfera, sobresale también la biosfera, además, se encontró que la esfera desde la que menos se aborda el ambiente desde el conocimiento científico es la de la atmosfera, con solo dos trabajos que la incorporan.

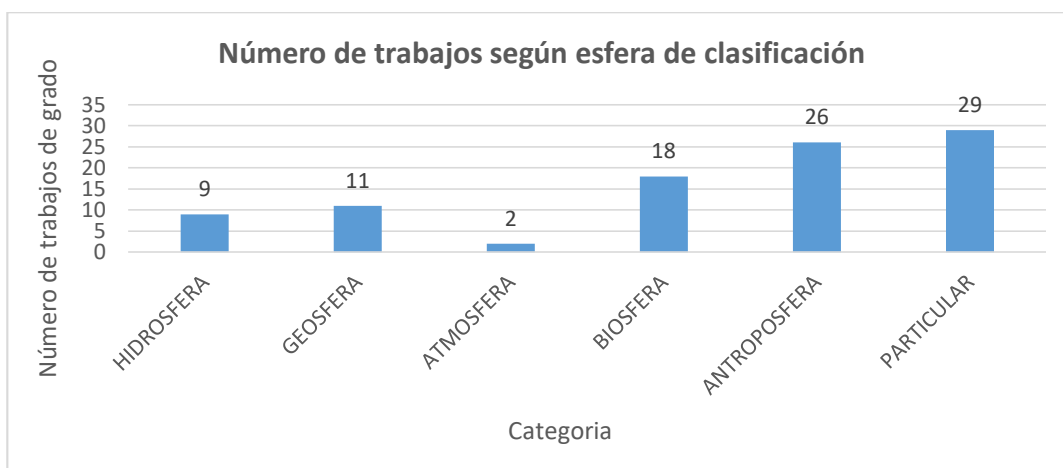


Gráfico 1 Número de trabajos de grado seleccionados de la Universidad Pedagógica Nacional para la fase 2 según esfera de clasificación. (Fuente: Autor)

El gráfico 2 se realizó a partir de la información obtenida (ver anexo B hoja 2 UPN (corrientes)) y corresponde al número de trabajos que se clasifican por cada corriente, es decir, según el contenido en cada una de las corrientes planteadas, se muestra cuantitativamente en cuantos trabajos se ven incorporadas a partir del contenido teórico de los documentos leídos para esta segunda fase, para el caso de los trabajos de grado de la licenciatura en química la Universidad Pedagógica Nacional se encuentra que en todas se ve agregado mínimo un trabajo, la mayoría aborda lo ambiental desde un discurso de la corriente científica, resaltan también el de la de la eco-educación y la resolutiva, la corriente feminista con un solo trabajo de grado es la que menos se incorpora.

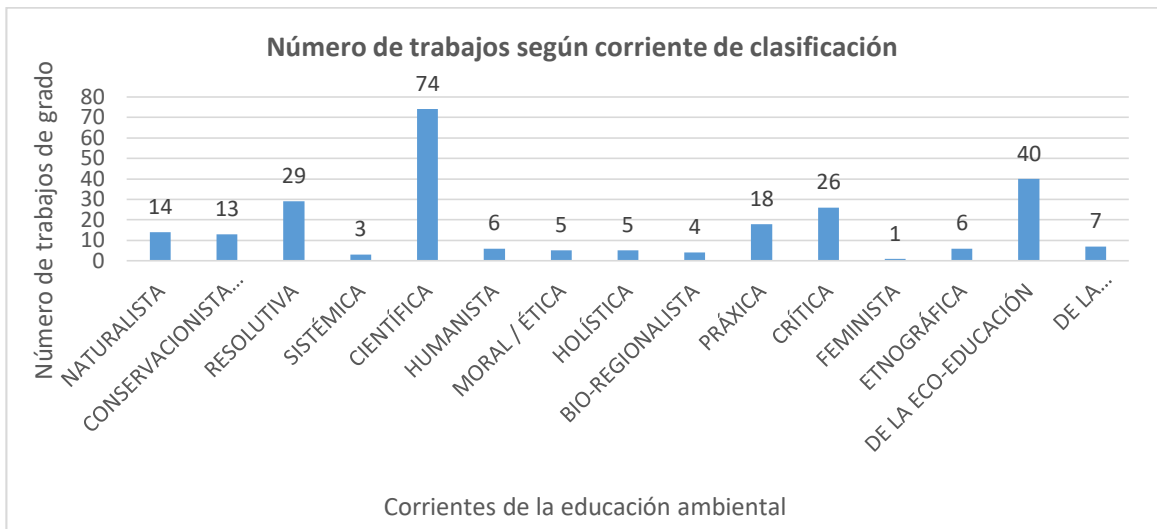


Gráfico 2 Número de trabajos de grado seleccionados de la Universidad Pedagógica Nacional para la fase 2 según corriente de clasificación. (Fuente: Autor)

Partiendo del planteamiento del problema y de la metodología, se tiene en consideración el tiempo, para este trabajo en años, por lo que a continuación se presenta el gráfico 3 que relaciona el número de trabajos publicados en el repositorio que fueron seleccionados para esta fase y el año que registra, para el caso de la Universidad Pedagógica Nacional, se evidencia el pico más alto para el 2017, con tendencia a disminuir, la menor cantidad de trabajos corresponde a dos que se registran para el año 2015.



Gráfico 3 Número de trabajos de grado seleccionados para la fase 2 por año publicado de la Universidad Pedagógica Nacional. (Fuente: Autor)

La tabla 13 surge de la información recopilada (ver anexo B hoja 1 UPN (esferas) y hoja 2 UPN (corrientes)), a continuación se presenta la combinación de esferas y corrientes que se genera según la clasificación en estas de los trabajos de grado, para comodidad visual del lector se menciona solo el ID de los documentos; para el caso de la Universidad Pedagógica Nacional se resalta que las combinaciones que menor cantidad de trabajos contemplan son las correspondientes a Atmosfera y Feminista, y la combinación con mayor cantidad de trabajos es Antroposfera y Científica con 27.

ESFERAS CORRIENTES	Hidrosfera	Geosfera	Atmosfera	Biosfera	Antroposfera	Particular
Naturalista	22P 31P 41P 43P 67P	31P 44P 70P		22P 30P 53P 61P 65P 66P	51P	
Conservacionista / recursista	19P 37P 43P 67P	40P 70P		9P 19P 61P	47P 52P 64P 78P	14P
Resolutiva	19P 22P 31P 43P	7P 11P 31P 48P 68P 70P		9P 19P 22P 26P 27P 38P 39P 61P 65P 74P	5P 8P 16P 19P 24P 26P 38P 47P 51P 54P 57P 64P 78P	6P 20P
Sistémica	22P 67P			9P 22P		
Científica	19P 22P 31P 37P 41P 43P 45P 67P	7P 11P 21P 31P 40P 44P 45P 48P 68P 70P	45P 58P	9P 19P 21P 22P 26P 30P 38P 39P 45P 53P 60P 61P 65P 66P 74P 76P	5P 8P 10P 13P 15P 16P 17P 19P 21P 24P 25P 26P 27P 35P 38P 45P 47P 51P 52P 54P 55P 57P 62P 64P 71P 77P 78P	2P 3P 4P 6P 12P 14P 18P 28P 29P 33P 34P 42P 46P 49P 50P 56P 59P 69P 72P 73P 75P 80P 81P
Humanista	1P 45P	1P 45P	45P	1P 45P 74P	1P 45P 52P 64P 77P	
Moral / ética	45P	11P 45P	45P	45P	15P 45P	46P
Holística	1P 67P	1P		1P	1P 15P	46P 49P
Bio-regionalista	1P	1P 11P 21P		1P 21P 65P	1P 21P	
Práctica	1P 22P 37P 41P	1P 11P 40P		1P 9P 22P 61P 66P	1P 13P 15P 47P 57P 78P	14P 34P 42P 46P

