

**APROXIMACIÓN A UN ESTADO DEL ARTE EN EL USO DE LAS TIC
PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y
MEDIA EN BOGOTÁ.**

ANDRÉS LEONARDO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ.

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA.**

BOGOTÁ.

2016.

**APROXIMACIÓN A UN ESTADO DEL ARTE EN EL USO DE LAS TIC PARA LA
ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA EN
BOGOTÁ.**

ANDRÉS LEONARDO RODRÍGUEZ MARTÍNEZ.

Trabajo Monográfico para optar por el título de Licenciado en Química

**QUIRA ALEJANDRA SANABRIA ROJAS
MAGISTER EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA.**

BOGOTÁ.

2016.

Dedicatoria

Para las tres mujeres de mi vida:

*Manuela, Sofía
y mi gran amor, confidente
y compañera de esta aventura
Lindsay.*

AGRADECIMIENTOS

El autor quiere expresar sus agradecimientos a todas y cada una de las personas que me acompañaron durante este proceso de formación académica, los que estuvieron, permanecieron y algunos que siguen allí, por su puesto a aquellos que fueron pilares fundamentales y que hoy ya no se encuentran con nosotros. A todos ellos mil y mil gracias por sus enseñanzas.

Por su puesto, **a mis padres** pues soy lo que soy por ellos, gracias por sus consejos y su apoyo incondicional.

A mi **esposa**, quien me dio aliento en los momentos más difíciles y me insto a continuar sin desfallecer. Mil gracias mi vida!

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado – Monografía.
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Aproximación a un estado del arte en el uso de las TIC para la enseñanza de la Química en la Educación Básica y Media en Bogotá.
Autor(es)	Rodríguez Martínez, Andrés Leonardo.
Director	Quira Alejandra Sanabria R.
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 92 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA, USO DE LAS TIC, EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA.
2. Descripción	
<p>El trabajo de grado presenta un estudio tipo estado del arte, alrededor del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la enseñanza de la química en la educación básica y media en la ciudad de Bogotá durante los años 2005 – 2015, se desarrolló en torno a la búsqueda y posterior análisis de documentos relacionados con la temática en grandes bases de datos, centros de referencia, instituciones que investigan en educación y revistas en educación y pedagogía que contienen información al respecto. A partir del rastreo realizado, se seleccionaron 29 documentos para ser analizados de manera integral, a partir de los cuales se propusieron cinco núcleos temáticos desde los que se identificaron aspectos comunes y particulares que permitieron la construcción de los apartados del documento por cada uno de ellos y la construcción del</p>	

documento final.

La investigación pretendió evidenciar las principales tendencias de trabajo en torno de la inserción de las TIC en la enseñanza de la química, permitiendo vislumbrar nuevas posibilidades de trabajo en el área y en consecuencia de desarrollos en la misma.

3.Fuentes

- Cifuentes, R. (1993). *Una perspectiva hermenéutica para la construcción de estados del arte*. Manizales: Universidad de Caldas.
- Gras, A., & Cano, M. (2003). TIC en la enseñanza de las ciencias experimentales. *Comunicación y pedagogía. Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 39-44.
- Hoyos-Botero, C. (2000). *Un modelo para investigación documental: guía teórico-práctica sobre construcción de estados del arte con importantes reflexiones sobre la investigación*. Medellín: Señal Editora.
- Londoño, O., Maldonado, L., & Calderón, L. (2014). *Guía para construir estados del arte*. Colombia Aprende. Obtenido de http://www.colombiaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-322806_recurso_1.pdf
- Rosario, J. (2006). *TIC: Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual*. Obtenido de Archivo del Observatorio para la CiberSociedad: <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=221>
- Salcedo, L., Villareal, M., Zapata, P., Colmenares, E., García, M., & Moreno, S. (2007). *Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación*. Bogotá: Géminis.
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París:

Publicaciones Unesco.

- UNESCO. (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Obtenido de <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNICEF. (2013). Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: CASO COLOMBIA (Vol. 3). *UNICEF Argentina*.

4. Contenidos

La investigación tiene como objetivo realizar un estudio monográfico que permita una aproximación a un estado del arte en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la enseñanza de la Química en la educación básica y media en Bogotá. Se presentan antecedentes en cuanto al uso de las TIC en la educación y particularmente, del uso de estas en la enseñanza de la Química.

Se presenta un marco teórico en el que se desarrollan aspectos relevantes para la investigación como lo son las TIC, el Currículo, la Didáctica y por supuesto el Estado del Arte.

Se describe la metodología utilizada en la investigación, especificando los criterios de búsqueda (palabras clave), la forma en la que se realizó el rastreo de la información y cómo se construyeron las fichas resumen, que posteriormente sirvieron como insumo para el análisis global de la información. En esta dirección se presentan los resultados y el análisis de los mismos desde los núcleos temáticos definidos para tal fin. Terminando con las conclusiones enmarcadas en la información encontrada, seleccionada y analizada.

5. Metodología

Para el desarrollo de la investigación se realizó un estudio documental tipo estado del arte, que permitió la revisión y posterior análisis de los documentos encontrados y seleccionados. Se desarrolló en dos fases principales que dirigen el proceso: *la heurística*, que hace referencia a la recopilación de la información y

la *hermenéutica*, que hace referencia al análisis de la misma. Dentro de estas dos fases se encuentran cinco subfases bien diferenciadas que se enmarcan en sus objetivos, actividades y productos. Estas son: Subfase I. Preparatoria, Subfase II. Descriptiva, Subfase III. Interpretativa por núcleo temático, Subfase IV. Construcción teórica global. Subfase V. Extensión y publicación.

6. Conclusiones

- Se realizó un estudio monográfico, de tipo estado del arte, que permitió identificar experiencias en el uso de las TIC en la enseñanza de la Química, en la educación básica y media en Bogotá, reconociendo diversas tendencias relacionadas con los aspectos pedagógico, tecnológico y disciplinar.
- Se cumplieron los objetivos planteados en tanto que se definieron los elementos que soportan un estado del arte, se fijaron criterios de búsqueda que permitieron consolidar información para someterla a revisión y se realizó el análisis de esta, lo que permitió identificar tendencias en las investigaciones realizadas en torno a la temática objeto de estudio.
- La revisión de las experiencias identificadas, ha permitido establecer que la inclusión de las TIC en los procesos educativos, cuando están ligadas a una estrategia metodológica bien fundamentada, en los casos revisados, favorece la mejora en los procesos de enseñanza aprendizaje. En el caso particular de la enseñanza de la Química, posibilitan entre otras cosas, el acercamiento de los estudiantes al mundo atómico, microscópico y abstracto.
- Las TIC usadas como mediación pedagógica, proporcionan oportunidades para guiar e incrementar el aprendizaje, en algunas experiencias, a través del aprovechamiento de las herramientas tecnológicas que hacen parte de la vida cotidiana de los estudiantes.
- Es fundamental que tanto en los programas de formación inicial de

docentes, como de formación continuada, se abarque el componente tecnológico ligado al desarrollo de estrategias que permitan la aplicación de éste al respectivo campo disciplinar, con el objeto de fortalecer la producción de experiencias educativas y la publicación en este campo.

- Se convierte en una necesidad el promover una cultura de la publicación, por denominarlo de algún modo, ya que se reconoce que experiencias de enseñanza de la química con el uso de TIC se presentan de forma relativamente frecuente, pero la realidad documental no refleja en ningún momento la magnitud de los trabajos realizados, lo que puede llegar a entorpecer el desarrollo de nuevas y mejores estrategias que redunden en un avance del uso de estas tecnologías en la mejora de los procesos enseñanza – aprendizaje.

Elaborado por:	Andrés Leonardo Rodríguez Martínez		
Revisado por:	Quira Alejandra Sanabria Rojas		
Fecha de elaboración del Resumen:	05	08	2016

CONTENIDO

CONTENIDO	10
1 INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO I.....	15
2 JUSTIFICACIÓN	15
3 ANTECEDENTES	18
3.2 Las TIC en Educación.....	18
3.3 Las TIC en la Educación Científica.....	22
4. MARCO TEORICO.....	25
4.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).....	25
4.2. Currículo	27
4.3. Didáctica	29
4.4. Estado Del Arte.....	30
4.4.1. Fase heurística:.....	31
4.4.2. Fase hermenéutica:.....	35
CAPITULO II.....	36
5. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	36
5.1. Acerca del Problema.....	36
6. OBJETIVOS.....	38
6.1. General.....	38
6.2. Específicos	38
7. METODOLOGÍA	39
7.1. Criterios de búsqueda (palabras clave)	43
7.2. Rastreo de la información	46
7.3. Fichas resumen	49

CAPITULO III.....	53
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y ANÁLISIS	53
8.1. Resultados.....	53
8.1.1. Aplicación de la Fase Heurística	53
8.2. ANALISIS DE LOS RESULTADOS	68
8.2.1. Aplicación de la Fase Hermenéutica	68
CAPITULO IV.....	75
9. CONCLUSIONES	75
10. BIBLIOGRAFÍA.....	77

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de fuentes de información según su función y nombre de la fuente.	33
Tabla 2. Subfase I. Preparatoria.	40
Tabla 3. <i>Subfase II. Descriptiva</i>	41
Tabla 4. Subfase III. Interpretativa por núcleo temático.....	41
Tabla 5. Subfase IV. Construcción teórica global.....	42
Tabla 6. Subfase V. Extensión y publicación.....	42
Tabla 7. Criterios de búsqueda 1.....	45
Tabla 8. Criterios de búsqueda 2.....	46
Tabla 9. Bases de datos seleccionadas para la búsqueda por operadores lógicos.	47
Tabla 10. Centros de documentación universitarios y no universitarios.	48
Tabla 11. Centros de documentación no permiten el rastreo por operador lógico.	49
Tabla 12. Criterio de selección de centro de documentación.	53
Tabla 13. Centros de documentación universitarios seleccionados.....	55
Tabla 14. Bases de datos seleccionadas para el rastreo de la información.	57

LISTA DE FICHAS

Ficha 1. Ficha para la recopilación de información general, seleccionada mediante búsqueda por operadores lógicos.....	50
Ficha 2. Ficha para la recopilación de información, seleccionada mediante búsqueda simple (no posible por operadores lógicos).....	51
Ficha 3. Ficha para identificación de búsquedas sin éxito en centros de referencia	51
Ficha 4. Formato de ficha para las reseñas bibliográficas.	52
Ficha 5. Ficha de recopilación de información bases de datos por suscripción.....	59
Ficha 6. Ficha de recopilación de información bases de datos de libre acceso.....	61
Ficha 7. Ficha de recopilación de información centros documentales no universitarios.....	62
Ficha 8. Ficha de recopilación de información centros documentales universitarios.	65
Ficha 9. Búsqueda en centros de referencia sin éxito.	68

1 INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de la presente investigación se pretende contribuir al posicionamiento de la reflexión acerca del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la enseñanza de la química. Dicha reflexión se hace desde una aproximación a los planteamientos teóricos y estrategias metodológicas utilizadas en la enseñanza de la química con el uso de estas herramientas, desde donde se espera proyectar nuevas líneas de investigación que faciliten a mediano y largo plazo desarrollos en esta área.

En este sentido también se puede indicar que asumir nuevos procesos investigativos implica por lo general pasar de un campo conocido a abordar otros en los que se desconoce cuánto se sabe y cuanto se desconoce, es así, que con la aproximación al desarrollo de un estado del arte se pretende alcanzar un conocimiento crítico acerca del nivel de comprensión que se tiene de fenómenos específicos (Cifuentes, 1993) y por ello la importancia de este tipo de investigación radica en el hecho que permite ser fuente de conocimiento, obtener datos sobre tendencias y perspectivas metodológicas, enfoques teóricos y disciplinarios (Hoyos-Botero, 2000).

Finalmente se puede señalar que dentro de las transformaciones que se han dado en los últimos años en educación, sobresale la búsqueda insistente de alternativas que propenden porque los aprendizajes permanezcan y le sean útiles a los estudiantes, es por tal razón que se ha acudido a la tecnología y los medios de comunicación (recursos virtuales, multimediales, videos, etc.), como una posibilidad de acceso al conocimiento y a la comprensión del mismo de una manera más asequible, dándole trascendencia al uso de las TIC en la educación.

CAPITULO I

2 JUSTIFICACIÓN

En años recientes, el rápido crecimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación – en adelante TIC- y su inmersión en la educación, se ha convertido en un hecho a nivel global. En este sentido, algunos autores apoyan lo manifiesto en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (2005), respecto al potencial que tienen las TIC para facilitar los procesos de aprendizaje.

Dado lo anterior, sumados los desafíos de apertura y producción de conocimiento actuales, nos encontramos ante una sociedad que exige la formación de ciudadanos con competencias en TIC, ya que tal como lo mencionan Gras & Cano (2003), estas están revolucionando nuestro entorno social y su efecto también se deja sentir en las aulas, lo que convierte a la escuela y al docente en particular, en agente fundamental para la formación de personas con estas habilidades.

En este mismo sentido, la XVII Conferencia Iberoamericana de Educación destaca y promueve la aplicación de las TIC, esta vez en la educación científica, ya que pueden favorecer el aprendizaje de procedimientos y el desarrollo de destrezas intelectuales, además de permitir el ajuste de los contenidos, los contextos y las diversas situaciones de aprendizaje con respecto a los intereses de los estudiantes (Organización de Estados Iberoamericanos, 2007).

De otra parte, en el contexto nacional se ha diseñado y empezado a aplicar una política pública que promueve la apropiación social de las TIC, formulada en el Plan Decenal de Educación 2006-2016, el cual ha definido una serie de desafíos para la educación del siglo XXI que apuntan a la mejora de su calidad, donde se encuentra que la renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación tiene como prioridad dotar y mantener en todas las instituciones y centros educativos una infraestructura tecnológica informática y de conectividad, con criterios de calidad y equidad, para apoyar procesos de gestión, así como fortalecer procesos

pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las TIC, apoyándose en la investigación pedagógica (Ministerio de Educación Nacional, 2007).

Esta política se ha materializado a través de instancias como la ley 1341 de 2009, que destaca la inclusión de la cátedra TIC en todo el sistema educativo y el Plan Nacional de TIC 2008-2019 (PNTIC), que entre otras cosas busca “promover que al final de este período todos los colombianos se informen y se comuniquen haciendo uso eficiente y productivo de las TIC, para mejorar la inclusión social y aumentar la competitividad” (Ministerio de Comunicaciones, 2008, pág. 3).

