

Tendencias de las investigaciones registradas en algunas bases de datos, en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación secundaria y media en Colombia

Elaborado por:

Johnny Enrique Cortés Ramírez

86.088.996

Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del

Aprendizaje Autónomo

Martha Inés García Ríos

24.528.881

Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del

Aprendizaje Autónomo

Asesor:

Fernando Hernández López

Docente

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

ESCUELA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - ECEDU

ESPECIALIZACIONES - ECEDU

San Carlos de Guaroa – Meta, Diciembre de 2017

## Resumen Analítico

<b>Título</b>	Tendencias de las investigaciones registradas en algunas bases de datos, en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación secundaria y media en Colombia
<b>Modalidad de trabajo de Grado</b>	Monografía
<b>Línea de Investigación</b>	El presente trabajo se desarrolla desde de la línea funcional de argumentación, pedagogía y aprendizaje de la UNAD, puntualmente en el tema de argumentación y construcción de conocimiento. En este eje temático, se busca que desde el conocimiento de las investigaciones realizadas en el amplio espectro de las competencias científicas, se encuentre una singularidad en sus metodologías utilizadas y áreas de trabajo. De acuerdo con esto, la presente monografía aporta sustancialmente al conocimiento específico de las competencias, buscando investigaciones que desarrollen competencias científicas desde lo pedagógico y didáctico.
<b>Institución</b>	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
<b>Fecha</b>	23 de diciembre de 2017
<b>Autores</b>	Martha Inés García Ríos –Johnny Enrique Cortés Ramírez
<b>Palabras Claves</b>	Competencias científicas, Educación secundaria y media, Colombia, Ciencias naturales, Pedagogía, Didáctica.
<b>Descripción</b>	<p>La propuesta tiene un alcance descriptivo que parte de una revisión documental de las investigaciones en competencias científicas desarrolladas en los últimos cinco años (2013-2017), en educación secundaria y media con estudiantes colombianos; dicho esto, se revisaron las enfocadas al desarrollo, medición y fortalecimiento de competencias científicas desde la didáctica y la pedagogía.</p> <p>Este documento presenta los resultados del trabajo de grado realizado en la modalidad de monografía, bajo la asesoría del docente Fernando Hernández López, trabajo inscrito en la línea de investigación: argumentación, pedagogía y aprendizaje de la ECEDU, basado en la metodología del estado del arte, se realiza con la información recogida de las 81 fuentes de información (bases de datos) a la que tiene acceso la UNAD y la búsqueda con criterios de inclusión definidos por la población colombiana, estudiantes de</p>

	grados que van desde sexto a once.
<b>Fuentes</b>	Las fuentes son documentales. Se revisaron artículos, en bases de datos Redalyc, Scielo, EBSCO y en el buscador de Google académico, además se revisaron las 81 bases de datos a la que se tiene acceso con el campus virtual de la UNAD, usando fuentes, qué son el resultado de la búsqueda con las palabras clave, permitiendo dar respuesta a la pregunta de estudio.
<b>Contenidos</b>	RAE Resumen Analítico Índice General Índice de Tablas y Figuras Introducción Justificación Objetivos Marco Teórico Metodología Resultados Discusión Discusión Conclusiones Recomendaciones Referencias Anexos
<b>Metodología</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fase preparatoria: Definición de objetivos y alcances de la investigación, para el caso será descriptivo.</li> <li>2. Fase Descriptiva: En esta fase se describe la metodología utilizada por cada investigación, las muestras y los hallazgos fundamentales.</li> <li>3. Fase Interpretativa: En este paso se definen las categorías de análisis que permitirían armar las bases que respondan a los objetivos del estudio.</li> <li>4. Fase de construcción teórica: Teniendo las unidades y perspectivas con las que se debe revisar cada artículo, se tendrá que hablar de cada uno de ellos desde esa lupa, para que de esa manera, se interpreta por núcleo temático cada uno de los artículos.</li> </ol>