Crítica	1P 45P 67P	1P 21P 45P 70P	45P	1P 9P 21P 26P 45P 74P	1P 5P 8P 13P 16P 21P 24P 25P 26P 27P 45P 55P 71P	23P 32P 36P 46P 49P 50P 63P 75P 79P
Feminista						32P
Etnográfica	1P	1P 48P		1P 65P 74P	1P 52P	73P
De la eco- educación	19P 22P 31P 43P 67P	7P 11P 21P 31P 40P 44P 48P 68P 70P		9P 19P 21P 22P 26P 30P 39P 53P 60P 61P 65P 66P 74P 76P	5P 8P 15P 19P 21P 24P 26P 35P 51P 52P 57P 64P 71P 77P 78P	4P 6P 42P 46P
De la sostenibilidad /sustentabilid ad	1P	1P 11P 40P		1P	1P 47P 54P	14P 81P
Las celdas resaltadas con color azul corresponden a combinaciones en las que por su contenido y clasificación no se ubica ningún trabajo de grado						

*Tabla 13 Incorporación de trabajos de grado Universidad Pedagógica Nacional relación Esferas - Corrientes.
(Fuente: Autor)*

Resultados Licenciatura en Química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas:

Se presenta la tabla realizada a partir de la información que se ordenó (ver anexo B hoja 3. UD (esferas)), en esta se menciona el número de trabajos totales seleccionados y cuántos de ellos se incorporaron entre una a cuatro esferas, resaltando que ningún trabajo incorporo cinco esferas, y además, en la esfera particular, es importante reafirmar que por su definición los trabajos que estuviesen en esta, no se encuentran en ninguna otra esfera.

Los resultados de la tabla 14 permiten visualizar la tendencia de los trabajos de grado de la licenciatura en química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas a abordar lo ambiental desde el conocimiento científico de la esfera particular o una sola esfera, además son solo dos trabajos de grado los que respectivamente abordan desde tres y cuatro esferas.

Número de trabajos seleccionados	Número de trabajos según número de esferas:					
	Una esfera	Dos esferas	Tres esferas	Cuatro esferas	Cinco esferas	Particular
65	19	6	1	1	0	38

Tabla 14 Relación número total de trabajos seleccionados de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para la revisión documental con número de esferas a las que pertenecen. (Fuente: autor)

La información que se consolidó de los datos compilados en el anexo B hoja 2. UD (corrientes) se presenta en la tabla 15, donde se menciona el número de trabajos totales seleccionados y cuántos de ellos se incorporaron, para el caso de esta universidad entre una a ocho corrientes, ya que a excepción de un trabajo que clasifiqué en once corrientes, ningún otro se clasifiqué en nueve o más corrientes. Para el caso de los trabajos de grado de la licenciatura en química de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se encuentra que de 65 trabajos de grado, la mayoría abordan lo ambiental desde discursos que se encuentran entre una a dos corrientes, que corresponden a 42 trabajos.

Número de trabajos seleccionados	Número de trabajos según número de corrientes:								
	Una corriente	Dos corrientes	Tres corrientes	Cuatro corrientes	Cinco corrientes	Seis corrientes	Siete corrientes	Ocho corrientes	Once corrientes
65	24	18	9	8	2	1	1	1	1

Tabla 15 Relación número total de trabajos seleccionados de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para la revisión documental con número de corrientes a las que pertenecen. (Fuente: autor)

A partir de la información organizada (ver anexo B hoja 3. UD (esferas)), hoja 4. UD (corrientes)), se procedió a graficarla para obtener una visualización de las tendencias para cada una de las esferas, corrientes y años en los trabajos de grado.

El gráfico 4 se realizó a partir de la información obtenida (ver anexo B hoja 3. UD (esferas)) y corresponde al número de trabajos que se clasifican por cada esfera, es decir, según el contenido en cada una de las esferas planteadas, se muestra cuantitativamente en cuántos trabajos se ven incorporadas a partir del contenido teórico de los documentos leídos para esta segunda fase. Para los trabajos de grado

de la licenciatura en química de la Universidad Distrital Fráncico José de Caldas se resalta que la mayoría se encuentran en la esfera particular, sobresalen también la antroposfera y la biosfera, además, se encontró que la esfera desde la que menos se aborda el ambiente desde el conocimiento científico es la de la hidrosfera, con solo tres trabajos que la incorporan.

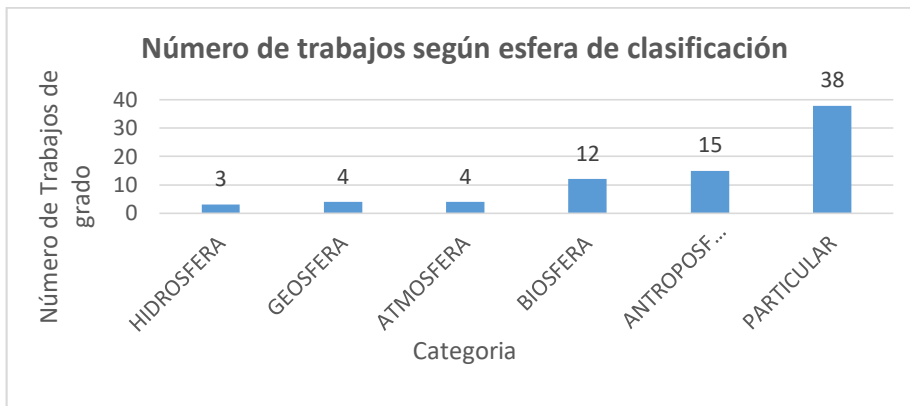


Gráfico 4 Número de trabajos de grado seleccionados de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para la fase 2 según esfera de clasificación. (Fuente: Autor)

El gráfico 5 se realizó a partir de la información obtenida (ver anexo B hoja 4. UD (corrientes)) y corresponde al número de trabajos que se clasifican por cada corriente, es decir, según el contenido en cada una de las corrientes planteadas, se muestra cuantitativamente en cuantos trabajos se ven incorporadas a partir del contenido teórico de los documentos leídos para esta segunda fase, para el caso de los trabajos de grado de la licenciatura en química la Universidad Distrital Fráncico José de Caldas, se encuentra que en todas se ve agregado mínimo un trabajo, la mayoría aborda lo ambiental desde un discurso de la corriente científica, resaltan también el de la crítica, la corriente bio-regionalista y la de la sostenibilidad/sustentabilidad con un solo trabajo de grado son las que menos se incorporan.