Dentro de este marco y una vez manifiesta la importancia del tema, se hace necesario establecer los avances logrados en este sentido, por lo que se plantea la construcción de un estado del arte que pueda ser fuente de datos sobre tendencias y perspectivas metodológicas, enfoques teóricos y disciplinarios, que permitan identificar que tanto se ha investigado en relación al tema y qué aspectos faltan abordar o desde que dimensiones (Hoyos-Botero, 2000).

Ahora bien, si se parte de una concepción de la investigación como ejercicio permanente de reflexión y problematización del entorno, que conlleva a la producción de saber (Orozco, 1998), donde no es posible la linealidad ni la acumulación; el estado del arte queda atrapado en el tiempo sin la movilidad suficiente para dar cuenta del funcionamiento dinámico de la producción intelectual, por lo que éste no puede alcanzar más que una aproximación.

Desde esta perspectiva, es necesario aclarar que el presente estudio realiza su aporte en cuanto a la aproximación de un estado del arte sobre el uso de las TIC, delimitado a la enseñanza de la química en educación básica y media en Bogotá; de esta manera, se busca propiciar el análisis de los elementos más importantes referentes a la inserción de las TIC en ejes temáticos como la enseñanza, la didáctica y el currículo de una disciplina específica como es la química. De la misma forma, pretende evidenciar las principales tendencias en estos temas y su

incidencia, permitiendo vislumbrar nuevas posibilidades de trabajo en el área y en consecuencia de desarrollos en la misma.

3 ANTECEDENTES

3.2 Las TIC en Educación

Se debe señalar que las TIC se presentan en la educación como una herramienta que orientada de una adecuada forma, benefician y estimulan los procesos de enseñanza aprendizaje, además de que han generado un cambio significativo en cuanto a las metodologías en la enseñanza. Su rápido crecimiento ha hecho que en la actualidad no solamente se deban considerar como herramientas didácticas, sino también como un eje de estudio, es por esto que la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en 2008 publicó los estándares de competencias en TIC para docentes, que buscan entre otras cosas el uso adecuado de estas tecnologías y los conceptos mínimos que un ciudadano debe tener en la sociedad actual. Se señala dentro de los objetivos de esta publicación, que se pretende entre otras cosas, elaborar un conjunto común de directrices que se puedan utilizar para identificar, desarrollar o evaluar material de aprendizaje con miras a la utilización de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje, además de, suministrar un conjunto básico de cualificaciones que permitan a los docentes integrar estas tecnologías en sus actividades de enseñanza, a fin de mejorar el aprendizaje de los estudiantes y optimizar la realización de otras de sus tareas profesionales (UNESCO, 2008).

En este mismo sentido, en 2009 la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), publicó el documento, *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*, en donde se señala entre otras cosas que la incorporación de las TIC en la educación ha posibilitado oportunidades para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, sin embargo, se aclara que no es suficiente con dar dotación a las instituciones educativas (computadores, redes, etc.), sino que esa incorporación exige pensar antes cuáles

son los objetivos y los retos de la educación con TIC, para que posteriormente se propicien experiencias innovadoras, que muestren la manera en la que los nuevos entornos virtuales de aprendizaje pueden ser útiles en las aulas reales. (Carneiro, Toscano, & Díaz, 2009)

Ahora bien, en cuanto a lo señalado en los estándares de competencias en TIC para docentes se debe subrayar que presentan unas directrices básicas en TIC, que deben tener los docentes y a partir de las cuales se busca preparar estudiantes, que sean capaces de comprender las nuevas tecnologías y puedan así apoyar el desarrollo social, se señala que estas, las competencias, se pueden adquirir por parte del docente de dos maneras, una empírica, cuando él se enfrenta sin muchos conocimientos a herramientas TIC para llevarlas al aula y una por profesionalización, que se hace a partir de instituciones formales con cursos o programas académicos orientados a la incursión de las nuevas tecnologías en entornos de aprendizaje (Cabero & Llorente, 2008).

En este mismo sentido, Ferro, Martínez y Otero, 2009; Proszek y Ferreira 2009, plantean que las TIC y la educación se necesitan mutuamente, pues de su estrecha relación se obtiene mejoras significativas en cuanto a factores como la motivación e intereses de los estudiantes, permitiéndoles asumir con mayor autonomía su proceso de formación, la innovación, en cuanto renueva las formas de enseñanza tradicional, la interdisciplinariedad y el aprendizaje autónomo y cooperativo.

Siguiendo en esta línea se encuentra que en 2013 nuevamente la UNESCO, publica el documento *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América latina y el Caribe*, documento que sugiere que la presencia de las TIC en las aulas de clase dejan ver la necesidad de una nueva definición de roles, tanto de los alumnos y docentes, además de que permite entender que las TIC no son sólo herramientas simples, sino que constituyen y permiten nuevas conversaciones que favorecen construir nuevas identidades y perspectivas sobre el mundo.

Se subraya por parte de la (UNESCO, 2013) los esfuerzos que han hecho muchos países por incorporar TIC a los procesos educativos y destaca los realizados por:

- Costa Rica a través del “Plan de Informática Educativa” de la Fundación Omar Dengo
- Chile a través del “Centro Enlaces”
- Uruguay con el enfoque estratégico sobre tics en educación en américa latina y el caribe “Plan Ceibal”
- Argentina con el programa “Conectar Igualdad”.
- Perú con el proyecto “Una laptop por alumno”
- Colombia con la iniciativa “Colombia Aprende”.
- México con el programa “Habilidades digitales para todos”

Se señala sin embargo, que estos programas están lejos de poder demostrar un impacto significativo y masivo en la calidad de los resultados de aprendizaje por lo que las discusiones sobre TIC deben ir más allá de los temas de disponibilidad de equipos y conectividad. Se convierte en una necesidad avanzar hacia el tema de los usos y sus impactos en los aprendizajes, considerando la manera en que las TIC favorecen el desarrollo de nuevas prácticas educativas.

Por otro lado, Cabero y Gisbért (2008), citados por (Lancheros, 2013), destacan algunas características de la educación tradicional comparada con la educación basada en las TIC, donde entre otras cosas se señala que en la primera el docente es el protagonista del proceso educativo, el estudiante es pasivo y considerado como un cúmulo de conocimientos, el conocimiento esta dado y transmitido y no se requiere de medios externos a los de un aula de clase, mientras que en la educación basada en TIC el docente guía y participa del proceso aprendizaje, el estudiante es activo y considerado como constructor de conocimiento, el conocimiento es una construcción activa y social, además de que se requiere de otros medios visuales, de sonido, ordenadores, internet, software,

etc., para desarrollar los procesos en el aula de clases. Esta comparación permite identificar como las TIC han originado un cambio significativo sobre las ideas que se tenía de los métodos y metodologías en la enseñanza, dándole fortaleza a las teorías didácticas que han buscado cambiar los roles de la educación tradicional.

De otra parte, en el contexto nacional, en educación secundaria se han desarrollado algunos proyectos de incorporación de tecnologías como el SISNIED (Sistema Nacional de Informática Educativa), liderado por el Ministerio de Educación hacia 1991, el cual fue una iniciativa tendiente a propiciar en las instituciones de educación básica secundaria un proceso de innovación educativa. Este proyecto se generó dentro del contexto del Plan de Apertura Educativa 1991-1995, programa “Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación del Sector Educativo”, y buscaba desarrollar políticas que permitieran actuar en pos del empleo óptimo de la informática en el sector educativo de nuestro país. (Galvis, A, y otros, 1997)

Otro de estos programas es el de “Nuevas Tecnologías Y Bilingüismo”, cuyo objetivo principal fue implementar el uso del computador como herramienta para el aprendizaje del inglés, además que buscaba dotar colegios técnicos oficiales del país con aulas de informática e inglés. También se encuentran iniciativas como “Conexiones”, un proyecto conjunto de las universidades EAFIT, Universidad Autónoma de Bucaramanga y la Universidad del Norte, proyecto que incorpora las TIC como una herramienta que potencia procesos de aprendizaje, el cual se centró en ofrecer propuestas didácticas y pedagógicas para innovar en los ambientes de aprendizaje escolares para propiciar el fortalecimiento de valores sociales, culturales y ecológicos, la construcción de conocimiento y el desarrollo de habilidades intelectuales prácticas para la escuela (UNICEF, 2013).

Por otro lado, proyectos como “Matemáticas y TIC” propiciaron una renovación curricular de la enseñanza de las matemáticas en instituciones de educación básica y media, así mismo el proyecto REDP (Red Integrada de participación Educativa), que se desarrolla en Bogotá, busca conectar a una red de colegios del

distrito, poniendo al servicio de la educación pública y la ciudadanía la tecnología informática y de comunicaciones como un medio que contribuya a mejorar la calidad educativa, y por ende, la calidad de vida de los ciudadanos.

Por último, la revisión de estas experiencias, además de destacar la utilidad de las TIC como mediadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permite evidenciar la necesidad de comprender la forma como estas se involucran en la educación y da un marco de referencia para la creación de estrategias que permitan llevarlas al aula.

3.3 Las TIC en la Educación Científica

Ahora bien en cuanto de las TIC en la educación científica Daza y otros (2009), han planteado que estas tienen como características particulares que favorecen el aprendizaje de procedimientos y el desarrollo de destrezas intelectuales, además de que permiten transmitir información y crear ambientes virtuales combinando texto, audio, video y animaciones (Rose y Meyer, 2002, citado por Daza & otros , 2009), señalando que en los entornos virtuales, se facilita la comunicación y permiten que estudiantes y/o profesores desde diferentes lugares del mundo intercambien ideas y participen en proyectos conjuntos. Así mismo el uso de las TIC en las aulas de clase permite que los alumnos enriquezcan la comprensión de conceptos difíciles o imposibles de observar a simple vista, también que trabajen por ejemplo, moléculas en tres dimensiones o que utilicen cualquier tipo de sustancia en laboratorios virtuales (Daza, y otros, 2009).

Por lo tanto la búsqueda de recursos que favorezcan los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, específicamente de la química, ha sido una tarea constante cuyos resultados están hoy al servicio de la comunidad educativa. Daza y otros (2009), hacen un recorrido histórico del uso de estos recursos, señalando la importancia que cada uno de ellos desde su contexto tuvo. Así pues a

continuación se presentan algunos de estos recursos en forma cronológica de aparición.

- Uso de la radio (1929).
- Surgimiento de las diapositivas (1930-1939).
- Publicación de trabajo sobre el uso de las películas en la enseñanza de la química (1941).
- Usó de la televisión para transmitir clases de química en circuito cerrado (1956)
- Introducción de microcomputadores y ordenadores personales. (Décadas de 1970 a 1990)
- Inicio a la era digital y a la Internet (1990 – actualidad), con el desarrollo de software y recursos digitales que ofrecen múltiples opciones para motivar en los estudiantes el aprendizaje de la química.

En este sentido se puede indicar que en cuanto al uso de las TIC en la enseñanza de la química se han desarrollado variadas propuestas en el contexto nacional e internacional y se hace pertinente puntualizar en algunas de ellas.

Sin duda alguna una de las investigaciones relevantes es el proyecto de investigación Red Internacional Virtual (RIVED, 2001-2002), adelantado por el Ministerio de Educación Nacional, en torno del cual se realizaron reflexiones sobre la incorporación de las denominadas Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), en particular de un software educativo en Química, Física y Matemáticas, desde una perspectiva de resolución de problemas. Para el proyecto se elaboraron once módulos multimedia, cuatro de química, tres de física y cuatro de matemáticas y tenían como propósito el mejoramiento del aprendizaje de las ciencias y la matemática a nivel de educación diversificada, mediante el aprovechamiento del potencial de las tecnologías de información y comunicación. Otro de los propósitos que se tenían era el de formar una red de profesores de

diferentes países que trabajaran colaborativamente, una red de escuelas piloto y una red de producción de materiales, (Villarreal & Salcedo, 2005) desafortunadamente el proyecto quedó en su fase inicial, aunque cabe aclarar que los módulos de química tuvieron una prueba de campo y una posterior validación.

Por último, otro trabajo para destacar es el realizado por el profesor Luis Enrique Salcedo y sus colaboradores, en torno al uso de las TIC en la enseñanza de la química, cuyo producto final fue el libro titulado, *Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Química*, trabajo que se basó en el modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación, el cual se desarrolló en torno a prácticas de laboratorio y aprendizajes de conceptos químicos empleando simulaciones, animaciones, hipertexto y visualizadores moleculares que propiciaron en los estudiantes aprendizajes significativos, partiendo de los principios del aprendizaje colaborativo. (Salcedo, y otros, 2007).

4. MARCO TEORICO

En este apartado se seleccionan seis conceptos fundamentales tanto para la comprensión del objeto de estudio, como para el establecimiento de los criterios de búsqueda, estos son Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), Química, Currículo, Enseñanza, Didáctica y Estado del Arte.

En el primero se presenta muy concretamente lo que se está entendiendo por la disciplina objeto de incorporación en la educación básica y media para la enseñanza del segundo, mientras que el tercero, así como el cuarto y el quinto constituyen campos directos de aplicación de los dos anteriores en la educación. Por otro lado el sexto (el estado del arte), es el eje metodológico que da soporte a todo el proceso investigativo realizado.

En consecuencia a continuación se presenta un acercamiento a algunos de los conceptos debido a su importancia en el desarrollo de la investigación.

4.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Planteamientos entorno a qué son las tecnologías de la Información y la Comunicación se encuentran desde hace más de veinte años, diversos autores las han definido pero ellas son cambiantes y este cambio se da al ritmo de los continuos avances científicos y en un marco de globalización económica y cultural, provocando cambios en su definición misma.

Un primer acercamiento a qué son las TIC se puede hacer desde la definición planteada por (Rosario , 2006, pág. 3), quien denomina las Tecnologías de la Información y las Comunicación como conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en

señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Autores como (Alonso & Gallego, 2002) plantean que las “Tecnologías de la Información y la Comunicación son un instrumento cognitivo, que si es adecuadamente utilizado, puede modificar el aprendizaje y mejorar la mente humana” , por otro lado, (Área, 2002) presenta una acercamiento a las TIC entendiéndolas como recursos y sistemas para la elaboración, almacenamiento y difusión digitalizada de información basados en la utilización de tecnología informática, mientras que la Asociación Americana de las Tecnologías de la Información (Information Technology Association of America, ITAA), señala que las TIC son una parte de las tecnologías emergentes que hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información o procesos de formación educativa. Estas se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software como medio de sistema informático (Parlamento Andino, 2012).