	<p>5. Fase de extensión y publicación: Esta que es la última fase consiste en divulgar el trabajo elaborado. Buscando socializarlo en otros espacios como seminarios y congresos de pedagogía.</p>
<p><b>Conclusiones</b></p>	<p>Se encontraron pocas investigaciones enfocadas en el desarrollo de competencias científicas, teniendo en cuenta el amplio espectro que se tiene para investigar, esto debido a que son en bases de datos, donde se publican investigaciones con metodología rigurosa, implicando la construcción del conocimiento más idóneo.</p> <p>El proceso de enseñanza de las ciencias naturales permite el desarrollo de conocimiento científico de los estudiantes, así, las asignaturas que se enseñan en los colegios de secundaria y media, aportan de manera particular y significativa al fortalecimiento de competencias científicas.</p> <p>El uso del conocimiento científico, es una habilidad propia de personas que piensan científicamente, es importante ampliar el estudio frente a esta competencia científica que se encontró en todos los estudios descritos.</p>
<p><b>Referencias</b></p>	<p>I. Vásquez Arenas, E., Becerra Galindo, A., &amp; Ibáñez Córdoba, S., (2014).</p> <p>II. Melo Manrique, L., J., y Arévalo, L., B, (2015)</p> <p>III. Díaz, M.(2015).</p> <p>IV. Soto Soto, R., S. (2015).</p> <p>V. Castro Sanchez, A., y Ramírez Gómez, R. (2013).</p> <p>VI. Coronado Borja, M., E., y Arteta Vargas, J. (2015)</p> <p>VII. Torres Mesías, A., Mora Guerrero, E., Garzón Velásquez, F., &amp; Ceballos Botina, N., E. (2013).</p> <p>VIII. Espinoza Ríos, E., A., González López, K., D., &amp; Hernández Ramírez, L., T., (2016)</p> <p>IX. Hurtado, B. J. (2000). <i>Metodología de la investigación Holística</i>.</p>

## Tabla de Contenido

<b>Contenido</b>	<b>pág.</b>
Introducción .....	1
Justificación .....	5
Definición del problema .....	8
Objetivos .....	11
Objetivo general .....	11
Objetivos específicos.....	11
Marco teórico .....	13
Perspectivas de competencia científica.....	13
Competencia científica.....	18
Aprendizaje autónomo fortalecido por la competencia científica.....	25
Metodología .....	28
Instrumentos .....	29
Objeto de Estudio .....	30
Marco referencial de la muestra y tamaño de la muestra.....	30
Dimensiones del diseño metodológico.....	31
Resultados .....	34
Categorías de análisis de las investigaciones en competencias científicas .....	37

Discusión.....	49
Tendencias en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes colombianos de secundaria y media vocacional (2013-2017).....	54
Mirada de las investigaciones desde las capacidades definidas por los informes PISA .....	57
Conclusiones y Recomendaciones .....	59
Referencias.....	62
Anexos .....	68

## Índice de Tablas

<b>Contenido</b>	<b>pág.</b>
Tabla 1 Competencias científicas con sus desempeños .....	42
Tabla 2 Análisis de las investigaciones encontradas de acuerdo a las categorías .....	49
Tabla 3 Cuadro de preguntas de investigación .....	53
Tabla 4 Comparación por categorías de las investigaciones encontradas .....	55
Tabla 5: relación de competencias de pruebas PISA con los artículos revisados.....	57

## Índice de figuras

<b>Contenido</b>	<b>pág.</b>
Figura 1 Relaciones entre las tres competencias.....	21

## Índice de Anexos

<b>Contenido</b>	<b>pág.</b>
Anexo A: Revisión de las 81 bases de datos que se acceden a través de la UNAD .....	68
Anexo B. Resultados de la búsqueda en google académico .....	83
Anexo C. Cuadros de análisis descriptivo de las investigaciones encontradas .....	84



## Introducción

En Colombia, desde el planteamiento de la revolución educativa en el 2002, se determina desde lo institucional la formación por competencias. Se cumplen 15 años y dos planes decenales de educación que se han desarrollado en torno a la necesidad de formar ciudadanos éticos y competentes en sus acciones, además la modificación de los Proyectos Educativos Institucionales, se encamina a formar en competencias. En este sentido, las facultades de educación han orientado los profesionales, maestros que desde su práctica educativa buscan fortalecer los aprendizajes desde el ser, el saber hacer y el contexto

En este orden, las investigaciones en competencias se destacan desde su medición hasta su fortalecimiento, siendo las competencias científicas (CC) las de interés para la presente monografía, dado que prepara al estudiante para enfrentarse al mundo de manera solidaria y crítica con su entorno, tal como lo indica Hernández (2005), el ciudadano de hoy requiere una formación básica en ciencias para que comprenda su entorno y pueda ser un asertivo tomador de decisiones, y es por ello que la escuela deberá proveer las competencias para comprender la relación del mundo con las ciencias, susceptibles al estudio de las mismas.