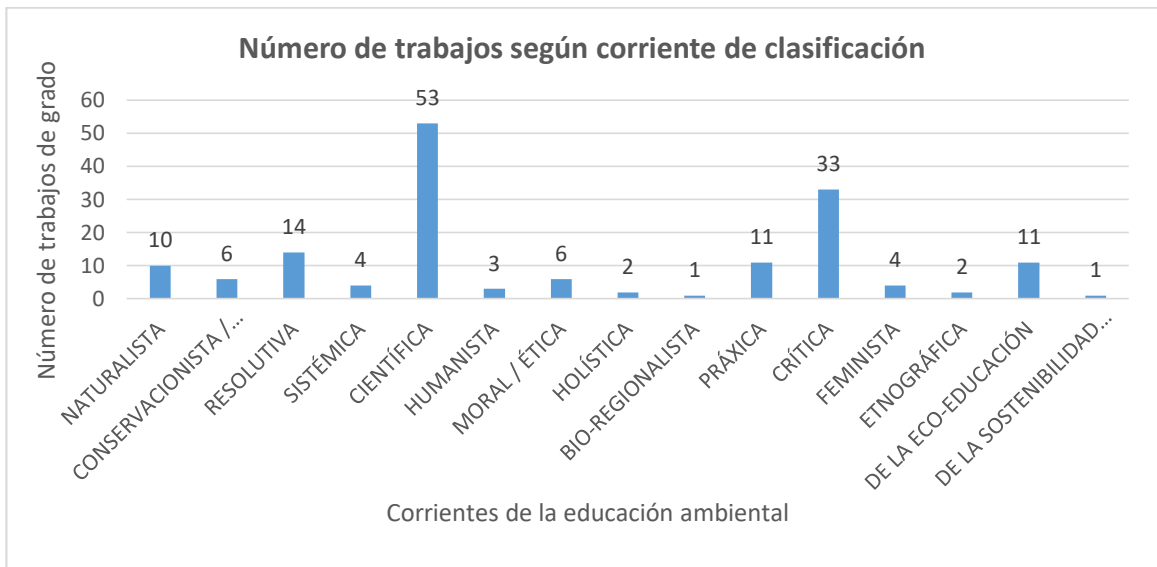


Gráfico 5 Número de trabajos de grado seleccionados de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para la fase 2 según corriente de clasificación. (Fuente: Autor)

Partiendo del planteamiento del problema y de la metodología, se tiene en consideración el tiempo, para este trabajo en años, por lo que a continuación se presenta el gráfico 6 que relaciona el número de trabajos publicados en el repositorio que fueron seleccionados para esta fase y el año que registra, para el caso de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se evidencia el pico más alto para el 2018, con una disminución en el año siguiente, la menor cantidad de trabajos corresponde a seis que se registran para el año 2015.

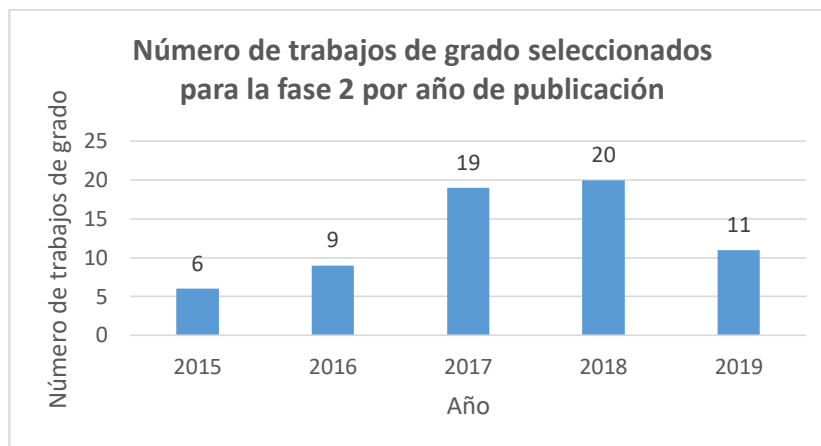


Gráfico 6 Número de trabajos de grado seleccionados para la fase 2 por año publicado de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (Fuente: Autor)

La tabla 16 surge de la información recopilada (ver anexo B hojas 3. UD (esferas) y hoja 4. UD (corrientes)), a continuación se presenta la combinación de esferas y corrientes que se genera según la clasificación en estas de los trabajos de grado, para comodidad visual del lector se menciona solo el ID de los documentos; para el caso de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se resalta que las combinaciones que menor cantidad de trabajos contemplan son las correspondientes a hidrosfera, holística y de la sostenibilidad/sustentabilidad y la combinación con mayor cantidad de trabajos es Particular y Científica con veintiocho.

ESFERAS CORRIENTES	Hidrosfera	Geosfera	Atmosfera	Biosfera	Antroposfera	Particular
Naturalista	26D	26D 52D 61D	26D	11D 26D 34D 50D 52D 55D 61D	18D 44D	63D
Conservacionista / recursista	24D 26D	24D 26D	26D	11D 26D 29D	24D 26D 29D 47D	63D
Resolutiva	24D 26D 51D	24D 26D 61D	25D 26D 57D	11D 26D 55D 61D	24D 26D 47D 57D 58D	38D 59D 60D 63D

Sistémica			57D 25D	11D	57D	63D
Científica	24D 51D	24D 52D 61D	25D 37D 57D	3D 11D 13D 20D 29D 34D 42D 50D 52D 55D 61D	10D 12D 13D 18D 24D 29D 35D 37D 43D 44D 47D 50D 52D 57D 58D 64D	1D 2D 4D 5D 6D 7D 8D 14D 15D 17D 19D 23D 27D 28D 31D 32D 33D 36D 38D 45D 46D 49D 53D 60D 62D 63D 65D 54D
Humanista		61D		61D		45D 63D
Moral / ética	26D	26D	26D	11D 26D	18D 26D	53D 59D 63D
Holística						53D 63D
Bio- regionalista		61D		61D		
Práctica	24D 26D 51D	24D 26D 52D 61D	25D 26D 57D	11D 26D 29D 52D 55D 61D	24D 26D 29D 57D	63D
Crítica	51D		25D 37D		10D 12D 22D 37D 44D 58D 64D	2D 6D 7D 8D 9D 16D 21D 23D 28D 30D 33D 36D 39D 40D 41D 45D 46D 48D 49D 53D 56D 59D 62D 65D
Feminista					12D 23D	8D 28D
Etnográfica						59D 63D
De la eco- educación	24D 26D	24D 26D 61D	26D	3D 11D 26D 61D	10D 23D 24D 26D 47D	2D 8D 15D
De la sostenibilidad /sustentabilidad						63D
Las celdas resaltadas con color azul corresponden a combinaciones en las que por su contenido y clasificación no se ubica ningún trabajo de grado						

Tabla 16 Incorporación de trabajos de grado Universidad Distrital Francisco José de Caldas relación Esferas - Corrientes. (Fuente: Autor)

A partir de la clasificación de los trabajos de grado en las respectivas tablas de incorporación de la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (tablas 13 y 16), se planteó la relación de la educación ambiental y la química ambiental por medio de la respuesta a ¿Cómo se aborda y

por qué se aborda lo ambiental? partiendo de la lectura del planteamiento del problema y los objetivos de cada uno de los trabajos de grado y posterior síntesis en la tabla 17.

De todas las combinaciones posibles en las que se podían incluir los trabajos de grado de las licenciaturas en química de la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Distrital Fráncico José de Caldas, se encontró que ningún trabajo de grado incorpora las combinaciones sistémica-geosfera, holística-atmosfera, bio regionalista-atmosfera, bio regionalista-particular, feminista-hidrosfera, feminista-geosfera, feminista-atmosfera, feminista-biosfera, etnográfica-atmosfera, y de la sostenibilidad/sustentabilidad-atmosfera.

Se encontró principalmente que se responde al cómo se aborda lo ambiental mediante el acompañamiento pedagógico con el apoyo de diferentes recursos didácticos y al por qué se aborda lo ambiental debido a dificultades en la comprensión disciplinar de algún tema de la química y al detrimento de un recurso natural o ecosistema, sin embargo, la información interpretada de esta tabla se amplía en la siguiente fase.