Por su parte la UNESCO (2005), las define como un conjunto de instrumentos cada vez más eficaces para crear y difundir el conocimiento, así como para aprovecharlo en común, además señala que para el éxito de las personas en la vida, las competencias en la utilización de la informática son tan esenciales como los conocimientos básicos en lectura, escritura y cálculo. En este mismo sentido indica que *“el auge de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ha creado nuevas condiciones para la aparición de sociedades del conocimiento. La sociedad mundial de la información en gestación sólo cobrará su verdadero sentido si se convierte en un medio al servicio de un fin más elevado y deseable: la construcción a nivel mundial de sociedades del conocimiento que sean fuentes de desarrollo para todos, y sobre todo para los países menos adelantados.”* (UNESCO, 2005, pág. 29).

Es esta última acepción la que se tendrá en cuenta en el desarrollo del presente trabajo, sin dejar de lado todas aquellas que contribuyan a la construcción del mismo.

4.2. Currículo

Existen múltiples definiciones de lo que es el currículo, pero algunas de las más importantes y que se deben considerar son las que a continuación se mencionan.

En su origen y según el diccionario de las Ciencias de la Educación (Sanchez, 1983, pág. 61). El término “designó el curso de los estudios emprendidos por un alumno en una institución dada, en los países anglosajones ha llegado a ser equivalente a los contenidos de las materias que se han de adquirir a lo largo de un ciclo educativo”.

Según los casos, el currículo puede designar bien la descripción de las materias a desarrollar en un cierto nivel escolar o en un seminario o cursillo, bien el programa detallado de una disciplina para todo un ciclo de estudios (matemáticas por Ej.), o bien la organización y la relación de las materias para el conjunto de un ciclo (la enseñanza secundaria por ejemplo:

Desde el siglo XVII existen, en relación con este tema, dos posturas contradictorias: una pretende centrar el currículo en materias indispensables – bien definidas, organizadas y jerarquizadas – y la otra propone el hacer de la persona, de su experiencia, de sus necesidades y de sus motivaciones, el modelo sobre el que se establecerá la cantidad y la calidad de los contenidos que se han de aprender.

De esta forma, el currículo que en un principio era una simple lista teórica de nociones para adquirir conforme a la estructura lógica propia de cada disciplina, se convierte, cada vez con mayor frecuencia, en “*sinónimo de organización sistemática de actividades escolares destinadas a lograr la adquisición de un cierto número de conocimientos. El currículo toma pues, un carácter práctico y dinámico con relación a la noción más abstracta y más estática de Syllabus o de programa (currículo de actividades frente a currículo de materias)* (Sanchez, 1983, pág. 61).

En este mismo sentido y teniendo en cuenta lo considerado por Sánchez (2002) es importante atender a los planteamientos propuestos por Johnson (1967), quién piensa que el currículum es una serie estructurada de resultados buscados en el aprendizaje, mientras que (Stenhouse, 1987), define el currículum como un intento de comunicar los principios esenciales de una propuesta educativa, de tal forma que quede abierta al escrutinio crítico y puede ser traducida efectivamente a la práctica. Y finalmente (Porlan, 1992) quien piensa que currículum es aquello que, desde determinadas concepciones didácticas, se considera conveniente desarrollar en la práctica educativa. Es así que teniendo en cuenta las definiciones antes señaladas se puede establecer que un currículo implica, tal como lo plantea Sánchez (2002).

- Un conjunto de resultados de aprendizaje
- Un engranaje, un todo
- Todos los aspectos de enseñanza y aprendizaje
- Principios y concepciones didácticas que se implementan en la práctica

En este mismo sentido se encuentra lo presentado en la Ley General de Educación - Ley 115, donde se encuentra que el currículo es “el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural Nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.” (Congreso de Colombia, 1994).

Y son estos últimos acercamientos al entendimiento de lo que es el currículo lo que será delimitante dentro de la realización del proyecto, ya que ésta es la que contempla la ley general de educación, y por lo tanto es más pertinente al contexto dentro del cual va a ser desarrollado el trabajo; no obstante es necesario tener en

cuenta las definiciones existentes al respecto y aclarar que el currículo puede ser asumido desde diversas perspectivas, incluyendo aquellas que no se encuentran inmersas dentro de esta caracterización.

4.3. Didáctica

Diversos trabajos entorno a la didáctica de las ciencias han permitido distinguir el desarrollo histórico de esta disciplina, aportes como los de Porlán (1998) y Adúriz-Bravo (1999/2000), entre otros, permiten identificar algunas etapas de la evolución que ha tenido la didáctica de las ciencias en el mundo, que para cada autor son diferentes, por ejemplo para Porlán la evolución de la Didáctica de las Ciencias se da en tres etapas, etapa predisciplinar, etapa tecnológica y etapa actual, mientras que Aduriz-Bravo, distingue cinco momentos, etapa adisciplinar, etapa tecnológica, etapa protodisciplinar, disciplina emergente, y disciplina consolidada, permitiendo con esto la consolidación de este campo de investigación como una disciplina autónoma, en tanto que tiene carácter propio, está dotada de una perspectiva teórica independiente, ha consolidado redes de difusión de resultados a nivel mundial (lo que ha favorecido que la cantidad de producciones anuales), además de que no se limita a constituir un conglomerado de saberes ni una aplicación de modelos teóricos externos a situaciones de aula particulares (Adúriz-Bravo, A; & Izquierdo, M, 2002).

En este sentido, también se debe considerar que la evolución de la didáctica de las ciencias ha tenido un alto grado de integración de diversas perspectivas teóricas, epistemológicas y psicológicas, que han favorecido enriquecer su “*base metodológica*”, permitiendo su distinción de la didáctica general, la cual se puede describir como “ *una disciplina y un campo de conocimiento que se construye, desde la teoría y la práctica, en ambientes organizados de relación y comunicación intencionadas, donde se desarrollan procesos de enseñanza y aprendizaje para la formación del alumnado*” (Aja & Vidal, 1999). Lo anterior

permite indicar que la didáctica de las ciencias no constituye actualmente una parte de la didáctica general, aunque se relaciona crecientemente con ella (Adúriz-Barvo, 2000) y tampoco se inscribe estrictamente en el ámbito de las disciplinas pedagógicas; distinción final que conlleva a profundizar en este tópico permitiendo reconstruir y generar nuevas perspectivas sobre el tema.

4.4. Estado Del Arte

El estado del arte es una investigación de tipo documental considerada como un método de investigación hermenéutico, que permite evidenciar la manera en la que se ha trabajado una temática específica, la cual posibilita identificar cómo se encuentra dicho campo investigativo al momento de la realización de la investigación, además de reconocer qué tendencias se están trabajando (Rojas, 2007).

Este tipo de investigación se refiere a un interés particular por sus implicaciones sociales o culturales y se fundamenta en la consulta de la producción teórica constitutiva del saber acumulado, que lo enfoca, lo describe, y lo contextualiza desde distintas disciplinas, referentes teóricos y perspectivas metodológicas (Hoyos-Botero, 2000), de la misma forma, busca claridad en un conocimiento general, apropiándose de la literatura que enmarca un área, asumiendo una visión global de la cuestión a investigar (Rojas, 2007).

Este recorrido se inicia con una mirada reflexiva del investigador que le permite captar una serie de datos inicialmente inconexos, desarticulados, sin sentido, con el fin de analizarlos críticamente para construir con ellos una coherencia, mediante un proceso de abstracciones que le posibiliten apreciar nuevos aspectos (Hoyos-Botero, 2000). Es un trabajo constitutivo donde la interpretación, la crítica y la argumentación racional, juegan un papel preponderante porque permiten llevar a cabo inferencias y relaciones. Se trata de ir de la parte (unidad de análisis) al todo (fenómeno estudiado a través de la representación teórica), para explicitar un

argumento de sentido que explique y “*totalice una cierta visión paradigmática, semántica y pragmática en orden a dilucidar una particular manera de apreciar el fenómeno*” (Hoyos-Botero, 2000, pág. 25), una construcción global de significados y una trascendencia en lo real de estos elementos con repercusiones prácticas en el entorno social.

En este mismo sentido Souza (2005) ha planteado que el estado del arte es el recorrido que se realiza a través de una investigación de carácter bibliográfico con el objeto de conocer y sistematizar la producción científica en determinada área del conocimiento. Dar cuenta del estado del arte pretende explicar qué se ha investigado hasta ahora en relación con nuestro tema específico de estudio, intentando distinguir, además, el modo en que nuestra investigación puede significar un enriquecimiento de los conocimientos existentes y no una mera reiteración de estudios anteriores. Esto último redundará sin duda en una mejor precisión del problema y en la formulación de preguntas de investigación apropiadas.

Así pues el estado del arte de desarrolla en dos grandes fases. Las cuales se explicitan a continuación.

4.4.1. Fase heurística:

Donde se procede a la búsqueda y recopilación de las fuentes de información, que pueden ser de muchas características y diferente naturaleza, en esta fase encontramos dos grandes procesos el primero que hace referencia a la búsqueda de información y el segundo que se enmarca en los tipos y características de las fuentes de información.

En cuanto a la *búsqueda de la información* se debe resaltar el hecho de que es un proceso con el que se pretende encontrar la información que satisfaga una necesidad precisa. El medio bibliotecológico ha organizado sistemas para recuperar la información de una manera efectiva, esto se logra mediante fuentes

de información almacenadas de una manera ordenada, para permitir la realización de la búsqueda con altas probabilidades de asertividad.

Tal y como lo plantea Naranjo (2003), existen diversos sistemas para recoger la información, entre éstos se encuentran los sistemas de búsqueda manual y los sistemas de búsqueda automatizados. Los primeros son aquellos que se encuentran en los catálogos organizados en las unidades de información, bien sea en fichas o en listados impresos. En éstos se encuentra información organizada por autoridades, de materias, de obras anónimas, así como las bibliografías elaboradas por la misma unidad de información. Mientras que en los segundos la automatización de las unidades de información ha generado un gran cambio en ellas, y ha permitido agilizar el proceso de búsqueda y recuperación de la información.

Para realizar la recuperación de la información en los catálogos, sean manuales o automatizados, se pueden seguir varios caminos, el primero es la búsqueda bibliográfica por los campos que permiten su recuperación: que tendrían en cuenta aspectos como los que se anotan a continuación:

- Autor principal
- Autor secundario
- Títulos
- Materias
- Depósito legal
- ISBN
- Números de clasificación

Otro camino que podría seguirse es el de tener una estrategias para puntualizar los términos de búsqueda sobre un tema, donde básicamente se pueden presentar tres alternativas, las cuales pueden ser utilizadas en forma

combinada o aislada; éstas permiten clarificar las relaciones que interesa estudiar, así como especificar los términos de búsqueda pertinentes para ser utilizados en el sistema de búsqueda, y organizar los contenidos del trabajo final, estas alternativas son:

- Establecer una red de relaciones
- Construir una visión jerárquica
- Elaborar un índice.

Por otro lado y en cuanto a las características de las fuentes de información se señala que, se le denomina fuente de información a los diversos tipos de documentos que contienen datos útiles que permiten satisfacer una demanda de información o conocimiento. (Cabrera, 2010) Estas fuentes, generalmente se han clasificado por el tipo de contenido que poseen, esto sin tener en cuenta el formato o medio físico en que se presentan. A continuación se presentan algunas de las más importantes fuentes de información o materiales de lectura. Aun cuando éstas pueden ser organizadas de muy diversas maneras, aquí se hace de acuerdo con sus funciones informativas (Naranjo & Álvarez, 2003).

Tabla 1. Tipos de fuentes de información según su función y nombre de la fuente.

TIPO DE FUENTE SEGÚN SU FUNCIÓN	NOMBRE DE LA FUENTE
DE GENERALIZACIÓN: Ofrecen información general sobre temas o	<ul style="list-style-type: none"> • Diccionarios • Enciclopedias • Ensayo

asuntos	<ul style="list-style-type: none"> • Periódicos • Manuales • Revistas generales
<p>DE REPRESENTACIÓN: Como su nombre lo indica, representan la información de un área, de un tema, de un documento o de un conjunto de conocimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Directorios • Atlas • Resúmenes • Mapas • Catálogos • Informes de Investigación • Índices • Bases de datos • Bibliografías
<p>HISTÓRICA: Da cuenta de un fenómeno o hecho, área del conocimiento, o temática desde una perspectiva genética, evolutiva e histórica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anuarios • Estadísticas • Fotografía
<p>DE NORMALIZACIÓN: Establecen parámetros para la realización, funcionamiento o desarrollo de un área, de una práctica, de un procedimiento y de un artefacto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Repertorio de leyes • Normas • Patentes
<p>DE ESPECIFICIDAD: Abordan asuntos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monografías

específicos de un tema, fenómeno o procedimiento	<ul style="list-style-type: none">• Tesis• Antología• Revistas especializadas
--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Naranjo & Álvarez, 2003, pág. 56-57.

4.4.2. Fase hermenéutica:

Esta fase permite la integración de la información a partir del análisis de la misma, es aquí donde a cada una de las fuentes investigadas se le realiza un procesamiento enmarcado en:

Se lee, se analiza, se interpreta y se clasifica de acuerdo con su importancia dentro del trabajo de investigación. A partir de allí, se seleccionarán los puntos fundamentales y se indicarán el o los instrumentos diseñados por el investigador para sistematizar la información bibliográfica acopiada, por ejemplo, en una ficha de contenido o una matriz para los conceptos. (Rojas, 2007, pág. 7)

CAPITULO II

5. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

5.1. Acerca del Problema

A escala mundial cada día es más evidente el consenso existente respecto a la trascendencia e importancia del conocimiento científico y tecnológico para el desarrollo de los pueblos. *“En particular la tecnología constituye un motor de transformación de las relaciones de producción, reciprocidad e interdependencia entre los procesos vitales del ser humano, las fuerzas de la naturaleza y la energía global del planeta.”* (Ministerio de Educación Nacional, 1996).