Una de las formas de evidenciar el trabajo de los investigadores en este campo es la identificación de artículos publicados en revistas de bases de datos, las cuales se convierten en una forma de compartir con la comunidad de conocimiento los resultados de estudios con rigor metodológico e investigativo que permiten fortalecer las prácticas pedagógicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Es así que el presente trabajo nace de la necesidad de saber el estado del arte de las competencias científicas, para servir de soporte de las otras investigaciones, a la hora de elegir los campos de estudio y los avances en el mismo. Por tanto, la finalidad del presente trabajo fue identificar las tendencias de las investigaciones registradas en bases de datos de acceso de la UNAD y en buscadores en línea entre los años 2013-2017, en el tema de desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación secundaria y media en Colombia.

El trabajo se realizó dentro de la línea funcional de argumentación, pedagogía y aprendizaje de la UNAD, en el tema de argumentación y construcción de conocimiento, el cual busca que desde el conocimiento generado de las investigaciones en competencias científicas, se encuentre los atributos de sus metodologías y áreas de trabajo. Así, la presente monografía aporta sustancialmente al conocimiento específico de las competencias, buscando investigaciones que desarrollen competencias científicas desde lo pedagógico y didáctico.

La monografía tiene un enfoque cualitativo de tipo descriptivo con revisión documental o estado del arte, sobre las investigaciones en competencias científicas desarrolladas en los últimos cinco años (2013-2017), en educación secundaria y media con estudiantes colombianos; y se analizaron aquellas investigaciones enfocadas al desarrollo, medición y fortalecimiento de competencias.

La información resultante se obtuvo de las 81 fuentes de información (bases de datos) a la que tiene acceso el campus virtual de la UNAD (que agrupa bases de datos, libros, revistas, entre

otros medios de comunicación del conocimiento) y Google académico con criterios de inclusión: población colombiana, estudiantes de secundaria y media y competencias científicas.

En este orden, el enfoque descriptivo de la investigación permitió identificar 8 estudios que cumplieron los criterios de inclusión y de ellos se evidenció: la intencionalidad, la población beneficiada y la didáctica utilizada para desarrollar la competencia científica. Así se destaca la elaboración de estrategias con un rol activo y propositivo del estudiante, para el fortalecimiento de las competencias científicas.

En los artículos encontrados el tipo de investigación más común fue de tipo holístico, lo que se enmarca en metodologías cualitativas que generan la construcción del conocimiento desde categorías construidas desde las particularidades de cada investigación.

Adicional a lo anterior, las investigaciones se analizaron desde cuatro categorías: competencias desarrolladas, alcances de la propuesta investigativa, metodología utilizada y áreas trabajadas.

Desde el desarrollo de competencias y el descubrimiento de las mismas, la mayoría de los trabajos se orientaron a partir de la enseñanza de las ciencias naturales ( se fortalecen competencias científicas y de acuerdo a la afinidad temática, se desarrolla desde biología, química y medio ambiente), solo un artículo, explica como el uso de las nuevas tecnologías puede servir para el fortalecimiento de competencias, sin embargo , trabaja con el área de ciencias naturales en su secuencia didáctica, situación que resalta la importancia de seguir

formando desde la investigación en la facultades de educación del país, en especial en las carreras de biología, química y física.

En contraste con lo anterior, se encuentra que la producción de investigaciones en el tema de CC tiene poco alcance, ya que son limitados los artículos que se publican. En ese orden, se observa, que el conocimiento producido está estancado en los anaqueles de las bibliotecas de las facultades o que hay poca investigación en el tema. Se consideraría la primera opción, ya que la labor de publicar un artículo en revista indexada no es un criterio obligado a las investigaciones realizadas desde las instituciones de educación superior.

Por último, existen estudios en CC orientados desde la didáctica, ningún estudio, apunto a recoger el resultado de otras investigaciones (como esta monografía), ellos tomaron referentes sólidos de la definición de competencias y su medición, para el impulso de las mismas dentro de la investigación desarrollada.