Combinación		Relación
Naturalista	Hidrosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente naturalista y el conocimiento científico de la hidrosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante el diseño de diferentes propuestas de acompañamiento pedagógico que permitan un acercamiento a la comprensión química y ecosistémica del agua desde diferentes contextos y situaciones. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a problemáticas de contaminación del agua en territorios específicos relacionadas especialmente con la agricultura.
	Geosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente naturalista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la geosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante el acompañamiento pedagógico a través de la CAR (Corporación autónoma regional), el diseño de material didáctico para colegios y la evaluación de un hidrogel

	<p>dirigido al reconocimiento de propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo con presencia de contaminantes.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la presencia de diferentes contaminantes emergentes en el suelo y a la carencia de información en las respectivas comunidades respecto a esto.</p>
Atmosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente naturalista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la atmosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante acompañamiento pedagógico en campañas ambientales de la CAR.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de fortalecer los procesos de divulgación y sensibilización respecto a la conservación de recursos naturales.</p>
Biosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente naturalista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la biosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante el acompañamiento pedagógico en la comprensión química y biológica de ciertos ecosistemas o cultivos, la evaluación de plaguicidas e hidrogel y la implementación de estudios fitoquímicos en contextos en concreto.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de buscar alternativas en procesos de descontaminación y la promoción de la construcción de actitudes favorables hacia las ciencias naturales y el contexto inmediato.</p>
Antroposfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente naturalista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la antroposfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante el desarrollo e implementación de material didáctico dirigido al metabolismo y anti-nutrientes y la revisión de la toxicidad de nano partículas de plata</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido al desconocimiento de los fundamentos químicos y biológicos de las consecuencias del ingreso y/o consumo de sustancias y comida en el cuerpo humano.</p>
Particular	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente naturalista y el conocimiento científico descrito la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades para desarrollar habilidades de pensamiento crítico frente a los antioxidantes biológicos y el acompañamiento pedagógico y documental de procesos manejados por la CAR.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la búsqueda de fortalecer la comprensión del individuo con su contexto a partir de la química y un marco legal.</p>

Conservacionista / recursista	Hidrosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente conservacionista/ recursista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante apoyo en la construcción de documentos de PRAE y de la CAR y propuestas en enseñanza de la química dirigidas al manejo, uso y conservación del agua. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la afectación de sistemas acuíferos en diferentes contextos y al desconocimiento respecto a su conservación.
	Geosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente conservacionista/ recursista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la geosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades relacionadas con la biorremediación de suelos y la construcción de un biodigestor para la comprensión del fundamento químico y biológico de su funcionamiento, y el apoyo en la construcción de documentos de PRAE y de la CAR. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de fortalecer el conocimiento en componente químico y biológico dirigido al comportamiento, cuidado y conservación de suelos.
	Atmosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente conservacionista/ recursista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la atmosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante acompañamiento pedagógico en campañas ambientales de la CAR. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de fortalecer los procesos de divulgación y sensibilización respecto a la conservación de recursos naturales.
	Biosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente conservacionista/ recursista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la atmosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades dirigidas a la argumentación, sensibilización y/o comprensión de las consecuencias contaminación por causas derivadas de la actividad humana en diversos organismos y ecosistemas. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la búsqueda de promover la reflexión por parte del individuo respecto a posibles soluciones y hábitos que repercutan en la conservación de los recursos naturales.
	Antroposfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente conservacionista/ recursista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la antroposfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante el fortalecimiento de PRAEs y el planteamiento de actividades y alternativas desde la química dirigidas al manejo de residuos sólidos, especialmente plásticos

		<p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido al incremento de la contaminación por la inadecuada gestión de residuos generados por la actividad humana.</p>
	Particular	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente conservacionista/ recursista y el conocimiento científico descrito la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante el apoyo en documentación correspondiente a procesos de la CAR y trabajos prácticos de laboratorio de química con enfoques de química verde</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de fortalecer procesos de formación profesional y ambiental.</p>
Resolutiva	Hidrosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente resolutiva y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que ofrecen diferentes perspectivas químicas de la contaminación del agua por agricultura y aguas residuales que contribuyan a una reflexión al cambio de comportamientos.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a búsqueda de una contribución comportamental en el cuidado del agua.</p>
	Geosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente resolutiva y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la geosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante propuestas de actividades con bases químicas que contribuyan a la intervención remediadora de suelos contaminados.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la contaminación de suelos y la búsqueda del fortalecimiento de un sustento teórico para su comprensión y respectiva intervención.</p>
	Atmosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente resolutiva y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la atmosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante propuestas de posibles soluciones a la contaminación odorífera.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la contaminación atmosférica proveniente de actividades humanas, especialmente industriales que generan malos olores.</p>
	Biosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente resolutiva y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la biosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante el fortalecimiento del conocimiento científico y cultural entorno a la gestión y cuidado de ecosistemas, recursos naturales y especialmente el cultivo de alimentos.</p>

		<p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad e importancia de una correcta gestión de los recursos naturales para nuestro sustento y el adecuado funcionamiento de los ciclos naturales</p>
	Antroposfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente resolutiva y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la antroposfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades y laboratorios que fomenten la habilidad argumentativa frente a la nutrición y hábitos de vida, y evaluar y predecir el impacto ambiental de medicamentos y residuos plásticos.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la responsabilidad del individuo por hacerse cargo de los residuos producto de su consumo y por la importancia de la alimentación en la calidad de vida.</p>
	Particular	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente resolutiva y el conocimiento científico descrito la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que conduzcan a una mejor comprensión del individuo, su formación y sus actitudes procedimentales respecto a su contexto apoyado en un sustento científico.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la búsqueda de potencializar actitudes comportamentales frente a las ciencias el ambiente y la resiliencia.</p>
Sistémica	Hidrosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente sistémica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante propuestas que permiten visualizar diferentes perspectivas científicas y sociales de la contaminación de acuíferos.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de fortalecer habilidades de análisis y toma de decisiones frente a problemáticas relacionadas con el agua.</p>
	Geosfera	No se presentaron documentos caracterizados para la realización de este trabajo de grado que aborden desde la corriente sistémica la geosfera.
	Atmosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente sistémica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la atmosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante una investigación que aborda y explica la fundamentación química y legal colombiana dirigida a la reducción de impacto de olores ofensivos en la producción de jabón.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de evaluar la efectividad del sistema de control de emisiones atmosféricas de una compañía.</p>

	Biosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente sistémica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la biosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que comprenden diferentes experiencias para el abordaje y análisis de ecosistemas y organismos vivos <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la búsqueda de ampliar la argumentación respecto a la interacción del ser humano con ecosistemas y otros seres vivos.
	Antroposfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente sistémica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la antroposfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante la investigación en torno a la intervención, causas y consecuencias del humano en la contaminación odorífera. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de comprensión de los efectos en la salud de la contaminación odorífera y las posibles soluciones.
	Particular	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente sistémica y el conocimiento científico descrito la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que conduzcan a ampliar la mirada y comprensión del medio ambiente y su relación con el ser humano. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido al desconocimiento de diversos factores científicos y sociales que se encuentran relacionados con la contaminación ambiental.
Científica	Hidrosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente científica y el conocimiento científico descrito por las esferas de la química ambiental y la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades, laboratorios e investigaciones que promueven la comprensión, el desarrollo de conocimiento y divulgación científica dirigido al abordaje de problemáticas ambientales del agua, el suelo, el aire, los organismos vivos, el ser humano y los fenómenos naturales. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la búsqueda y necesidad de comprender la relación causa y efecto de procesos ambientales, para de esta manera abordarlos con el rigor y sustento teórico y práctico que proporciona el proceso científico.
	Geosfera	
	Atmosfera	
	Biosfera	
	Antroposfera	
	Particular	
Humanista	Hidrosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente humanista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:

	<p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que invitan a la comprensión de la contaminación de acuíferos desde lo cultural en un contexto de conflicto armado.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de fomentar la revalorización y apropiación de territorios que han hecho parte y se han visto vulnerados por el conflicto armado.</p>
Geosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente humanista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la geosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante estrategias que invitan a la comprensión, apropiación y cuidado del territorio.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a fortalecer la relación del individuo con el espacio que habita desde su comprensión y su cultura.</p>
Atmosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente humanista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la atmosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante una secuencia didáctica enfocada en la temática de armas químicas.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la búsqueda de ampliar la información desde lo científico y cultural entorno a las armas químicas.</p>
Biosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente humanista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la biosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante investigación en divulgación científica por parte de diferentes culturas respecto a la comprensión de la química en diversos fenómenos.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de fortalecer el dialogo de saberes entorno a diferentes perspectivas de los organismos vivos y su contaminación.</p>
Antroposfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente humanista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la biosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que promueven el reconocimiento de lo cultural en los hábitos comportamentales respecto a la contaminación producto de la actividad humana.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de incluir y reflexionar respecto a la actividad humana y sus consecuencias para el mismo, para los otros seres vivos y para el planeta.</p>
Particular	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente humanista y el conocimiento científico descrito la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que fortalecen el sustento teórico y legal en la intervención de problemáticas ambientales.</p>

		<p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la relevancia de un sistema legislativo y procedimental que promueva el cuidado e intervención del medio ambiente con sustentos científicos y culturales.</p>
Moral / ética	Hidrosfera Geosfera Atmosfera Biosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente moral/ética y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, geosfera, atmosfera y biosfera la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que fomenten el desarrollo de valores ambientales frente a una problemática o un contexto en específico, especialmente ecosistemas.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la búsqueda de una promoción del de la adopción de una moral ambiental.</p>
	Antroposfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente moral/ética y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la antroposfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que visibilicen el proceder en la toma de decisiones del ser humano respecto al autocuidado en alimentación y su intervención en otras dinámicas de tipo político.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de comprender el alcance de decisiones basadas en valores ambientales.</p>
	Particular	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente moral/ética y el conocimiento científico descrito la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades e investigaciones que buscan evidenciar el desarrollo de actitudes y pensamiento crítico respecto a las ciencias naturales.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de promoción de una integración en el individuo de valores cognoscitivos y valores morales/éticos dirigidos al ambiente.</p>
Holística	Hidrosfera Geosfera Biosfera Antroposfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente holística y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, geosfera, biosfera y antroposfera la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante el planteamiento de actividades que abordan diversas dimensiones del ser y su integración con su realidad y las problemáticas que abarca.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de actuar en una relación en y con el ambiente.</p>
	Atmosfera	No se presentaron documentos caracterizados para la realización de este trabajo de grado que aborden desde la corriente holística la atmosfera.
	Particular	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente holística y el conocimiento científico descrito la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:

		<p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que incluyen respectivamente aspectos del individuo como religión, alguna discapacidad o actitudes que intervienen en las prácticas que ejerce en su contexto.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de tener en cuenta diferentes aspectos para promover el actuar en y con el ambiente y sus problemáticas.</p>
Bio-regionalista	Hidrosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente bio-regionalista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, geosfera, biosfera y antroposfera la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que incorporan un espacio geográfico definido y además caracterizan a la población que se identifica con la pertenencia a ese territorio para el desarrollo de propuestas y análisis en materia ambiental.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido al apoyo que representa comportamental y actitudinalmente el sentido de pertenencia del individuo y la comunidad en el compromiso de la transformación de hábitos y valores ambientales.</p>
	Geosfera	
	Biosfera	
	Antroposfera	
	Atmosfera Particular	No se presentaron documentos caracterizados para la realización de este trabajo de grado que aborden desde la corriente bio-regionalista la atmosfera y la esfera denominada particular.
Práctica	Hidrosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente práxica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante la implementación de proyectos en los que se involucre al individuo en la comprensión de propiedades y conceptos químicos a través de prácticas de laboratorio o en la intervención de problemáticas ambientales del agua.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de fomentar una dinámica participativa para la comprensión de la química y de la contaminación del agua.</p>
	Geosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente práxica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la geosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante acompañamiento pedagógico y metodológico en actividades y la evaluación de un hidrogel, todo dirigido a reducir el impacto de la contaminación en el suelo.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de hacer cambios desde la acción inmediata que impacten favorablemente a la preservación del suelo.</p>
	Atmosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente práxica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la atmosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:

		<p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante acompañamiento pedagógico y metodológico en actividades de la CAR y otras dirigidas a reducir la contaminación odorífera.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de hacer cambios desde la acción inmediata que disminuyan los niveles de contaminación en el aire.</p>
	Biosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente práxica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la biosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante acompañamiento pedagógico y metodológico en actividades de la CAR y otras dirigidas al actuar en el fortalecimiento de los ecosistemas y el uso de plantas y microorganismos como alternativas en actividades humanas que comúnmente generan altos niveles de contaminación.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de reducir el impacto negativo de la intervención del ser humano en los ecosistemas y los recursos naturales.</p>
	Antroposfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente práxica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la antroposfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante acompañamiento pedagógico y metodológico en actividades de la CAR, PRAEs y otras dirigidas al actuar en la modificación de comportamientos propios el ser humano hacia su autocuidado y el cuidado del contexto en el que se ve inmerso.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de ejercer en un autocuidado y en cuidar los demás seres vivos y recursos disponibles.</p>
	Particular	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente práxica y el conocimiento científico descrito la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que a través de la práctica promueven la identificación y comprensión de diferentes fenómenos químicos y naturales.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de comprender un fenómeno para abordarlo y analizar su relación con el medio ambiente.</p>
Crítica	Hidrosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente crítica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, geosfera, atmosfera, biosfera, antroposfera y la esfera particular la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que invitan a una reflexión de la sociedad y las características propias de ella, que en sus actividades incurrir en contaminación de ecosistemas, recursos naturales, vulneración de la propia humanidad o en conflictos políticos.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la relevancia de plantear un análisis partiendo de la base de las dinámicas sociales que se relacionan con la vulneración del ser, del otro y de todo un conjunto y contexto.</p>
	Geosfera	
	Atmosfera	
	Biosfera	
	Antroposfera	
	Particular	

Feminista	Hidrosfera	No se presentaron documentos caracterizados para la realización de este trabajo de grado que aborden desde la corriente feminista la hidrosfera, geosfera, atmosfera y biosfera.
	Geosfera	
	Atmosfera	
	Biosfera	
	Antroposfera Particular	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente feminista y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la antroposfera y la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante la investigación se exalta el papel de la mujer en las ciencias naturales y se abordan relaciones de género en la construcción de conocimiento en materia ambiental. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la necesidad de reducir la brecha en relaciones de poder en ciertos contextos de los cuales, algunos tiene relación con la intervención del medio ambiente.
Etnográfica	Hidrosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente etnográfica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante la implementación de una propuesta que relaciona el componente humano y científico desde una cultura en específico con el cuidado del agua. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la búsqueda del fortalecimiento de principios ambientales.
	Geosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente etnográfica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la geosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante la implementación de propuestas que resaltan el dialogo de saberes en la apropiación de un territorio y costumbres en pro de la preservación del suelo. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de fomentar la resignificación de costumbres amigables con el ambiente.
	Atmosfera	No se presentaron documentos caracterizados para la realización de este trabajo de grado que aborden desde la corriente etnográfica la atmosfera.
	Biosfera	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente etnográfica y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la biosfera, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a: <u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante la implementación de actividades para la visión de un ecosistema y de divulgación científica de narrativas propias de una etnia dirigidas a la comprensión de fenómenos químicos. <u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la importancia de conservar saberes de diferentes grupos sociales que aporten a la comprensión del ambiente y por ende su cuidado.
	Antroposfera Particular	Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente etnográfica y el conocimiento científico descrito en la química