Así pues, es de destacar que en los últimos años, la inserción de la Sociedad de la Información en todos los ámbitos de la vida de los seres humanos se ha convertido en un hecho incuestionable tal como lo plantea Pantoja (2010), y estos efectos han convertido a las TIC en uno de los agentes más eficaces del cambio social, tanto así, que las estas han incrementado su presencia en diferentes ámbitos de la sociedad y por supuesto en el ámbito educativo.

En este sentido las TIC son un ejemplo claro de conexión entre estas cuestiones, es un tema actual y genera controversia por las modificaciones que puede introducir y está introduciendo de hecho en la vida cotidiana sociedad. Es por lo anterior, que uno de los campos sobre los que se espera actúe el sistema educativo, es éste, y lo debe hacer brindando oportunidades de formación relacionadas no sólo en la ciencia y la tecnología, sino también con las repercusiones que conlleva la aplicación de estos campos del conocimiento a nivel social, debido a que nunca antes los estudiantes habían contado con semejante volumen de información, pero información no equivale a

conocimiento, y las TIC sólo contribuyen a mejorar la educación de los alumnos si los profesores saben cómo aprovecharlas (Pantoja, 2010).

Por otro lado se presenta el estado del arte como una alternativa para la proyección de nuevos focos de investigación, aquellos que por alguna u otra razón pese a su importancia y primacía no hayan sido abordados en investigaciones anteriores, de modo que se favorezca las aplicaciones y por tanto, del conocimiento en el aula.

Así pues, lo que aproxima esta propuesta de trabajo es una indagación sistemática de la literatura disponible sobre el tema, y el reconocimiento de los principales elementos relacionados con el uso de las TIC para la enseñanza de la Química en la Educación Básica y Media en Bogotá, entre los años 2005 – 2015, para posibilitar futuros desarrollos en la misma.

6. OBJETIVOS

6.1. General

Realizar un estudio monográfico que permita una aproximación a un estado del arte en el uso de la TIC para la enseñanza de la Química en la educación básica y media en Bogotá a partir de una revisión documental para el periodo 2005 -2015.

6.2. Específicos

- Definir los elementos que soportan los procesos investigativos de un estado del arte.
- Fijar criterios específicos de búsqueda y consolidación de información mediante la construcción de fichas documentales.
- Consolidar la información pertinente y someterla al análisis de manera integrada.
- Presentar a la comunidad académica en general y a la sociedad el producto de la investigación.

7. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este estudio monográfico, se realizó un estudio documental tipo estado del arte, que permitió la revisión y posterior análisis de los documentos encontrados y seleccionados.

Debido a que el proceso de construcción del estado del arte en cuestión, atiende al enfoque cualitativo de la investigación, se tuvo en cuenta la metodología planteada por Hoyos-Botero (2000) para la construcción de este tipo de investigaciones, allí se proyectan fases específicas que constituyen el procedimiento para organizar y analizar la información.

Así pues, el estado del arte se desarrolló en cinco subfases bien diferenciadas y que se enmarcan en sus objetivos, actividades y productos. Estas son: Subfase I. Preparatoria, Subfase II. Descriptiva, Subfase III. Interpretativa por núcleo temático, Subfase IV. Construcción teórica global. Subfase V. Extensión y publicación. A su vez, estas subfases se encuentran directamente relacionadas con las dos fases principales que dirigen el proceso: *la heurística*, que hace referencia a la recopilación de la información y *la hermenéutica*, que hace referencia al análisis de la misma (descritas en el marco teórico).

A continuación se presenta descriptivamente cada una de las fases planteadas, así como los objetivos y actividades propuestas para cada una de ellas, desde lo propuesto por Londoño, Maldonado, & Calderón. (2014)

Tabla 2. Subfase I. Preparatoria.

Subfase I. Preparatoria.	
<p>Tiene como fin orientar expresamente, sobre qué se realizará el estudio, cuál es el objeto de investigación que se pretende abordar, cuáles las áreas temáticas comprendidas en el tema central; cuál es el lenguaje básico común a utilizar.</p>	
Objetivos	Actividades
<ul style="list-style-type: none">• Reconocer los elementos teóricos que respaldan la construcción de un estado del arte.• Identificar y contextualizar el objeto de estudio.	<ul style="list-style-type: none">• Descripción del área de trabajo, contextualización y ubicación conceptual de la misma.• Fijar los criterios de búsqueda (palabras clave) para la recopilación de la información (documentos) sobre el tema.• Realizar el rastreo de la información.• Diseño de fichas de resumen y organización de la información encontrada sobre el tema.

Fuente: Londoño, Maldonado, & Calderón. (2014).

Tabla 3. Subfase II. Descriptiva.

Subfase II. Descriptiva.	
<p>Hace referencia al trabajo de campo, se realiza con el propósito de dar cuenta de los diferentes tipos de estudio que se han efectuado, además, busca identificar cuáles son sus referentes disciplinares y teóricos utilizados, los sujetos que han sido parte del estudio, bajo que delimitaciones espaciales, temporales y contextuales se han llevado a cabo, qué autores las han asumido y qué diseños se han utilizado.</p>	
Objetivo	Actividades
<ul style="list-style-type: none"> Identificar en las unidades de análisis (material documental), los datos pertinentes y someterlos a un proceso de revisión, descripción y reseña. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de la revisión documental y hacer un consolidado de los textos que serán sometidos a análisis. Recolección y descripción del material, según los criterios y categorías planteados.

Fuente: Londoño, Maldonado, & Calderón. (2014).

Tabla 4. Subfase III. Interpretativa por núcleo temático

Subfase III. Interpretativa por núcleo temático	
<p>Esta fase permite ampliar el horizonte del estudio por unidad de análisis (por cada documento) y proporciona datos nuevos integrativos por núcleos temáticos, en tanto trasciende lo meramente descriptivo que conduce al planteamiento de hipótesis o afirmaciones útiles para la construcción teórica.</p>	
Objetivo	Actividades
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el análisis de los documentos de manera integrada, realizando un examen de todo el material anteriormente compilado. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistematización de la información por cada uno de los núcleos temáticos. Construcción del apartado del documento por cada núcleo temático.

Fuente: Londoño, Maldonado, & Calderón. (2014).

Tabla 5. Subfase IV. Construcción teórica global

<i>Subfase IV. Construcción teórica global</i>	
<p>Comprende una revisión de conjunto que parte de la interpretación por núcleo temático para mirar los resultados del estudio, como vacíos, limitaciones, dificultades, tendencias y logros obtenidos, con el fin de formalizar el estado actual de la investigación de manera global que permita orientar nuevas líneas de investigación.</p>	
Objetivo	Actividades
<ul style="list-style-type: none"> Elaborar el balance o construcción teórica del conjunto de la investigación documental 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar la información obtenida durante el proceso (fases II y III) en cada uno de los núcleos temáticos, para identificar los aspectos comunes y particulares de cada uno y las convergencias y diferencias. Construcción del documento

Fuente: Londoño, Maldonado, & Calderón. (2014).

Tabla 6. Subfase V. Extensión y publicación

<i>Subfase V. Extensión y publicación</i>	
<p>Consiste en la posibilidad de divulgar la obra, bien en forma oral, mediante conferencias, disertaciones, paneles, y otros o en forma escrita (publicación).</p> <p>La importancia de la fase estriba en poner en circulación un nuevo conocimiento que permite la interlocución con otros grupos y comunidades académicas o científicas.</p>	
Objetivo	Actividades
<ul style="list-style-type: none"> Presentar al interior de la universidad, a la comunidad académica en general y a la sociedad el producto de la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo de divulgación tanto oral, como escrito de los resultados de la investigación. Trabajo de publicación (producción de un artículo respecto a los resultados de la investigación).

Fuente: Londoño, Maldonado, & Calderón. (2014).

Atendiendo a la metodología planteada, se puede indicar que en la fase heurística se realizó una determinación de los límites espacio temporales para la investigación, a partir de los cuales se especifican los documentos a ser consultados y el modo de selección de estos. Esta fase está directamente relacionada con la Subfase I. Preparatoria, que pretendía como se indicó anteriormente, conocer los elementos teóricos que sustentan el proceso investigativo de un estado del arte, sus fases y la relación entre ellas, además de Identificar y contextualizar el objeto de estudio.

En este sentido se desarrollaron las actividades que estaban planificadas, destacando el hecho de que se fijaron los criterios espacio temporales, así pues, se definió que el desarrollo de la investigación estaría limitado a la ciudad de Bogotá y se fijó un tiempo para la selección de la información de los últimos diez años, es decir, la búsqueda tuvo en cuenta que las investigaciones fueran aplicadas en la ciudad de Bogotá y que estas se hubiesen desarrollado en el lapso de tiempo de 2005 a 2015. Igualmente se formularon los criterios de búsqueda (palabras clave) para la recopilación de la información (documentos), se determinó la forma en la que se realizaría el rastreo de la información y se diseñaron las fichas resumen para la organización de la información encontrada.

En cuanto a lo relacionado con estos aspectos se hace referencia a continuación.

7.1. Criterios de búsqueda (palabras clave)

Los criterios de búsqueda fueron formulados conforme los seis núcleos fundamentales utilizados para la comprensión del objeto de estudio y teniendo en cuenta lo planteado por (Londoño, Maldonado, & Calderón, 2014), en tanto que se debe buscar que la debida combinación permita la identificación de fuentes. Así pues se determinaron que estos fueran, Tecnologías de la

Información y la Comunicación (TIC), Química, Currículo, Enseñanza, Didáctica y Estado del Arte. Ahora bien, a partir de estos seis conceptos, y combinados con operadores lógicos o boléanos se realizó la indagación. Se hace necesario aclarar que hay básicamente tres operadores lógicos, estos son (Alonso-Arévalo, 2004) .

AND	↔	Y
OR	↔	O
NOT	↔	NO

Intersección **AND** – **Y** implica que los dos términos DEBEN encontrarse en el mismo registro.

Unión **OR** implica que los dos términos NO NECESITAN encontrarse en el mismo registro.

Negación o exclusión **NOT** implica que se seleccionarán sólo los registros en que aparezca el primer término y no aparezca el segundo.

No obstante para el objeto de la búsqueda los seleccionados fueron Y– AND. Esto, porque dada la escasez de documentación relacionada con el tema, eran estos los operadores que permitían la mayor captura de información al respecto. Los buscadores Y, AND son inclusivos, en tanto que OR y NOT restringían aún más la posibilidad de seleccionar documentos relacionados con la intención de la búsqueda (Alonso-Arévalo, 2004).

Teniendo en cuenta lo anterior, los criterios de búsqueda quedaron definidos de la siguiente manera.

Tabla 7. Criterios de búsqueda 1.

Núcleo Conceptual Núcleos Temáticos	Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC	
	Y	AND
Educación Química	Tecnologías de la Información y la Comunicación Y Educación Química	Tecnologías de la Información y la Comunicación AND Educación Química
Currículo Química	Tecnologías de la Información y la Comunicación Y Currículo Química	Tecnologías de la Información y la Comunicación AND Currículo Química
Enseñanza Química	Tecnologías de la Información y la Comunicación Y Enseñanza Química	Tecnologías de la Información y la Comunicación AND Enseñanza Química
Didáctica Química	Tecnologías de la Información y la Comunicación Y Didáctica Química	Tecnologías de la Información y la Comunicación AND Didáctica Química

Fuente: Autor.

Tabla 8. Criterios de búsqueda 2.

Núcleo Conceptual Núcleos Temáticos	Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC	
	Y	AND
Educación Química	TIC Y Educación Química	TIC AND Educación Química
Currículo Química	TIC Y Currículo Química	TIC AND Currículo Química
Enseñanza Química	TIC Y Enseñanza Química	TIC AND Enseñanza Química
Didáctica Química	TIC Y Didáctica Química	TIC AND Didáctica Química

Fuente: Autor.

7.2. Rastreo de la información

En cuanto al rastreo de la información se debe indicar que la búsqueda fue distribuida en dos grupos, esto debido a la naturaleza de la misma, que no permitía la obtención de la información de manera unificada, es decir, mediante la búsqueda por operadores lógicos en su totalidad. Así las cosas, los grupos de información quedaron definidos de la siguiente manera:

Grupo 1: Búsqueda por operadores lógicos.

En este grupo se concentraron todos los centros de documentación que cuentan con una base de datos de sus productos y las bases de datos que permiten hacer el rastreo de la información por medio de operadores lógicos.

La selección de las bases de datos para la búsqueda, se realizó teniendo en cuenta el acceso a las mismas por parte del investigador. En este sentido se puede indicar que se tuvo acceso a bases de datos por suscripción y a bases de datos de libre acceso, Así pues, se accedió a un total de cuatro bases de datos por suscripción y cinco bases de datos de libre acceso. En la tabla 12, se presentan las bases de datos seleccionadas.

Tabla 9. Bases de datos seleccionadas para la búsqueda por operadores lógicos.

Base de Datos	
Por Suscripción	Ebsco Host (Academic Search Complete)
	Dialnet Plus
	e-libro
	Bibliotechnia
De acceso libre	Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal Sistema de Información Científica - Redalyc
	Scientific Electronic Library Online – SciELO
	Biblioteca Digital de la Organización de Estados Iberoamericanos - OEI
	Red Latinoamericana de Información y Documentación en Educación - REDUC
	Directory of Open Access Journals - DOAJ

Fuente: Autor.

En este primer grupo también se encuentra los centros de documentación universitarios y no universitarios que permitieron realizar la búsqueda por operadores lógicos. Se debe señalar que para la selección de los centros de búsqueda de la información, se tuvo en cuenta la relevancia que tiene estos

centros como entidades reconocidas a nivel distrital y nacional en las temáticas investigadas. Así pues se seleccionaron tres centros de documentación No universitarios y catorce centros de documentación universitarios. En la tabla 10, se presentan los centros de documentación seleccionados para el rastreo documental.

Tabla 10. Centros de documentación universitarios y no universitarios.

Centro de Documentación	
No Universitario	Ministerio de Educación Nacional -MEN
	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MINTIC (Programa Computadores para educar)
	Colciencias
Universitario	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
	Universidad Militar Nueva Granada
	Universidad Nacional de Colombia
	Corporación Universitaria Minuto de Dios
	Universidad de la Sabana
	Universidad Antonio Nariño
	Universidad Autónoma de Colombia
	Universidad Libre
	Universidad La Gran Colombia
	Universidad de los Andes
	Universidad de la Salle
	Universidad Externado de Colombia

	Pontificia Universidad Javeriana
	Universidad Pedagógica Nacional

Fuente: Autor.