Por consiguiente, en el tema de tendencias investigativas de competencias científicas es el primer documento que se desarrolla, teniendo presente los criterios de inclusión de la información recolectada, aporte solidario de conocimiento que hacen los autores desde la especialización en pedagogía para el desarrollo autónomo del aprendizaje.

Finalmente, teniendo en cuenta que el uso del conocimiento científico, es una habilidad propia de personas que piensan científicamente, se recomendaría ampliar el estudio frente a esta competencia científica que se encontró en todos los estudios descritos.

## Justificación

La propuesta viene de dos fuentes de trabajo, en primer lugar los alcances de la investigación “El desarrollo de habilidades investigativas y competencias científicas: un reto para el maestro de educación básica”, realizada por el grupo de investigación *física y sociedad*, de la facultad de ciencia humanas de la Universidad de los Llanos, éste estudio exponen las estrategias didácticas para el desarrollo de competencias en investigación, qué se definen para una muestra significativa de estudiantes de básica primaria en la ciudad de Villavicencio en el año 2008.

Una segunda fuente de motivación para el trabajo en competencias científicas surge de los temas tratados en la asignatura *aprendizaje autónomo en la educación*, dentro del segundo semestre de la Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo, de la Universidad Abierta y a Distancia – UNAD, específicamente con la unidad de *meta cognición y aprendizaje*. Es en el ejercicio de la reflexión en los procesos de pensamiento, que hacen los estudiantes de esta especialización, encaminados a empezar a desarrollar acciones definidas para el crecimiento intelectual del educando.

Dichas acciones, encausa el aprendizaje de los estudiantes, es común encontrar en los colegios estrategias para formar competencias ciudadanas y científicas, las últimas son la esencia del presente estudio, vistas no desde su definición sino desde el enfoque metodológico de los estudios realizados en Colombia para su desarrollo, en efecto se debe entender la necesidad de encontrar la singularidad en las investigaciones realizadas en competencias científicas, para

poder plantear principios de lo que puede llamarse paradigma de la investigación en competencias científicas, teniendo presente las acciones educativas realizadas para su desarrollo.

Con respecto a la práctica pedagógica, ésta debe ir orientada al “fortalecimiento del pensamiento del estudiante, de tal forma que el desarrollo de habilidades y competencias sea el resultado de seguimiento que se le hace al proceso de enseñanza” (Cortez y Liz, 2009, p.6). En otras palabras, es la construcción de conocimiento de las investigaciones en competencias científicas la puerta para el desarrollo de las mismas.

En consecuencia, la elaboración de nuevos significados frente a los estudios en competencias científicas permite inscribirse en la línea de investigación de la Escuela en Ciencias de la Educación -ECEDU de la UNAD, puntualmente la de pedagogía y argumentación, más aun, con un razonamiento inductivo que orienta la bibliografía encontrada, hacia la construcción de un conocimiento nuevo, entendido este como una línea base de investigaciones en competencias científicas.

De este modo, organizar de forma adecuada los estudios realizados en competencias científicas, permiten argumentar la tendencia de las investigaciones, es decir, en la revisión documental, se encuentra competencias científicas trabajadas por cada estudio y la didáctica utilizada en su desarrollo, que sustenta el componente pedagógico de las línea de investigación de la escuela en ciencias de la educación de la UNAD, porque, conociendo cuales son las estrategias utilizadas para el desarrollo de competencias científicas, se puede entender el pedagógico de cada investigación.

Del mismo modo, desde la *cátedra unadista* y la construcción en proyecto de grado, insumos importantes para visualizar temas de investigación que aporten solidariamente a la construcción de conocimiento, más aun, cuando no existen investigaciones orientadas presentar una tendencia en el estudio de competencias científicas, a causa de esto, la presente monografía ve en la metodología del estado del arte la mejor estrategia para el conocimiento de las investigaciones en competencias científicas, que permite entender el panorama frente a la formación de estudiantes de secundaria y media de Colombia.

Por consiguiente, la presente monografía tiene un enfoque descriptivo entendido como “caracterización de un evento de estudio dentro de un contexto particular” (Hurtado, 2008, p. 133). Para el caso el evento son los estudios realizados sobre competencias científicas y el contexto está dado por los estudiantes de secundaria y media, beneficiados de dichas investigaciones entre el año 2013 y 2017, que están registrados en las bases de datos enlazadas al portal virtual de la UNAD o encontradas a través de google académico.