		<p>ambiental de la antroposfera y la esfera particular, la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante la investigación se exalta el conocimiento que aporta la tradición oral y el dialogo de saberes.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la búsqueda de ampliar el conocimiento del contexto a través de diferentes perspectivas.</p>
De la eco-educación	Hidrosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente de la eco-educación y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, geosfera, atmosfera, biosfera, antroposfera y la esfera particular la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades, prácticas experimentales y dinámicas de acompañamiento se usan las diferentes situaciones ambientales como un fundamento para el accionar pedagógico y formativo del individuo.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a la relación en reciprocidad de cambio que se encuentra entre el ser humano y el ambiente, cuando uno interviene en el otro.</p>
	Geosfera	
	Atmosfera	
	Biosfera	
	Antroposfera	
	Particular	
De la sostenibilidad /sustentabilidad	Hidrosfera	<p>Desde la definición que caracteriza el discurso correspondiente a la corriente de la sostenibilidad/sustentabilidad y el conocimiento científico descrito en la química ambiental de la hidrosfera, geosfera, biosfera, antroposfera y la esfera particular la relación en los trabajos de grado se establece respondiendo a:</p> <p><u>¿Cómo se aborda lo ambiental?:</u> Mediante actividades que se fundamentan en el desarrollo sostenible y/o la química verde para el abordaje de diferentes problemáticas ambientales o fenómenos naturales.</p> <p><u>¿Por qué se aborda lo ambiental?:</u> Debido a su fundamentación en desarrollar los recursos humanos y promover las condiciones para un cambio en diferentes ámbitos, dirigido especialmente al manejo racional de recursos.</p>
	Geosfera	
	Biosfera	
	Antroposfera	
	Particular	
	Atmosfera	No se presentaron documentos caracterizados para la realización de este trabajo de grado que aborden desde la corriente de la sostenibilidad/sustentabilidad la atmosfera.

Tabla 17 Relación química ambiental y educación ambiental en trabajos de grado. (Fuente: autor)

6.3. FASE 3. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y QUÍMICA AMBIENTAL.

Tras realizar la clasificación y lectura de los 146 trabajos de grado totales y organizar la información recolectada en las anteriores fases por medio de hojas de Excel (ver anexo A y B) que fueron base para la construcción de gráficos y tablas, se dio paso a la fase de análisis, para la cual, debido a la variedad y cantidad de información, surgen y se desarrollan en las siguientes categorías analíticas.

1. Esferas
2. Corrientes
3. Relación

6.3.1 Esferas

- Para la investigación documental en la Universidad Pedagógica Nacional

En la fase de organización se obtuvo un compilado de 81 trabajos que cumplieron con los parámetros iniciales de selección planteados de los cuales, para la segunda fase se clasificaron 51 trabajos en una o más esferas de la química ambiental y 29 trabajos en la esfera “particular”.

Esto indica que desde la química ambiental el aporte para establecer la relación con la educación ambiental por medio de las respuestas a ¿Cómo aborda lo ambiental? y ¿por qué aborda lo ambiental? fue basado en su mayoría en el conocimiento científico aplicado al estudio, manejo o tratamiento de la hidrosfera, geosfera, atmosfera, biosfera o antroposfera.

Para la esfera particular resaltan los trabajos que se orientan a la explicación de un fenómeno químico o físico, así como los que van dirigidos a la educación con un enfoque basado en la formación docente, en lo cultural o lo social. Por lo que, en esta esfera, se resalta que los trabajos de grado aportan a la relación de la educación ambiental y la química ambiental el destacar al individuo y la importancia de la comprensión de su contexto, ya sea desde lo fenomenológico o desde su relación con el otro y el sistema en el que se ve inmerso.

Respecto a la clasificación por esferas de la química ambiental la mayoría de trabajos se planteaban con base a una sola de ellas, indicio de una delimitación disciplinar estricta, de estas resalta en mayor aplicación los trabajos de grado

concernientes a la antroposfera con 26 trabajos que la incluyen y en menor grado la atmosfera con dos trabajos que hacen referencia a esta, lo que por una parte reafirma la importancia que se le da al individuo (en este caso el ser humano) desde la química ambiental para establecer la relación con la educación ambiental, y además indica la viabilidad de investigaciones desde diferentes perspectivas por abarcar en el tema e invita a profundizar en el planteamiento de trabajos que aniden en las esferas que reportan menos documentos.

- Para la investigación documental en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas:

En la fase de organización se obtuvo un compilado de 65 trabajos que cumplieron con los parámetros iniciales de selección planteados de los cuales, para la segunda fase se clasificaron 27 trabajos en una o más esferas y 38 trabajos en la esfera “particular”.

Esto indica que el aporte para establecer la relación con la educación ambiental por medio de las respuestas a ¿Cómo aborda lo ambiental? y ¿por qué aborda lo ambiental? fue basado en dos miradas, una desde la química ambiental en el conocimiento científico aplicado al estudio, manejo o tratamiento de la hidrosfera, geosfera, atmosfera, biosfera o antroposfera y otra desde una perspectiva diferente a la química ambiental.

Esta mirada diferente a la química ambiental se marca en la esfera “particular”, donde resaltan los trabajos que se orientan a la explicación de fenómenos químicos, así como los que van dirigidos a la educación con un enfoque especialmente en inclusión y la educación en poblaciones vulnerables. Por lo que, en esta esfera, se resalta que en los trabajos de grado se identifica una relación de la educación ambiental y la química ambiental desde destacar al individuo, su relación con el otro

y en cómo se involucra en su sistema a través de la comprensión de su contexto, ya sea desde lo fenomenológico o desde lo social.

Respecto a la clasificación por esferas la mayoría de los trabajos se planteaban con base hacia una de ellas, indicio de una delimitación disciplinar estricta, de estas resalta en mayor aplicación la antroposfera con 15 trabajos que la incorporan y la biosfera con 12 trabajos, y en menor grado la hidrosfera con tres trabajos, lo que por una parte reafirma la importancia que se le da al individuo (en este caso el ser humano y otros seres vivos) desde la educación ambiental para establecer la relación con la química ambiental, y además indica la viabilidad de investigaciones desde diferentes perspectivas por abarcar en el tema e invita a profundizar en el planteamiento de trabajos que residan en las esferas que reportan menos documentos.

6.3.2 Corrientes

- Para la investigación documental en la Universidad Pedagógica Nacional

Del compilado obtenido de la fase de organización de 81 trabajos, para la segunda fase se clasificaron la mayoría de los trabajos en una corriente de la educación ambiental, sin embargo, el número de documentos que manejan desde dos hasta seis corrientes sumados entre si es mayor con un total de 60, muestra de un discurso amplio en educación ambiental.

Esto indica que desde la educación ambiental el aporte para establecer la relación con la educación ambiental por medio de las respuestas a ¿Cómo aborda lo ambiental? y ¿por qué aborda lo ambiental? fue basado en un discurso diverso que integra diferentes componentes discursivos y metodológicos.

Respecto a la clasificación por corrientes de la educación ambiental la mayoría de trabajos se planteaban con base a la científica, resaltan también la de la eco-educación y resolutive, las que se contemplan en un número menor de trabajos son la feminista y la sistémica, indicio de un aporte disciplinar marcado, enlazado en el ambiente y con una pluralidad de discursos, este reporte indica además la viabilidad de investigaciones desde diferentes perspectivas por abarcar en el tema e invita a profundizar en el planteamiento de trabajos que aniden en las corrientes que reportan menos documentos.