Grupo 2: Búsqueda simple (no posible por operadores lógicos)

En este grupo se ubicaron los centros de documentación que no permiten hacer rastreo por operadores lógicos, pero que cuentan con catálogos de consulta de sus productos.

Tabla 11. Centros de documentación no permiten el rastreo por operador lógico.

Centro de Documentación	
Por búsqueda simple	Secretaria de Educación del Distrito -SED
	Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico –IDEP

Fuente: Autor.

7.3. Fichas resumen

Respecto del diseño de las fichas de trabajo para la organización y categorización de la información encontrada, se debe indicar las fichas utilizadas para la organización de la información fueron tomadas del trabajo de Hoyos-Botero (2000), ya referenciada anteriormente, y fueron modificadas en su estructura original. Así pues a continuación se presentan los modelos de fichas utilizadas en la investigación.

TIC Y/AND Currículo Química								
TIC Y/AND Enseñanza Química								
TIC Y/AND Didáctica Química								
TOTALES								
Total Seleccionados	0							

Fuente: Tomado y modificado de: (Hoyos-Botero, 2000)

Ficha 2. Ficha para la recopilación de información, seleccionada mediante búsqueda simple (no posible por operadores lógicos).

CENTRO DE REFERENCIA 1			
Reseña:			
Código	Título	Autor	Datos de ubicación

Fuente: Tomado de: (Hoyos-Botero, 2000)

Ficha 3. Ficha para identificación de búsquedas sin éxito en centros de referencia

INSTITUCIÓN	RESEÑA	ANOTACIONES

Fuente: Tomado de: (Hoyos-Botero, 2000)

Por último se presenta el formato de ficha de referencia utilizado para realizar las reseñas bibliográficas de los documentos seleccionados, cabe aclarar que algunos ejemplos de las fichas realizadas para el análisis de los documentos se incluyen como anexos.

Ficha 4. Formato de ficha para las reseñas bibliográficas.

1. TITULO:					
2. AUTOR					
	2.1 INDIVIDUAL:		2.2 COLECTIVO:		2.3 INSTITUCIONAL:
3. PUBLICACIÓN:					
3.1 EDITORIAL:		CIUDAD: Bogotá.	FECHA:		
3.2 REVISTA:		VOLUMEN	NUMERO		
3.3 MONOGRAFÍA O TESIS:	UNIVERSIDAD:			PREGRADO	
				ESPECIALIZACIÓN	
				MAESTRÍA	
				DOCTORADO	
4. DESCRIPCIÓN:					
5. PALABRAS CLAVES:					
6. INSTITUCIÓN QUE TIENE EL DOCUMENTO:					
7. MARCOS DE REFERENCIA:					

Fuente: Tomado y modificado de: (Hoyos-Botero, 2000)

CAPITULO III

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y ANÁLISIS

8.1. Resultados

En cuanto a los resultados obtenidos se presentaran en dos momentos, y relacionados directamente estos con cada una de las fases de la investigación, es decir, se presentaran los resultados de la aplicación de la fase Heurística por un lado y posteriormente los resultados de la fase hermenéutica.

8.1.1. Aplicación de la Fase Heurística

Antes de presentar los resultados de la aplicación de la fase heurística, se considera pertinente indicar el porqué de la selección de cada uno de los centros de búsqueda de información,

Con respecto a los centros de documentación no universitarios se tuvo en cuenta la relevancia tanto distrital como nacional que tienen dichas entidades en torno a la temática de la investigación. A continuación se presenta una tabla resumen del criterio por el cual se seleccionó cada uno de estos centros.

Tabla 12. Criterio de selección de centro de documentación.

Centro de Documentación No universitario	
Entidad	Criterio de Selección
Secretaria de Educación Distrito -SED	La SED es la rectora de la educación inicial (preescolar), básica (primaria y secundaria) y media en Bogotá, de acuerdo con el Decreto 330 de 2008, mediante el cual se reestructuró la entidad (Secretaria de Educación del Distrito,

	2016).
Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico -IDEP	El IDEP es un establecimiento público encargado de producir y divulgar conocimiento educativo y pedagógico, mediante la investigación, la innovación, el desarrollo pedagógico y el seguimiento a la política pública educativa para avanzar en el propósito de hacer de la educación un derecho de las personas y contribuir en la construcción de saberes (IDEP, 2016).
Ministerio de Educación Nacional -MEN	El MEN genera la política sectorial y de reglamentación pertinente para la organización técnica y pedagógica de las diferentes modalidades de prestación del servicio público educativo, con el fin de orientar la educación en los niveles preescolar, básica, media y superior, educación para el trabajo y el desarrollo humano (Ministerio de Educación Nacional, 2016)
Programa Computadores para educar	Es una asociación integrada por la Presidencia de la República, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones, el Ministerio de Educación Nacional, el Fondo TIC y el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, para promover las TIC como un factor de desarrollo equitativo y sostenible en Colombia (Computadores para Educar, 2016).
Colciencias	COLCIENCIAS es la entidad pública que lidera, orienta y coordina la política nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para generar e integrar el conocimiento al desarrollo social, económico, cultural y territorial del país (COLCIENCIAS, 2016).

Fuente: Autor.

Por otra parte y en cuanto a los centros de documentación universitarios (Universidades), se debe señalar que los criterios que se tuvieron en cuenta fueron básicamente dos. El primero referente a la ubicación geográfica de dichos

centros universitarios (que se encontraran en la ciudad de Bogotá), y el segundo que hace referencia a que, dentro de sus programas académicos hubiera alguno relacionado con la temática investigada, ya fuera a nivel de pregrado o de posgrado. A continuación se presenta una tabla en la que se señala el porqué de la selección de cada uno de estos centros de documentación universitario.

Tabla 13. Centros de documentación universitarios seleccionados.

	Institución educativa	Programa
1	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Licenciatura en Química
		Maestría en Ciencias de la Información y las Comunicaciones
		Especialización en Educación en Tecnología
		Especialización en Pedagogía de la Comunicación y Medios Interactivos
2	Universidad Militar Nueva Granada	Maestría en Educación
3	Universidad Nacional de Colombia	Maestría en Educación
		Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
4	Corporación Universitaria Minuto de Dios	Maestría en Educación (Virtual)
5	Universidad de la Sabana	Maestría en Informática Educativa
		Maestría en Proyectos Educativos Mediados por TIC (Virtual)
6	Universidad Antonio Nariño	Licenciatura en Química y Educación Ambiental
		Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Tecnología e Informática

		Maestría en Educación
		Especialización en Computación para la docencia
7	Universidad Autónoma de Colombia	Maestría en Didáctica de las Ciencias
8	Universidad Libre	Maestría en Educación (Énfasis en Informática Educativa)
9	Universidad La Gran Colombia	Maestría en Educación
10	Universidad de los Andes	Maestría en Educación
11	Universidad de la Salle	Maestría en Docencia
12	Universidad Externado de Colombia	Maestría en Educación
		Maestría en Evaluación y Calidad de la Educación
13	Pontificia Universidad Javeriana	Maestría en Educación
14	Universidad Pedagógica Nacional	Lic. Química
		Especialización en Tecnologías de la Información y la Comunicación
		Maestría en Docencia de la Química
		Maestría en Educación
		Maestría en Enseñanza de las Ciencias
		Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación

Fuente: Autor.

Finalmente y en cuanto a las bases de datos seleccionadas para la búsqueda, se debe señalar que los criterios tenidos en cuenta fueron fundamentalmente el

acceso a estas y la pertinencia en cuanto a la documentación que albergan, así se presenta un cuadro resumen en el que se indica el porqué de la selección.

Tabla 14. Bases de datos seleccionadas para el rastreo de la información.

Base de Datos	
Nombre	Criterio de Selección
Ebsco Host	Es una base de datos de información científica sobre medicina, física, química, economía, educación y otros campos, a su vez es una biblioteca electrónica de decenas de miles de revistas-e, publicaciones, informes y otras publicaciones a texto completo. (EBSCO Industries, 2015)
Dialnet Plus	Dialnet (Difusión de Alertas en la Red), junto con Dialnet Plus es uno de los mayores portales bibliográficos de acceso libre, cuyo principal cometido es dar mayor visibilidad a la literatura científica hispana. Recopila y facilita el acceso a contenidos científicos, principalmente a través de alertas documentales. Además cuenta con una base de datos exhaustiva, interdisciplinar y actualizada, que permite el depósito de contenidos a texto completo. (Universidad de Valladolid , 2015)
e-libro	Es una base de datos que permite descarga de textos completos de artículos, investigaciones científicas y tesis de todas las disciplinas académicas En la actualidad, e-Libro ofrece más de 55.000 libros, publicaciones especializadas y otros textos de editoriales de prestigio, y continúa digitalizando títulos nuevos todos los meses. (e-Libro Corp, 2015)
Bibliotechnia	Es una plataforma de libros electrónicos en español diseñada especialmente para bibliotecas. Esto permite que múltiples

	editoriales licencien, de manera segura y estandarizada, sus libros a bibliotecas universitarias, escolares, especializadas y públicas de habla hispana. (Bibliotechnia, 2015)
Redalyc	Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, ofrece una hemeroteca en línea que permite leer, descargar y compartir artículos científicos a texto completo de forma gratuita, en apoyo a las labores académicas tanto de investigadores como de estudiantes. Además genera indicadores que permitan conocer cuantitativa y cualitativamente la forma en la que se hace ciencia en Iberoamérica. (Universidad Autónoma del Estado de México , 2015)
SciELO	SciELO – Scientific Electronic Library Online - es una biblioteca virtual para Latinoamérica, el Caribe, España y Portugal. A su vez SciELO Colombia es una biblioteca electrónica que cubre una colección selecta de revistas científicas colombianas de todas las áreas del conocimiento. (SciELO - Scientific Electronic Library Online, 2015)
CREDI-OEI	La base de datos CREDI está constituida por el fondo documental de los Centros de Recursos Documentales e Informáticos de la OEI en su Sede Central en Madrid, y de las Oficinas Regionales en Buenos Aires y Bogotá. Recoge cerca de 15000 registros de referencias bibliográficas, con clara especialización en el campo de la educación en Iberoamérica. Incluye todo tipo de documentos: monografías, series, publicaciones periódicas, analíticas, documentos de reuniones, actas, documentación de organismos internacionales de distribución limitada. (Organización de Estados Iberoamericanos, 2015)

REDUC	La Red Latinoamericana de Documentación e Información en Educación contiene documentos que dan cuenta de informes de investigación, experiencias, encuentros e informes con un enfoque educacional en América Latina (Hurtado, 2015)
DOAJ	El Directory of Open Access Journals, es un directorio de revistas científicas de calidad controlada que proporcionan acceso libre o abierto a sus fondos. Abarca todas las áreas del conocimiento y no se limita a un sólo idioma, aunque la mayoría de las revistas que incluye son de lengua inglesa. Su principal objetivo es incrementar la visibilidad y el uso de las revistas científicas de acceso abierto, es decir aquellas que permiten leer, descargar, copiar, imprimir y distribuir sus artículos de forma gratuita. (Lund University, 2015)

Fuente: Autor.

Ahora bien, en cuanto los resultados del trabajo realizado en esta fase, se presentan las fichas de rastreo de la información, bien sea por operadores lógicos o por búsqueda simple. Cabe resaltar que por la organización en la presentación de la información se mostrarán inicialmente las fichas relacionadas a la búsqueda por operadores lógicos, (bases de datos por suscripción, bases de datos de libre acceso, centros documentales no universitarios y centros documentales universitarios) y posteriormente se presentarán las fichas relacionadas con las búsquedas simples y búsquedas sin éxito.

Ficha 5. Ficha de recopilación de información bases de datos por suscripción.

	Base 1 Ebsco Host	Base 2 Dialnet Plus	Base 3 e-libro	Base 4 Bibliotechni a
--	------------------------------	------------------------------------	---------------------------	--------------------------------------

	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Educación Química	156	0	20	0	15	0	10	0
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Currículo Química	59	0	1	0	13	0	1	0
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Enseñanza Química	141	0	18	0	15	0	7	0
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Didáctica Química	79	0	16	0	11	0	3	0
TIC Y/AND Educación Química	397	0	20	0	6	0	25	0
TIC Y/AND Currículo Química	88	0	1	0	6	0	7	0
TIC Y/AND Enseñanza Química	291	0	18	0	6	0	18	0
TIC Y/AND Didáctica Química	150	0	16	0	5	0	6	0
TOTALES	1361	0	110	0	77	0	77	0
Total Seleccionados	0							

Fuente: Autor.

TIC Y/AND Enseñanza Química	7	0	23	0	1	0	0	0	13	0
TIC Y/AND Didáctica Química	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	67	0	316	0	12	0	4	0	49	0
Total Seleccionado	0									

Fuente: Autor.

En la ficha seis, encontramos que ocurre exactamente lo mismo que ocurrió en la búsqueda de las bases de datos por suscripción, los registros encontrados dan cuenta de la temática de la investigación, pero no se encuentran en el lapso de tiempo seleccionado para la búsqueda, o no están ubicadas las experiencias geográficamente en Bogotá, o no se trabaja en los niveles que son de interés.

Ficha 7. Ficha de recopilación de información centros documentales no universitarios.

	Colciencias		MEN		MINTIC (Com. para Educar)	
	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Educación Química	7	0	117	0	15	0
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Currículo Química	0	0	78	0	0	0

Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Enseñanza Química	2	0	102	0	15	0
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Didáctica Química	5	0	56	0	3	0
TIC Y/AND Educación Química	15	0	77	0	15	0
TIC Y/AND Currículo Química	0	0	50	0	0	0
TIC Y/AND Enseñanza Química	2	0	70	0	10	0
TIC Y/AND Didáctica Química	0	0	38	0	0	0
TOTALES	31	0	588	0	58	0
Total Seleccionado	0					

Fuente: Autor.

Respecto del rastreo de la información en los centros de documentación no universitaria, los que permitieron la búsqueda por operadores lógicos, se puede indicar que no se seleccionó ningún documento debido a que:

En Colciencias:

Se encuentran experiencias relacionadas con las TIC y la enseñanza de la química, pero no en el nivel específico de la presente investigación, la mayor parte de los registros encontrados están relacionados con experiencias a nivel universitario, en particular en carreras en las que se ve la asignatura de química (bien sea general, inorgánica u orgánica), en los primeros semestres. Igualmente se encuentran diversos registros en los que se identifica el trabajo con TIC en carreras de formación de docentes.