Finalmente, el presente documento aporta nuevas ideas para investigaciones en el tema de las competencias científicas, la razón es, el conocimiento actual y los campos no estudiados, producto del análisis de resultados de esta monografía.

## **Definición del problema**

Es el conocimiento pedagógico y didáctico del educador, un impulso para fortalecer las competencias científicas necesarias para formar al estudiante como ser crítico, incluyente y respetuoso en la sociedad. De igual forma en el trabajo docente existen retos superados en lo cotidiano y practicas definidas al momento de presentar los contenidos, asimismo “el proceso educativo es el desarrollo de un conjunto de competencias cuya complejidad y especialización crecen en la medida en que se alcanzan mayores niveles de educación” (MEN, 2006, p.12).

En la actualidad se entiende al estudiante como representante en el desarrollo de sus competencias, debe autorregular sus tiempos y saberes para cumplir objetivos personales y grupales, además la autonomía del educando surge como herramienta fundamental en su proceso de pensamiento que “requiere de una orientación hacia un futuro y un conocimiento del ambiente que nos rodea, de las dinámicas sociales y los roles que uno juega y desea jugar” (OCDE, 2005, p. 12). Estas apreciaciones se presentan en la planeación de procesos de aprendizaje, siendo las competencias científicas a desarrollar, el objetivo inherente al acto de enseñar.

Lo dicho hasta aquí supone la educación como protagonista en el desarrollo del ser humano; brindando posibilidades limitadas o no de progreso académico, igualmente las competencias científicas quedan en la palestra pública en la educación del estudiante, donde la “motivación para actuar depende en gran medida de que el sujeto reconozca sobre qué factores puede tener el control y sobre cuáles no” (Crispín M., Esquivel, M. y Loyola M. 2011, p.33). Esto es, el



estudiante puede saber qué va aprender y dónde lo va a implementar, propiedades básicas de cualquier proceso científico.

Consecuentemente, el trabajo realizado por docentes busca que los estudiantes desarrollen competencias científicas que permitan el fortalecimiento del aprendizaje, sin embargo Pring (2000) citado en Mejía, Ordúz y Peralta (2006), plantea:

Que las estrategias pedagógicas que dan resultado en un contexto pueden no darlo en otro, y que la implementación de las estrategias pedagógicas mismas varía tanto, de un contexto a otro, que nunca se pueden dejar de lado las características particulares de cada contexto local (p.2).

De acuerdo con lo anterior, el conocimiento de lo que se está investigando, es decir, las investigaciones en competencias científicas, permite entender los procesos de enseñanza-aprendizaje y como alcanzan niveles de desempeño necesarios para fortalecer el conocimiento científico de los estudiantes, en ese orden, al conocer como se está abordando el tema de competencias científicas, se entenderá cuáles son los retos en el estudio y así mismo las potencialidades y cualidades propias de esta temática de investigación.

De igual forma, se debe entender que el problema nace del “análisis concreto de un sector de la realidad social o cultural tal cual ella se manifiesta en la práctica y no a partir de conceptualizaciones previas realizadas desde alguna de las disciplinas ocupadas del estudio de lo humano” (Sandoval, 1996, p.113). Esto es, la actualidad en investigaciones en competencias

científicas compartidas en las bases de datos a las que tiene acceso la UNAD y encontradas en google académico, con la particularidad misma de cada estudio, obedeciendo a un contexto propio, revisado por la actual monografía, surgiendo la siguiente pregunta que guiará todo el proceso investigativo:

¿Cuáles son las tendencias en las investigaciones registradas en algunas bases de datos, en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación secundaria y media en Colombia?

## Objetivos

### Objetivo general

Describir las tendencias en las investigaciones registradas en algunas bases de datos, en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación secundaria y media en Colombia

### Objetivos específicos

1. Explicar cuáles han sido las áreas del conocimiento en las cuales se han realizado el mayor número de investigaciones en el desarrollo competencias científicas con estudiantes de educación secundaria y media de Colombia, de acuerdo a las publicaciones realizadas en las bases de datos de la UNAD y google académico entre los años 2013-2017.
2. Determinar las principales características metodológicas (población, tipo de investigación, enfoque) de las investigaciones en el desarrollo competencias científicas con estudiantes de educación secundaria y media de Colombia, de acuerdo a las publicaciones realizadas en las bases de datos de la UNAD y google académico entre los años 2013-2017
3. Inferir las competencias científicas sobre las cuales se han realizado las investigaciones con estudiantes de educación secundaria y media de Colombia, de acuerdo a las publicaciones realizadas en las bases de datos de la UNAD y google académico entre los años 2013-2017.