- Para la investigación documental en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas:

Del compilado obtenido de la fase de organización de 65 trabajos, para la segunda fase se clasificaron la mayoría de los trabajos en una corriente de la educación ambiental, sin embargo, el número de documentos que manejan desde dos hasta ocho y once corrientes sumados entre si es mayor con un total de 41, muestra de un discurso amplio en educación ambiental.

Esto indica que desde la educación ambiental el aporte para establecer la relación con la educación ambiental por medio de las respuestas a ¿Cómo aborda lo ambiental? y ¿por qué aborda lo ambiental? fue basado en un discurso diverso que integra diferentes componentes discursivos y metodológicos.

Respecto a la clasificación por corrientes de la educación ambiental la mayoría de trabajos se planteaban con base a la científica, resaltan también la crítica, las que se contemplan en un número menor de trabajos son la bio-regionalista y la de la sostenibilidad/sustentabilidad, indicio de un aporte disciplinar marcado, enlazado con las dinámicas sociales y la pluralidad de discursos, este reporte indica además la viabilidad de investigaciones desde diferentes perspectivas por abarcar en el

tema e invita a profundizar en el planteamiento de trabajos que aniden en las corrientes que reportan menos documentos.

6.3.3 Relación

Partiendo de lo propuesto en la metodología se determina la relación desde dos aspectos, el primero son las condiciones espacio temporales y el segundo son las experiencias organizadas en las tablas 13, 16 y 17 que corresponden a la incorporación de trabajos de grado y relación química ambiental y educación ambiental.

- Condiciones espacio temporales

De la consulta realizada en cada página web de las universidades registradas oficialmente en el SNIES, se encontró que seis ofrecen para el año lectivo la Licenciatura en Química, de las cuales cuatro tienen su sede principal donde se oferta el programa en Bogotá, una en Pasto (Nariño) y una en Santa Marta (Magdalena), se encontró además, que respectivamente de estas universidades, dos programas son ofertados hace un año (2019), y un programa no cuenta con trabajos de grado alojados en su repositorio institucional, lo que limitó el estudio monográfico del presente documento a dos universidades, la universidad Pedagógica Nacional de Colombia y la universidad Distrital Francisco José de Caldas, las cuales coinciden en ser de naturaleza pública y ofertarse de manera presencial en Bogotá.

De esta manera, se resalta que al ser los resultados provenientes del contexto de la capital colombiana, no es posible realizar una aseveración en el análisis respecto a todo el país, ya que no hay información proveniente de otras partes diferentes del territorio nacional, por lo tanto, la relación de la educación ambiental y la química

ambiental en los trabajos de grado provenientes de los programas de licenciatura en química entre los años 2015-2019 se ve enfocado en el espacio Bogotano.

Sin embargo, partiendo de los resultados obtenidos, donde los trabajos se clasificaron en una variedad de esferas y corrientes a partir de sus contenidos, se plantea que a pesar de que los programas sean ofertados solo en Bogotá, al ser Colombia, un territorio diverso en ecosistemas, social y culturalmente, se reconoce un contexto amplio en aplicación, donde los documentos realizados y analizados en el presente trabajo, algunos, después de su minuciosa lectura se pueden extrapolar a diferentes situaciones y espacios que se encuentran en el país.

Respecto al tiempo, para las dos universidades se marcó una tendencia en la que los dos primeros años fue un número bajo de trabajos que se incrementó en el año siguientes y volvió a disminuir en el último año.

Así, fue una característica común entre las dos universidades, que para el año 2017 y 2018 se presentaron la mayoría de los trabajos de grado desde las licenciaturas en química clasificados en el presente trabajo, exactamente 29 documentos de la universidad Pedagógica Nacional en el 2017 y 20 documentos de la universidad Distrital Francisco José de Caldas.

De lo anterior, se resalta que la mayoría de la información analizada para establecer la relación entre la educación ambiental y la química ambiental en los trabajos de grado provenientes de los programas de licenciatura en química entre los años 2015-2019 pertenece a un periodo entre el 2017 y el 2018 con un total de 88 trabajos, los 58 documentos restantes del total se distribuyen entre el año 2015, 2016 y 2019; es importante resaltar además la tendencia a disminuir de la publicación de trabajos de grado que en sus respectivos repositorios respondan en su búsqueda a las palabras clave de “educación ambiental” y “química ambiental”.

- Experiencias

En esta categoría de análisis se incorpora especialmente la información recolectada en las tablas 13, 16 y 17, en las cuales se incorporan los trabajos en una combinación de esferas y corrientes, y en la última, se plasma la relación de la química ambiental y la educación ambiental en los trabajos de grado según su respuesta a como se aborda lo ambiental y porque se aborda.

Se destaca inicialmente que la principal relación entre la educación ambiental y química ambiental que se identifica en los trabajos de grado desde su contenido teórico, es en el estudio discursivo amplio desde diversas corrientes que presentan los trabajos de grado de las licenciaturas en química de las dos instituciones, donde resalta especialmente la corriente científica y el conocimiento científico respecto a la antroposfera (correspondiente a un recursos educativos dirigido al estudio, manejo o tratamiento de las actividades y/o satisfactores humanos) y desde la esfera particular donde se identificó trabajos correspondientes a recursos educativos dirigidos a la enseñanza de fenómenos químicos y a la educación con un enfoque social y cultural. Desde esta perspectiva se presentó la mayor variedad de respuestas a ¿Cómo se aborda lo ambiental? Y ¿por qué se aborda lo ambiental?, donde la química ambiental y la educación ambiental cumplen un papel igual de importante en su contestación.

Se evidencia particularmente en las corrientes científica, moral-etica, bio-regionalista, critica, de la eco-educación y de la sostenibilidad/sustentabilidad junto con todas las esferas que la manera en que se establece la respuesta desde el discurso y desde el conocimiento científico a ¿Cómo se aborda lo ambiental? Y ¿por qué se aborda lo ambiental? es muy estrecha, presentan similitudes que permiten enmarcar todo en una sola respuesta.

Partiendo así, del conocimiento científico de la esfera antroposfera y la esfera particular, donde resalta su fundamentación especialmente desde el individuo, del otro y esto en un todo que lo integra, y su relación en los trabajos de grado con la variedad discursiva de la educación ambiental en su definición y sus corrientes, especialmente de la corriente científica, se permite generar indicios de la sensibilización que evidencian los egresados al reconocerse como educadores y el aporte que desde su profesión y su formación disciplinar pueden establecer en materia ambiental.

De esta manera, se invita especialmente a los futuros docentes licenciados en química a profundizar más en investigaciones y trabajos en las diferentes esferas de la química ambiental y corrientes de la educación ambiental e integrarlas en su ejercer como educador, con el fin de fortalecer y enriquecer su formación, así como a quienes orienta y a la educación ambiental de sus territorios.

La indagación realizada en este trabajo de grado permitió visualizar diferentes formas de abordar la educación ambiental y la química ambiental, que fundamentalmente invita a ampliar la perspectiva de cómo y para que se aborda lo ambiental, lo que permitiría como licenciados en química no sesgar lo ambiental a un componente científico, sino integrar al ser desde su propia construcción cultural y social con el fin no solo de comprender sino de sensibilizar.

Finalmente, es importante precisar que los trabajos de grado analizados en el presente trabajo enriquecen en su importancia y pertinencia tanto la educación en química como la educación ambiental, que las categorías de esferas de la química ambiental y corrientes de la educación ambiental se implementaron como herramienta para establecer una relación y realizar un análisis de estos trabajos de grado entre los años 2015 y 2019 provenientes de las licenciaturas en química ofertadas en Colombia, que esta relación pretende dar al lector una perspectiva de como se ha abordado lo ambiental.