En MEN

Los registros encontrados están direccionados a la generación de política de inclusión de las TIC en las instituciones educativas, señalando la pertinencia que

estas tienen y definiendo lineamientos que permiten entre otras cosas la modernización de las instituciones educativas, en todos sus niveles.

En MINTIC

Lo encontrado en el MINTIC, se enmarca en políticas para que la tecnología llegue a todos los departamentos y ciudades de Colombia, propendiendo por la cobertura tecnológica, es decir, dotar de computadores las escuelas y colegios del Estado. También se encuentran registros en los que se busca apoyar la formación a los docentes en TIC, para que hagan el máximo aprovechamiento de estas.

Ficha 8. Ficha de recopilación de información centros documentales universitarios.

	UD		UN		UMNG		UMIN		USAB		UAN		UAC	
	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Educación Química	17	3	18	3	7	0	0	0	15	0	6	0	2	0
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Currículo Química	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Enseñanza Química	16	0	7	0	7	0	0	0	9	0	4	0	2	0
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Didáctica Química	6	0	15	1	5	0	0	0	4	0	2	0	2	0
TIC Y/AND Educación Química	11	2	8	0	12	0	3	0	21	0	15	0	18	0
TIC Y/AND Currículo Química	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
TIC Y/AND Enseñanza Química	12	0	3	0	8	0	2	0	6	0	9	0	16	0
TIC Y/AND Didáctica Química	6	0	2	0	5	0	0	0	1	0	4	0	7	0
TOTALES	68	5	53	4	44	0	5	0	59	0	40	0	47	0

	ULIBRE		ULGC		UANDES		USALLE		UEC		UJAV		UPN	
	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados	Registros	Documentos Seleccionados
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Educación Química	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	18	6
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Currículo Química	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Enseñanza Química	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	18	5
Tecnologías de la Información y la Comunicación Y/AND Didáctica Química	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	1
TIC Y/AND Educación Química	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	19	5
TIC Y/AND Currículo Química	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
TIC Y/AND Enseñanza Química	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	19	0
TIC Y/AND Didáctica Química	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	3
TOTALES	5	0	3	0	1	0	2	0	0	0	6	0	91	20
Total Seleccionados	29													

Fuente: Autor.

En cuanto a la información rastreada en los centros de documentación universitaria, se debe indicar que el grueso de trabajos encontrados y seleccionados se ubican en la Universidad Pedagógica Nacional, algunos otros en la Universidad Distrital -Francisco José de Caldas- y otros más, en la Universidad Nacional. Dentro de los registros encontrados y no seleccionados, se debe señalar que existen variadas experiencias a nivel nacional, siendo el departamento de Antioquia el que tiene un aporte bastante significativo en el uso de las TIC en la enseñanza. También se debe resaltar que las experiencias encontradas en muchos centros universitarios están direccionadas al trabajo con docentes en formación inicial o continuada, o a estudiantes de carreras universitarias que tiene relación con la química.

Por otro lado se debe indicar que de la búsqueda en centros de referencia que no permitían el rastreo de la información por operadores lógicos, sino por búsqueda simple, no genero ningún registro debido a que el tipo de documentos que se encontraban en estos centros eran en su gran mayoría de corte periodístico y no permitían hacer un análisis concreto de la información.

Ficha 9. Búsqueda en centros de referencia sin éxito.

INSTITUCIÓN	RESEÑA	ANOTACIONES
IEDP	Búsqueda en catálogo simple	Los tipos de documentos encontrados relacionados con el propósito de la investigación son de tipo periodístico y no presentan una información concreta sino de tipo experiencial, (crónica periodística).
Centro de documentación de la SED	Búsqueda en catálogo simple	No se encuentran documentos relacionados con las intenciones de la investigación. Presentan experiencias en torno al uso de las TIC, pero no el área de la química.

Fuente: Autor.

8.2. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

8.2.1. Aplicación de la Fase Hermenéutica

Como ha sido enunciado con anterioridad en el presente documento, este estudio monográfico ha implicado una revisión documental – del tipo estado del arte – que incluyó el abordaje y posterior análisis de los documentos seleccionados en relación a la temática planteada.

Es así como este análisis ha sido orientado por cinco subfases, denominadas: *preparatoria, descriptiva, interpretativa por núcleo temático, construcción teórica*

global y extensión y publicación. Las cuales son a su vez divididas por dos momentos: el heurístico, que hace referencia a la recopilación de la información (organizada en las fichas de referencia construidas para cada documento, desarrollado en el apartado anterior, y el hermenéutico, que implica el análisis de las mismas por núcleo temático para la posterior construcción teórica global, que se presenta a continuación.

Así, en relación al primer núcleo temático estudiado, definido como *objetivos de la investigación*, las experiencias revisadas dejan entrever que estos están direccionados al diseño e implementación de estrategias mediadas por las TIC, que buscan favorecer el aprendizaje de los estudiantes o el desarrollo de habilidades específicas. En este sentido, cabe resaltar que de los veintinueve trabajos seleccionados, veinticinco de ellos implicaron el diseño y la elaboración de algún tipo de material tecnológico, bien sea un Material Educativo Computacional (MEC), un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), un videojuego, presentaciones en Power Point, un Blog o la administración de una plataforma Moodle, mientras que en los cuatro restantes se realizó la aplicación de materiales ya existentes. También es recurrente en los objetivos el indagar sobre el estado inicial, ya bien sea de las competencias de los estudiantes o de sus preconcepciones, señalando el uso de instrumentos diseñados específicamente para tal propósito (Ver anexos).

Finalmente, se encuentra que en cuatro de estos trabajos los objetivos están enmarcados en el fortalecimiento de habilidades en estudiantes con limitaciones auditivas, haciendo de las TIC una herramienta de apoyo en sus procesos de enseñanza – aprendizaje con estas poblaciones específicas.

En cuanto al segundo núcleo temático, definido como *Nivel educativo en que se desarrolló la investigación*, se encontró que veinticinco de las experiencias estaban direccionadas a los grados décimo y once, también denominados en algunos trabajos como el ciclo cinco (haciendo referencia a los estándares del Ministerio de Educación Nacional), mientras que dos de estas estaban enfocadas

en poblaciones de primaria, puntualmente en los grados tercero y quinto, y otras dos en los grados octavo y noveno. También se encontró una experiencia que tuvo impacto a lo largo de diferentes niveles, es decir, tanto en el ciclo cinco como en el ciclo cuatro. (Ver anexos).

Así, la tendencia deja ver que la mayor parte de los trabajos se direccionan a los grados décimo y once, esto puede explicarse en el hecho de que una considerable porción de las instituciones educativas, abordan la química como una asignatura exclusiva para estos niveles. Ahora bien, esta situación puede eventualmente dificultar en el estudiante la comprensión de este campo del saber, ya que se pierde en los niveles básicos, la posibilidad de fortalecer procesos como la adquisición de nociones o habilidades relacionadas con este, que le permitan realmente cumplir con una de las metas fundamentales de la formación en ciencias, que es procurar la aproximación progresiva de los estudiantes al conocimiento científico.

Así pues, sería interesante poder establecer por qué este tipo de intervenciones prácticamente no se da en niveles inferiores, tal vez su explicación pueda estar en la noción que tiene el docente respecto de la enseñanza de las ciencias, particularmente de la química, o puede ser un problema direccionado al diseño curricular.

Respecto del tercer núcleo temático, definido como *conceptos o habilidades*, componente que se aproxima a identificar hacia donde están dirigidos los trabajos de investigación, bien sea en torno a conceptos o temáticas específicas de la química o al desarrollo de habilidades en los estudiantes, se encuentra que veintitrés de los trabajos centran su desarrollo en el marco de conceptos o temáticas específicas de la química, las cuales son seleccionadas por los investigadores de acuerdo al nivel de complejidad que presentan para los estudiantes, complejidad entendida a partir de elementos como el volumen de la información que maneja el estudiante, la nueva terminología que debe emplear y el nivel de abstracción que puede implicar para él.

Se encuentra también que dentro de las temáticas trabajadas, la química orgánica, puntualmente lo referente a la identificación de grupos funcionales y la nomenclatura de los mismos, tiene la mayor cantidad de trabajos con un total de seis, en los que se señala por ejemplo, que uno de los inconvenientes observados es la falta de comprensión de la estructura y propiedades del átomo de carbono, o que los contenidos de la química orgánica son difíciles, abstractos y alejados de los problemas reales.

La segunda temática más recurrente, en la que se encuentran cuatro trabajos, es la de los cambio de estado, en estos trabajos se busca entre otras cosas, entender los diferentes procesos por los que atraviesa la materia en cada uno de los posibles cambios de estado, fomentando la experimentación y el debate. Con menos frecuencia, pero no menos importante, se encuentran seis investigaciones direccionados al trabajo en la estequiometría, al enlace químico y la materia, elementos, compuestos y mezclas. Otras temáticas como los gases, discontinuidad de la materia, nomenclatura inorgánica, geometría molecular y equilibrio químico se trabajan en investigaciones únicas.

Por otra parte, nueve trabajos están enmarcados en el desarrollo o mejoramiento de habilidades. Aquí se encuentran los cuatro trabajos direccionados a poblaciones con discapacidad auditiva; en el entendido de que las habilidades para la comunicación oral y escrita constituyen un área deficitaria en esta población, lo cual genera una barrera que dificulta el proceso de integración social y escolar. Por este motivo, el generar herramientas, entornos de aprendizaje y propuestas pedagógicas que estimulen la adquisición de una mejor competencia comunicativa, que le permita al estudiante el desarrollo de destrezas que favorezcan una aproximación sencilla con el lenguaje de la química, se vuelve fundamental.

En cuanto a los otros trabajos se puede indicar que cuatro de ellos buscan fortalecer las competencias científicas, definiéndolas como lo que deben conocer, valorar y ser capaces de realizar los alumnos para estar preparados para la vida

en una sociedad moderna. Algunos de estos abordaron estas competencias de una manera más específica, por ejemplo, desde la competencia explicativa o la de planteamiento de hipótesis. Por último un trabajo se centró en desarrollar habilidades hacia el pensamiento crítico de los estudiantes, este buscaba que los estudiantes se prepararan para hacer frente a las exigencias y a los retos que plantea el siglo XXI y encontró que se mejoró el interés y disposición de los estudiantes frente a las problemáticas, temáticas y conceptos químicos que se presentaban (Ver anexos).

En cuanto al cuarto núcleo temático, definido como componente pedagógico y didáctico, que se aproxima a identificar los referentes que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de los trabajos de investigación, se puede señalar que son variadas las tendencias encontradas, pero que entre ellas hay un eje común y es el constructivismo, el cual es abordado desde autores como De Zubiría (2006) y Gil y otros (1999) y cuyo fin es aproximarse a la forma en que se da la adquisición de conocimiento. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante señalar que las tendencias allí encontradas son, el aprendizaje significativo desde autores como Ausubel (1983), la enseñanza aprendizaje por investigación desde perspectivas como la de Furió (1994), la resolución de problemas desde planteamientos como los de Gil (1986) y Pozo (1994), los programas guía de actividades, desde la mirada de Garrido (1993), el aprendizaje colaborativo, con los planteamientos de Barkley, Cross & Howell (2007), además del cambio conceptual, la escuela activa y el constructivismo social de Vigosky, desde diversos autores (Ver anexos).

Finalmente, el quinto núcleo temático definido como *componente tecnológico*, el cual se aproxima a identificar los referentes que se tuvieron en torno a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), permite reconocer una tendencia al ser abordadas en las propuestas como el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación que facilitan cumplir o apoyar directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje y que permiten cada vez una mayor capacidad de tratamiento de la información.

Es así, como se destaca en varios trabajos que el concepto de Tecnologías de la Información, ha ido cambiando a través de la historia, es decir, lo que consideramos hoy nuevas tecnologías, haciendo referencia a los medios multimediales, los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, los Materiales Educativos Computacionales, el Internet, etc., no lo eran hacer treinta años, pero la televisión, los medios audiovisuales, la radio etc., si, por lo que se puede señalar que estas tecnologías avanzan a pasos agigantados.

Se encuentra igualmente, que la utilización de las TIC fortalece el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de los alumnos, tanto de poblaciones estándar, como de poblaciones especiales que están limitadas por ejemplo por su ubicación geográfica, y que el uso de estas implica un cambio en la escuela no solo a nivel técnico y tecnológico, sino también a nivel metodológico.

También se encuentra que las TIC son entendidas como apoyo pedagógico para estudiantes discapacitados (para el caso de la experiencia con personas sordas), que permiten entre otras cosas ampliar la capacidad de comunicación, favoreciendo formas diferentes a la hablada y/o escrita, indicando que estas ayudas tecnológicas propenden por un aprendizaje basado en la libre interacción del estudiante y su entorno, una motivación creciente, un máximo aprovechamiento de las capacidades, habilidades y competencias personales, así como un aumento de la autoestima.

Por último se señala que una herramienta TIC, por sí sola, no garantiza el éxito en el aprendizaje de los contenidos, es más, su abuso podría hacerlos cansados y aburridos, por lo que se hace necesario que en la educación basada en TIC el docente se convierta en un guía y el estudiante sea activo y constructor de conocimiento (Ver anexos).

Para cerrar este apartado de análisis se puede indicar que los trabajos encontrados presentan un común denominador, ven las TIC en la educación como una herramienta que orientada de una apropiada forma, fortalece, beneficia y estimula los procesos de enseñanza aprendizaje, generando cambios

significativos en cuanto a la actitud de los estudiantes frente a la química, así como generando cambios sobre las ideas que se tenía de los métodos y metodologías en la enseñanza, dándole fortaleza a las teorías didácticas que han buscado cambiar los roles de la educación tradicional.

CAPITULO IV

9. CONCLUSIONES

- Se realizó un estudio monográfico, de tipo estado del arte, que permitió identificar experiencias en el uso de las TIC en la enseñanza de la Química, en la educación básica y media en Bogotá, reconociendo diversas tendencias relacionadas con los aspectos pedagógico, tecnológico y disciplinar.
- Se cumplieron los objetivos planteados en tanto que se definieron los elementos que soportan un estado del arte, se fijaron criterios de búsqueda que permitieron consolidar información para someterla a revisión y se realizó el análisis de esta, lo que permitió identificar tendencias en las investigaciones realizadas en torno a la temática objeto de estudio.
- La revisión de las experiencias identificadas, ha permitido establecer que la inclusión de las TIC en los procesos educativos, cuando están ligadas a una estrategia metodológica bien fundamentada, en los casos revisados, favorece la mejora en los procesos de enseñanza aprendizaje. En el caso particular de la enseñanza de la Química, posibilitan entre otras cosas, el acercamiento de los estudiantes al mundo atómico, microscópico y abstracto.
- Las TIC usadas como mediación pedagógica, proporcionan oportunidades para guiar e incrementar el aprendizaje, en algunas experiencias, a través del aprovechamiento de las herramientas tecnológicas que hacen parte de la vida cotidiana de los estudiantes.
- Es fundamental que tanto en los programas de formación inicial de docentes, como de formación continuada, se abarque el componente tecnológico ligado al desarrollo de estrategias que permitan la aplicación de

éste al respectivo campo disciplinar, con el objeto de fortalecer la producción de experiencias educativas y la publicación en este campo.

- Se convierte en una necesidad el promover una cultura de la *publicación*, por denominarlo de algún modo, ya que se reconoce que experiencias de enseñanza de la química con el uso de TIC se presentan de forma relativamente frecuente, pero la realidad documental no refleja en ningún momento la magnitud de los trabajos realizados, lo que puede llegar a entorpecer el desarrollo de nuevas y mejores estrategias que redunden en un avance del uso de estas tecnologías en la mejora de los procesos enseñanza – aprendizaje.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Adúriz-Barvo, A. (2000). La didáctica de las ciencias como disciplina. *Enseñanza*, 61-74.
- Adúriz-Bravo, A. (1999/2000). La didáctica de las ciencias como disciplina. *Enseñanza*, 17-18, 61-74.
- Adúriz-Bravo, A; , & Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 1(3).
- Aja, J., & Vidal, J. (1999). *Enciclopedia general de la educación* (Vol. 2). Barcelona, España: Océano.
- Alonso, C., & Gallego, D. (2002). Tecnologías de la Información y la Comunicación. *Revista de educación*, 181-206.
- Alonso-Arévalo, J. (2004). *Recuperación de la información: la búsqueda bibliográfica*. Obtenido de <http://www.usal.es/>.
- Área, M. (2002). *Las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la educación*. Obtenido de Web docente de Tecnología Educativa. Universidad de La Laguna: <http://ocw.um.es/gat/contenidos/mpaz/utilidades/pdf/tema6.pdf>
- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa. Un Punto de Vista Cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.
- Barkley, F., Cross, P., & Howell, M. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Ediciones Morata. Madrid. Madris: Ediciones Morata.
- Bibliotechnia. (2015). *Bibliotechnia*. Obtenido de <http://www.bibliotechnia.com.mx/informacion/empresa>

- Cabero, J., & Llorente, M. (2008). La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista Portuguesa de Pedagogía*, 2(42), 7-28.
- Cabrera, M. (2010). *Introducción a las fuentes de información*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10251/7580>
- Carneiro, R., Toscano, J., & Díaz, T. (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Fundación Santillana: Madrid. Madrid, España: Fundación Santillana.
- Cerda, H. (1996). *La investigación total*. Santa fé de Bogotá: Magisterio.
- Cifuentes, R. (1993). *Una perspectiva hermenéutica para la construcción de estados del arte*. Manizales: Universidad de Caldas.
- COLCIENCIAS. (2016). *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de <http://www.colciencias.gov.co/colciencias/sobre-colciencias>
- Computadores para Educar. (2016). *Computadores para Educar*. Obtenido de <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/PaginaWeb/index.php/es/nosotros-2/que-es-computadores-para-educar>
- Congreso de Colombia. (1994). Ley 115 de Febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. Bogotá, colombia.
- Daza, E., Gras-Martí, A., Gras-Velázquez, A., Guerrero, N., Gurrola, A., Joyce, A., . . . Julio, S. (2009). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. *Educación Química. De Aniversario: La Educación y las TIC*, 20(3), 320-329.
- De Zubiría, J. (2006). *Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante*. Bogotá : Aula Abierta Magisterio.
- EBSCO Industries. (2015). *Bases de datos de EBSCOhost®*. Obtenido de <http://www2.ebsco.com/es-es/ProductsServices/ehostdatabases/Pages/index.aspx>

- e-Libro Corp. (2015). *e-libro*. Obtenido de <http://www.e-libro.com/Empresa/presentacion>
- Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 188-199.
- Galvis, A, Mariño, O, Reichert, E, Carlier, M, Atuesta, M, Rivero, M, & Pardo, Z. (1997). Evaluación del Sistema Nacional de Informática Educativa-Colombia. *Informática Educativa*, 10(2), 225-267.
- Garrido, M. (1999). Diseño de un Programa de Actividades Hipermedia para el Aprendizaje de la Geometría y Polaridad de las Moléculas. *Tesis de Grado de la Universitat de València*. Valencia, España.
- Gil Pérez, D., Carrascosa, J., Dumas-Carré, A., Furió, C., Gallego, R., Duch, A., . . . Valdés, P. (1999). ¿ Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 503-512.
- Gras, A., & Cano, M. (2003). TIC en la enseñanza de las ciencias experimentales. *Comunicación y pedagogía. Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 39-44.
- Hinojo, M., & Fernandez, A. (2012). El aprendizaje semipresencial o virtual: Nueva metodología de aprendizaje en Educación Superior. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 159-167.
- Hoyos-Botero, C. (2000). *Un modelo para investigación documental: guía teórico-práctica sobre construcción de estados del arte con importantes reflexiones sobre la investigación*. Medellín: Señal Editora.
- Hurtado, U. A. (2015). *Red Latinoamericana de Información y Documentación en Educación -Reduc*. Obtenido de <http://biblioteca.uahurtado.cl/ujah/>
- IDEP. (2016). *El Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico*. Obtenido de <http://www.idep.edu.co/?q=node/25>
- Johnson, M. (1967). Definitions and models in curriculum theory. *International Review of Education*, 187-194.

- Lancheros, I. (2013). Elaboración de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) como estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de la hibridación del átomo de carbono en educación media . Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Londoño, O., Maldonado, L., & Calderón, L. (2014). *Guía para construir estados del arte. Colombia Aprende*. Obtenido de http://www.colombiaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-322806_recurso_1.pdf
- Lund University. (2015). *Directory of Open Access Journals (DOAJ)*. Obtenido de <https://doaj.org/about>
- Ministerio de Comunicaciones. (2008). Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (1996). Dirección general de investigación y desarrollo pedagógico. *Educación en tecnología: propuesta para la educación básica*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (Septiembre de 2007). Plan Nacional Decenal de Educación 2006 -2016. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-55298.html>
- Naranjo, E., & Álvarez, D. (2003). *Desarrollo de habilidades informativas: una forma de animar a leer*. Medellín: Universidad de Antioquía.
- Organización de Estados Iberoamericanos. (2007). Declaración de Valparaíso. *XVII Conferencia Iberoamericana de Educación*. Valparaíso.
- Organización de Estados Iberoamericanos. (2015). *CREDI. Base de Datos Bibliográfica de la OEI*. Obtenido de <http://www.oei.org.co/isisweb/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2005). Compromiso de Túnez. *Cumbre mundial sobre la sociedad de la información*. Túnez.

- Orozco, J. C. (1998). Concepciones de Investigación en Formación de Docentes. *Revista colombiana de educación*, 57-68.
- Pantoja, A. (2010). Integración de las TIC en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Revista de Medios y Educación*, 225-237.
- Parlamento Andino. (25 de Mayo de 2012). *III cumbre Social Indígena*. Obtenido de <http://www.parlamentoandino.org/csa/documentos-de-trabajo/informes-ejecutivos/27-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-tics.html>
- Porlan, R. (1992). *Constructivismo y escuela*. Madrid: Morata.
- Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 175-185.
- Pozo, J., Pérez, M., & Domínguez, J. (1994). *La solución de problemas*. Aula XXI, Santillana.
- Rojas, S. (2007). El estado del arte como estrategia de formación en la investigación. *Studiositas*, 2(3), 5-10.
- Rosario, J. (2006). *TIC: Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual*. Obtenido de Archivo del Observatorio para la CiberSociedad: <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=221>
- Salcedo, L., Villareal, M., Zapata, P., Colmenares, E., García, M., & Moreno, S. (2007). *Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación*. Bogotá: Géminis.
- Sánchez, J. (Noviembre de 2002). Integración curricular de las TICs: conceptos e ideas. Actas VI Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, RIBIE.
- Sanchez, S. (1983). *Diccionario de ciencias de la educación* (Vol. I). Mexico D.F.: Santillana.
- SciELO - Scientific Electronic Library Online. (2015). *Sistema de Información Científica Redalyc*. Obtenido de <http://www.scielo.org/php/level.php?lang=es&component=44&item=8>

- Secretaria de Educación del Distrito. (2016). Obtenido de Secretaria de Educación del Distrito: <http://www.educacionbogota.edu.co/es/nuestra-entidad/quienes-somos/conocenos>
- Souza, M. (2005). *El estado del arte. Ficha de cátedra*. Obtenido de http://perio.unlp.edu.ar/seminario/nivel2/nivel3/el%20estado%20del%20arte_silvina_souza.pdf
- Stenhouse, L. (1987). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata.
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París: Publicaciones Unesco.
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Obtenido de <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNESCO. (2013). *Caribe, Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América latina y el*. Obtenido de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf>
- UNICEF. (2013). Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: CASO COLOMBIA (Vol. 3). *UNICEF Argentina*.
- Universidad Autónoma del Estado de México . (2015). *Sistema de Información Científica Redalyc - Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/info.oa?page=/acerca-de/faqredalyc.html>
- Universidad de Valladolid . (2015). *Dialnet*. Obtenido de <http://biblioteca.uva.es/export/sites/biblioteca/2.recursos/2.08.dialnet/>
- Villarreal, M., & Salcedo, L. (2005). Incorporación de NTIC en prácticas de laboratorio de Química desde la enseñanza y aprendizaje por investigación. *Enseñanza de las ciencias. N° Extra*.

ANEXOS

Anexo 1: Ejemplos de Fichas bibliográficas realizadas.

FICHA 001

1. TÍTULO:	Diseño y aplicación de un programa guía de actividades con ayuda de un MEC, para la enseñanza y aprendizaje por Investigación de los cambios de la materia		
2. AUTOR	Yuri Angélica Molina Ordóñez		
	2.1 INDIVIDUAL:	<input checked="" type="checkbox"/>	2.2 COLECTIVO:
			2.3 INSTITUCIONAL:
3. PUBLICACIÓN:			
3.1 EDITORIAL:		CIUDAD: Bogotá.	FECHA: 2010
3.2 REVISTA:		VOLUMEN	NUMERO
3.3 MONOGRAFÍA O TESIS: <input checked="" type="checkbox"/>	UNIVERSIDAD: Universidad Pedagógica Nacional	PREGRADO	<input checked="" type="checkbox"/>
		ESPECIALIZACIÓN	<input type="checkbox"/>
		MAESTRÍA	<input type="checkbox"/>
		DOCTORADO	<input type="checkbox"/>
4. DESCRIPCIÓN:	<p>El objetivo de la investigación está enmarcado en contribuir en la producción de materiales para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje por investigación por medio del diseño y aplicación de una estrategia metodológica didáctica para el aprendizaje de los cambios de la materia con la ayuda de un MEC, identificando, entre otras cosas, las concepciones previas que poseen los estudiantes acerca de los cambios de la materia. Trabajo direccionado a estudiantes de tercero de primaria del I.E.D. Confederación Brisas del Diamante.</p> <p>Se construye un programa guía de actividades a partir de cual se indica que se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Fase de iniciación. · Fase del proceso. · Fase de desarrollo. · Fase de finalización. <p>Se señala que la cuestión fundamental, es por supuesto, la de diseñar actividades que hagan posible la construcción de conocimientos por los estudiantes, además de realizar actividades con las cuales los estudiantes puedan detectar la unidad didáctica, científica y recreativa; formular hipótesis, explorar, plantear y definir nuevos problemas, lo cual permite construir nuevas ideas que lo proyectaran a generar nuevos conocimientos y analizar resultados.</p>		
5. PALABRAS CLAVES:	Programa guía de actividades, investigación, enseñanza, aprendizaje significativo, material educativo computacional (MEC), cambios de la materia.		