7. CONCLUSIONES

- Se logró establecer de acuerdo con el análisis realizado mediante corrientes y esferas, partiendo del contenido de los trabajos de grado de los programas de licenciatura en química realizados en los últimos cinco años en las universidades de Colombia que la educación ambiental y la educación en química se relacionan respectivamente en su contenido discursivo y de conocimiento científico contribuyendo en conjunto procedimentalmente al abordaje, estudio, análisis y/o solución de una problemática ambiental determinada.
- Se obtuvo mediante la revisión documental en los respectivos repositorios institucionales un amplio compendio de documentos de trabajo de grado publicados desde las licenciaturas en química de la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el periodo 2015-2019 que permitió evidenciar una variedad importante de perspectivas en contenido para establecer una relación de la educación ambiental y de la química ambiental en Colombia.
- Se interpretó la categorización realizada, donde se encontró que los trabajos de grado presentaron gran diversidad de contenido respecto a las esferas de la química ambiental y corrientes de la educación ambiental, donde se encontraron tendencias marcadas en cada clasificación y posteriormente en las combinaciones que se generaron, lo que indica una propensión a tener un discurso en común o similar para abordar por parte de los licenciados en química desde sus contenidos la relación de la química ambiental y la educación ambiental.
- Se formuló el informe monográfico, que permitió ofrecer una visión de la forma en la cual establecen una relación de la educación ambiental y de la

química ambiental desde su abordaje en diferentes expresiones de sus contenidos tanto de lo discursivo como del conocimiento científico por medio de una categorización de respectivamente corrientes y esferas en los trabajos de grado de los últimos cinco años desde los programas de licenciatura en química en Colombia.

- Se evidenció una tendencia en los trabajos de grado en licenciatura en química en los contenidos en conocimiento científico de la antroposfera y el contenido discursivo de la corriente científica siendo estos los que más se abordan relacionando la educación ambiental y la química ambiental, estos resaltan principalmente la importancia del estudio y cuidado propio del homo sapiens sapiens (humano anatómicamente moderno) pero sin embargo se ven limitados al componente científico.
- Se estimó que este trabajo de grado pretende servir de base para nuevas investigaciones que involucren una relación de la educación ambiental y de la química ambiental, ofreciendo una perspectiva que busca evidenciar características y puntos por profundizar a partir de las clasificaciones que se generaron, resaltando que tanto la educación ambiental y la química ambiental tiene la misma importancia, especialmente en la educación, por lo que no se pretende establecer algún tipo de jerarquización entre ellas.

BIBLIOGRAFÍA

Bosque, R., Merin, T. y Osorio, A. (2014). Las tesis doctorales sobre educación ambiental: contribuciones desde las universidades pedagógicas cubanas. *Perspectivas educativas*. 7(1). 17- 44.

Callejas, M., Sáenz, O., Plata, Á., Holguín, M., & Mora Penagos, W. (2019). El compromiso ambiental de instituciones de educación superior en Colombia. *Praxis & Saber*, 9(21), 197 - 220.

Corona, J. L. (2015). Uso e importancia de las monografías. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 64 - 68.

Cossio, I., Dolón, E. y Medina D. (2017). Los repositorios institucionales universitarios. Evento Patria, Símbolos e Identidad. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/321167767_LOS_REPOSITORIOS_INSTITUCIONALES_UNIVERSITARIOS

Fundación Universitaria Salesiana. Licenciatura en química. Recuperado de <https://salesiana.edu.co/licenciatura-en-quimica/> 31 octubre 2020.

Hernández, J. (2004). La recopilación documental. Para qué y cómo documentarse en Ciencias de la Información Documental. Universidad de Murcia. 33 – 69.

Hernández, R. Orjuela, C., Cabrera, J. y Cabrera, L. (2015). Sistematización trabajos de grado: propuesta investigativa para la reconstrucción de rutas de conocimiento. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(2), 308-329.

Leff, E. (2005). Vetas y vertientes de la historia ambiental latinoamericana. Una nota metodológica y epistemológica. *Varia Historia*, 21(33), 17-31.

Manahan, S. (2011). *Fundamentals of Environmental Chemistry*. Kindle Edition.

Mejía, M. y Ramírez A. (2019). Situación actual de los procesos educativos ambientales asociados a los programas académicos de la universidad católica de Manizales Como insumo para un proyecto ambiental universitario. Universidad Católica de Manizales. Recuperado de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2448/Maria%20Aljandra%20Mejia%20Alzate.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Milian, J., et al. (2015). La educación ambiental desde la clase de química. *Revista de la Facultad de Educación*. Universidad Tecnológica del Chocó. 22.

Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Educación Nacional. (2002). Política Nacional de Educación Ambiental SINA. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Consulta de programas. Recuperado de <https://hecaa.minedu.gov.co/consultaspublicas/programas>

Ministerio de Educación Nacional. Ley 30 de Diciembre 28 de 1992. Bogotá, Colombia.

Morales, O. (2004). Fundamentos de la investigación documental y la monografía. Mérida, Venezuela. Universidad de los Andes. Recuperado de <http://www.webdelprofesor.ula.ve/odontologia/oscarula/publicaciones/articulo18.pdf>

Mozeto, A. y Jardim, W. (2002). A Química Ambiental no Brasil. Quim Nova. 25. 7-11.

ONU. (2017). Hacia un planeta sin contaminación. Asamblea de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Paz, M., Avendaño, C., W.R., Parada-Trujillo, A. (2014). Desarrollo conceptual de la educación ambiental en el contexto colombiano. Revista Luna Azul, 39, 250-270.

Parga, D. (2013). Un currículo ambientalizado para formar profesores de química. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas. IX Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias.

Parga, D., Mora, W. y Cárdenas, Y. (2014). Dimensión ambiental: una inclusión necesaria para la formación de profesores de química. Góndola, enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias, 9(1), 38 - 46.

Pita, L. Línea de tiempo: Educación ambiental en Colombia. Praxis. 12. 118 – 125. Recuperado de <https://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/1853/1536>

Rodríguez, Y. (2017). La Educación Ambiental en la geografía para un desarrollo sostenible. II congreso internacional virtual sobre La Educación en el Siglo XXI. 443-454.

Rojas, A. (2010). Reflexión sobre investigación en historia ambiental. Reflexiones. 2(89). 177 – 190. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3407252>

Sáenz, O., Plata, M., Holguín, M., Mora, W. y Blanco, N. (2017). Institucionalización del compromiso ambiental de las universidades colombianas. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas* 17 (33): 189-208.

Sauvé, L. (2017). Educación Ambiental y Ecociudadanía: un proyecto ontogénico y político. *Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* Rio Grande, Edição especial XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental. 261-278.

Sauvé, L. (1999). La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco educativo de referencia integrador. *Canadian Journal of Environmental Education*, 1(2), 9-35. Obtenido de <https://cjee.lakeheadu.ca/issue/view/37/showToc>

Sauvé, L. (2005). Una cartografía de corrientes en educación ambiental. In Sato, M. et Carvalho, I. (Dir.). *Educação ambiental - Pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed. 17-46.

Universidad CESMAG. Licenciatura en química. Recuperado de <https://educacion.unicesmag.edu.co/index.php/licenciatura-en-quimica/> 18 Septiembre 2020.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Licenciatura en química. Recuperado de <http://licquimica.udistrital.edu.co:8080/inicio> 11 Junio de 2020.

Universidad de Los Andes. Licenciatura en química. Recuperado de <https://educacion.uniandes.edu.co/index.php/licenciatura-en-ciencias-naturales> 11 Junio de 2020.

Universidad Pedagógica Nacional. Licenciatura en química. Recuperado de <http://cienciaytecnologia.pedagogica.edu.co/vercontenido.php?idp=373&idh=376> 11 Junio de 2020.