6. INSTITUCIÓN QUE TIENE EL DOCUMENTO:	Biblioteca central Universidad Pedagógica Nacional, Número topográfico: TE-12796
7. MARCOS DE REFERENCIA:	
<p>Según Ausubel (1986) un Aprendizaje es Significativo cuando el nuevo material puede relacionarse, de modo jerárquico, sustancial y no arbitrario con lo que el estudiante ya sabe, es decir con una red organizada de conceptos (o estructura conceptual con poder inclusivo), siendo los conceptos aquellos elementos con los que pensamos. Sin embargo aunque las ideas de Ausubel han mostrado un mayor poder explicativo y predictivo que otras teorías del aprendizaje conceptual y, que han permitido numerosas investigaciones en torno al problema de los errores conceptuales y esquemas alternativos, también tienen críticas.</p> <p>Por otro lado los Programas Guía son propuestas de desarrollo de unidades didácticas. Se conciben como un conjunto de actividades con una secuencia lógica y en orden creciente de dificultad, y aunque deben ser cuidadosamente preparados, han de estar abiertos a posibles modificaciones que surjan de los resultados de su aplicación. Los programas guías determinan el proceso enseñanza aprendizaje, sustituyendo al tradicional libro de texto, a la clase magistral y a la usual demostración de laboratorio.</p> <p>Asociado al término de Software Educativo se encuentra el concepto de Material Educativo Computarizado (MEC), que es, ante todo, un ambiente informático que permite que la clase de aprendiz para la que se preparó, viva el tipo de experiencias educativas que se consideran deseables para él, frente a una necesidad educativa dada (Galvis, A., 1992).</p>	

FICHA 005

1. TÍTULO:	Software educativo: una estrategia para contribuir al aprendizaje significativo de los conceptos introductorios a la química orgánica.				
2. AUTOR	Yenny Alexandra Hernández Cortés Johanna Andrea Parada González				
	2.1 INDIVIDUAL:		2.2 COLECTIVO:	<input checked="" type="checkbox"/>	2.3 INSTITUCIONAL:
3. PUBLICACIÓN:					
3.1 EDITORIAL:		CIUDAD: Bogotá.	FECHA: 2009		
3.2 REVISTA:		VOLUMEN	NUMERO		
3.3 MONOGRAFÍA O TESIS: <input checked="" type="checkbox"/>	UNIVERSIDAD: Universidad Pedagógica Nacional			PREGRADO	<input checked="" type="checkbox"/>
				ESPECIALIZACIÓN	<input type="checkbox"/>
				MAESTRÍA	<input type="checkbox"/>
				DOCTORADO	<input type="checkbox"/>
4. DESCRIPCIÓN:	<p>El trabajo busca contribuir al aprendizaje significativo de los conceptos introductorios a la Química orgánica por parte de estudiantes de undécimo grado, mediante el diseño y validación de un software educativo como estrategia para contribuir en el aprendizaje significativo.</p> <p>La investigación presenta marcos referenciales tanto desde los denominado disciplinar, la química orgánica, así como desde el marco pedagógico, desde el modelo de Ausubel, y una referencia o el marco del Software educativo, para enfocarse en la herramienta que se propone para el trabajo, MEC (Materia Educativo Computarizado), así como la alfabetización computacional.</p> <p>Finalmente se presenta las fases de la metodología utilizada, especificando cada una de las fases (Fase 1. Diagnóstico, Fase 2. Desarrollo del Software, Fase 3. Validación, Fase 4. Implementación y Fase 5. Evaluación y elaboración de informe de la implementación.</p>				
5. PALABRAS CLAVES:	Aprendizaje significativo; Química orgánica.				
6. INSTITUCIÓN QUE TIENE EL DOCUMENTO:	Biblioteca central Universidad Pedagógica Nacional, Número topográfico: TE-11970				
7. MARCOS DE REFERENCIA:					

Como sustento del tipo de aprendizaje a utilizar se asume el modelo de Ausubel, contemplándolo cómo aquel que brinda las herramientas indispensables para llevar el conocimiento a los estudiantes de una forma significativa. Así pues, se señala que Ausubel describe varias clases de aprendizaje las cuales son: Aprendizaje por repetición y Aprendizaje significativo, referidos a la formación de conceptos y el Aprendizaje Verbal y el Aprendizaje no verbal referidos a la solución de problemas, pero se aclara que en el desarrollo del trabajo solo se tuvo en cuenta el aprendizaje significativo, punto central del discurso de Ausubel y quien lo define de la siguiente forma: "la esencia del proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe, señaladamente con algún aspecto esencial de su estructura de conocimientos (por ejemplo, una imagen, un símbolo ya con significado, un contexto, una proposición)" (Gutiérrez, 1987).

En cuanto a lo que en el campo educativo suele denominarse software educativo, se señala, que son aquellos programas que permiten cumplir o apoyar funciones educativas. En esta categoría caen tanto los que apoyan la administración de procesos educacionales o de investigación, como los que dan soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje mismo, en este sentido un MEC es entendido como una aplicación que apoya directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, con lo cual podemos clasificar como tal la herramienta computacional que fue diseñada e implementada para contribuir al aprendizaje significativo de los conceptos introductorios de Química Orgánica.

FICHA 009

1. TÍTULO:	Enseñanza y aprendizaje del concepto de "materia; elementos compuestos y mezclas", dirigido a estudiantes sordos (as) utilizando como apoyo didáctico las TIC.			
2. AUTOR	Laksmi Latorre Martínez			
	2.1 INDIVIDUAL:	<input checked="" type="checkbox"/>	2.2 COLECTIVO:	
			2.3 INSTITUCIONAL:	
3. PUBLICACIÓN:				
3.1 EDITORIAL:		CIUDAD: Bogotá.	FECHA: 2009	
3.2 REVISTA:		VOLUMEN	NUMERO	
3.3 MONOGRAFÍA O TESIS: <input checked="" type="checkbox"/>	UNIVERSIDAD: Universidad Pedagógica Nacional		PREGRADO	
			ESPECIALIZACIÓN	
			MAESTRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>
			DOCTORADO	
4. DESCRIPCIÓN:	<p>La investigación se fundamenta dentro del campo de la metodología y la didáctica de las ciencias en el proceso de inclusión del estudiante sordo(a) y oyente en el aula de clases.</p> <p>El objetivo del trabajo busca Incorporar las Tecnologías de la Información la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química para los sordos a través de la implementación de una plataforma de Moodle, buscando fortalecer las competencias en química sobre el referente teórico "Materia, elementos, compuestos y mezclas" de estudiantes sordos.</p> <p>La propuesta pedagógica, busca fortalecer las Competencias para Interpretar Situaciones, Establecer Condiciones, y Formular Hipótesis y Regularidades, promoviendo la enseñanza y el aprendizaje de referentes teóricos desde el fortalecimiento de competencias para lograr acceder a un "saber hacer en contexto".</p>			
5. PALABRAS CLAVES:	Desarrollo de competencias, enseñanza y aprendizaje, materia, elementos, compuestos y mezclas, material educativo computacional heurístico y algorítmico, plataforma de Moodle, proceso de inclusión.			
6. INSTITUCIÓN QUE TIENE EL DOCUMENTO:	Biblioteca central Universidad Pedagógica Nacional, Número topográfico: TO-12201			
7. MARCOS DE REFERENCIA:				

El documento presenta un marco legal desde el que se señala que la educación de las personas sordas es un derecho constitucional, el cual supone que como cualquier ciudadano colombiano los sordos(as) pueden participar de un proceso continuo de formación individual y colectiva que les posibilite el acceso al conocimiento, a la exploración y promoción de su cultura y al ejercicio pleno de la ciudadanía. Señala que Colombia cuenta con un piso legal fundamentado en la Constitución Política de 1991, específicamente en sus artículos 13, 16, 47 y 68 que comprometen al estado a mejorar la calidad de vida de las personas con cualquier tipo de limitación o excepcionalidad en todos los órdenes, en particular el educativo.

Adicional que se debe buscar la integración escolar de estos niños, entendiendo que cuando se habla de integración escolar, se encuentran diversas posiciones en las que se asume la integración como una inclusión del niño con limitaciones al aula, o como un derecho inobjetable a la educación (Garrido, 1993). Indicando que estas posiciones se basan en principios comunes como el de la normalización e igualdad; donde el primero, considera la existencia de una estructura educativa única y terminada que da cabida a todos los estudiantes, sin importar sus diferencias, con el propósito de garantizar su inserción social; y el segundo, plantea el establecimiento de relaciones sociales basadas en el reconocimiento de derechos fundamentales como el de la educación, a los cuales toda persona debe acceder sin importar su condición.

En cuanto a las TIC se señala que la creciente y urgente apertura hacia el uso del computador en la educación, está relacionado con el impacto que la computación y la informática han tenido en el mundo moderno, en la llamada "Revolución de la informática". El aprendizaje y la educación se mueven entre dos polos, dependiendo de los métodos y los supuestos en que se base la persona para favorecer estos procesos. Se podrían establecer dos miradas con relación a la manera como se desarrolla e impulsa el aprendizaje: El Aprendizaje dirigido por el profesor y el aprendizaje autodirigido. (Tiberios, 1986).

Ahora en cuanto a las TIC como apoyo pedagógico para los sordos (as) se deja ver que las ayudas tecnológicas intentan ampliar la capacidad de comunicación, permitiendo un tipo de comunicación diferente a la comunicación hablada y/o escrita, además de que una buena ayuda tecnológica para los sordos (as) debe permitir entre otras cosas:

- Un aprendizaje natural, basado en la libre interacción del estudiante y su entorno.
- Motivación creciente y proyectiva.
- Desarrollo de la capacidad de comprensión.
- Entrenamiento en el pensamiento convergente.
- Máximo aprovechamiento de las capacidades, habilidades y competencias personales.
- Aumento de la autoestima.
- Aprendizaje significativo versus aprendizaje repetitivo.

FICHA 018

1. TÍTULO:	Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de química a través de una estrategia de aprendizaje basada en problemas y el uso de tecnologías.		
2. AUTOR	Marina Dora Daza Pérez		
	2.1 INDIVIDUAL:	X	2.2 COLECTIVO:
			2.3 INSTITUCIONAL:
3. PUBLICACIÓN:			
3.1 EDITORIAL:		CIUDAD: Bogotá.	FECHA: 2011
3.2 REVISTA:		VOLUMEN	NUMERO
3.3 MONOGRAFÍA O TESIS: X	UNIVERSIDAD: Universidad Pedagógica Nacional	PREGRADO	
		ESPECIALIZACIÓN	
		MAESTRÍA	X
		DOCTORADO	
4. DESCRIPCIÓN:	<p>La investigación tiene como objetivo desarrollar competencias científicas a través de la estrategia aprendizaje basado en problemas, y el uso de calculadoras voyaye 200, como recurso tecnológico. Se fundamenta en la aplicación de una estrategia basada en problemas, con mediación de la tecnología, que pretendió desarrollar tres competencias científicas, Identificar variables, establecer condiciones y plantear hipótesis, a través de la enseñanza de diferentes temáticas de la química.</p> <p>El trabajo se enmarcó en un modelo de investigación cuantitativo y cualitativo, basado en una propuesta de integración; desde lo cualitativo se enmarca en el diseño Investigación-Acción colaborativa y es cuantitativo en el diseño y valoración de la prueba de entrada y salida. Los componentes teóricos sobre los cuales se fundamentó la investigación giraron en torno a cuatro componentes fundamentales que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Las competencias · La resolución de problemas · Aprendizaje basado en problemas · Mediación de la tecnología 		
5. PALABRAS CLAVES:	Competencias Científicas, Resolución de problemas, Aprendizaje basado en problemas, Mediación de la tecnología.		
6. INSTITUCIÓN QUE TIENE EL DOCUMENTO:	Biblioteca central Universidad Pedagógica Nacional, Número topográfico: TO-13564		
7. MARCOS DE REFERENCIA:			

En cuanto a las competencias se presentan varias definiciones, de manera general y específica hasta llegar a la consideración de competencias científicas. Una de ellas es la de Cullen (1997), según quien hay una relación entre la noción de competencia y la de conocimientos relevantes. La primera que tiene relación con los fines educativos y significa que se trata de desarrollar habilidades y destrezas para saber qué hacer ante cambios de desafíos y problemas, deseables y no deseables. En este mismo sentido PISA (2006) basa su definición de competencia científica sobre lo que deben conocer, valorar y ser capaces de realizar los alumnos para estar preparados para la vida en una sociedad moderna.

Respecto de la resolución de problemas, se hace la definición desde varios autores y se plantea como la necesidad de dar solución a problemas para los cuales no se tiene una solución evidente. Se plantea que según Pozo (1994), hay que fomentar en los alumnos la capacidad de aprender a aprender y que uno de los vehículos más asequibles para llevar a los alumnos a esta habilidad, es la resolución de problemas. De la mano con esto se describen las características pasos y requerimientos del aprendizaje basado en problemas para ser implementado.

Frente a la mediación de la tecnología se presenta la importancia de los avances tecnológicos en la educación, su aplicación en diferentes países, y se describe la tecnología móvil utilizada (la calculadora voyage 200, diseñada por la compañía Texas Instruments), indicando que para Dunham y Dick (1994), las calculadoras gráficas pueden facilitar cambios en los roles de los alumnos y de los profesores en el aula, resultando unos ambientes de aprendizaje con mayor interactividad y exploración.

FICHA 028

1. TÍTULO:	Propuesta didáctica para la enseñanza de la estequiometría para el colegio Rodrigo Lara Bonilla jornada nocturna.				
2. AUTOR	Fabio Enrique Garzón Díaz				
	2.1 INDIVIDUAL:	<input checked="" type="checkbox"/>	2.2 COLECTIVO:		2.3 INSTITUCIONAL:
3. PUBLICACIÓN:					
3.1 EDITORIAL:		CIUDAD: Bogotá.	FECHA: 2012		
3.2 REVISTA:		VOLUMEN	NUMERO		
3.3 MONOGRAFÍA O TESIS: <input checked="" type="checkbox"/>	UNIVERSIDAD: Universidad Nacional de Colombia			PREGRADO	
				ESPECIALIZACIÓN	
				MAESTRÍA	<input checked="" type="checkbox"/>
				DOCTORADO	
4. DESCRIPCIÓN:	<p>El objetivo de la investigación se encamina a construir una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la estequiometría, apoyada en estrategias didácticas de diferentes corrientes como la Escuela Activa, el Constructivismo y el E-learning, que pueda ser utilizada con poblaciones de educación media.</p> <p>La propuesta se fundamentó en la revisión de los estándares planteados por el Ministerio de Educación Nacional, en las características de la población de estudio, en los fundamentos pedagógicos del Constructivismo, E-learning y algunas estrategias pedagógicas de la Escuela Activa.</p> <p>En el documento se encuentra un marco referencial epistemológico (en torno a la estequiometría), uno pedagógico (en torno al modelo pedagógico, el marco curricular y los estándares) y de un marco teórico (en torno a los contenidos temáticos necesarios para el desarrollo de los talleres propuestos)</p>				
5. PALABRAS CLAVES:	Estequiometría, Enseñanza				
6. INSTITUCIÓN QUE TIENE EL DOCUMENTO:	Universidad Nacional de Colombia Biblioteca Digital -1-Sede Bogotá - Código ID 11175				
7. MARCOS DE REFERENCIA:					

Se señala que el Constructivismo representa la posición más desarrollada y sustentada de las vanguardias pedagógicas contemporáneas al considerar el conocimiento como una construcción del ser humano y no como una copia de la realidad, y al reconocer que la ciencia construye hipótesis y no descubre realidades (De Zubiría, 2006), en este mismo sentido se indica que a propósito del modelo constructivista y según Feurestein (1993, citado por De Zubiría, 2006), se debe reconocer que el conocimiento se construye por fuera de la escuela, pero que es reconstruido de manera activa e interestructurada a partir del diálogo pedagógico entre el estudiante, el saber y el docente. Así pues la investigación se enmarca en los principios pedagógicos de la Escuela Activa y el Constructivismo como alternativa al modelo tradicional de enseñanza de la química. Señalando que los principales elementos de estos modelos pedagógicos según De Zubiría, (2011), son:

1. Rechazo a la escuela tradicional
2. El conocimiento y el desarrollo se auto estructuran
3. El pavidocentrismo
4. Se aprende haciendo
5. Educación para y por la vida