4. Exponer cuáles han sido las principales didácticas utilizadas para el desarrollo de competencias científicas con estudiantes de educación secundaria y media de Colombia, de acuerdo a las publicaciones realizadas en las bases de datos de la UNAD y google académico entre los años 2013-2017.

## **Marco teórico**

En este apartado se definen las competencias científicas y las más destacadas de todas las investigaciones realizadas, porque esta sección “tiene la función de dar al investigador una perspectiva acerca del problema, necesaria para interpretar los resultados del estudio” (Monje, 2011, p. 67). Si bien, en las investigaciones revisadas definen sus propias competencias, es necesario tener una perspectiva para así mismo analizar las investigaciones.

### **Perspectivas de competencia científica**

En primera medida, la competencia determina las acciones dentro de un entorno determinado, según los conocimientos previamente instaurados en la persona que aprende, además se concibe desde los “Conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí, para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (MEN, 2006, p.49). Al mismo tiempo, estas habilidades preparan a la persona para asumir situaciones del diario vivir con autocontrol, respetando las normas y ayudando a construir mejor ciudadanía.

Igualmente, la competencia se define desde la destreza, disposición o pericia para hacer algo o intervenir en una situación, limitada por las intenciones del educando; la voluntad, la actitud y la autorregulación de las actividades propias que implica conocer o aprender un supuesto

definido (Cortes y Liz,2009). Un ejemplo puede ser el respeto del educando por lo que se aprende, esto permite llegar a la especificidad del conocimiento debido al proceso meta cognitivo presente, consecuencia del trabajo de competencias genéricas en su formación escolar.

Así mismo, la habilidad para buscar, procesar, analizar información y trabajar en forma autónoma (Proyecto Tuning, 2008). Son insumos en el aprendizaje de los estudiantes. Desde esta perspectiva, se explora las competencias científicas en las investigaciones revisadas, teniendo presente el marco teórico de cada una (de las investigaciones), esto plantea unos conceptos de competencia científica, según el autor de la investigación que cumple los criterios de inclusión de esta monografía.

Por otro lado, se destaca el trabajo de la lingüística en los procesos de enseñanza aprendizaje, esto se debe, al ser la ciencia que antecedió la educación basada en competencias; aprender sobre las competencias es considerar el lenguaje de los humanos (cortes y Liz, 2009). Las investigaciones de Chomsky han sido cruciales para comprender mejor el pensamiento y para diseñar métodos modificados desde la psicología, la antropología, las matemáticas, la filosofía, la historia y, en los últimos treinta años, a la pedagogía y otras disciplinas a fines a la formación, para fortalecer los procesos curriculares de las instituciones de educación.

Chomsky fue el primero en emplear el término competencia, en un escenario educativo. Esto revoluciono la investigación sobre la lingüística a partir de un postulado: todos nosotros somos capaces de producir un número de indeterminadas oraciones con base a un número definido de

información, por eso “la teoría lingüística procura explicar la habilidad de un hablante para producir y comprender nuevas oraciones y rechazar otras secuencias nuevas como no gramaticales, sobre la base de su limitada experiencia lingüística”.(Chomsky,1970, p. 135)

Considerando el pensamiento lingüístico, se extraen dos conclusiones que son pertinentes al desarrollo de los objetivos de la presente investigación, primero, la gramática es una representación simbólica de la competencia y contiene tres subsistemas: el componente semántico, el sintáctico y el fonológico (Bernal,1984); dicho esto, al interactuar entre si se producen oraciones, esto evidencia las habilidades del educando, una redacción armónica y coherente de un texto definido donde interactúan integral y coherentemente las oraciones cuando se producen. Por consiguiente, si el estudiante tiene definido una serie de herramientas para el trabajo que debe realizar, su articulación armónica permitirá que desarrolle dicha actividad con pericia y pertinencia, necesitando así buscar, encontrar y procesar la información, competencia genérica e importante en un proceso científico.

Como segunda conclusión, toda persona que estudia un idioma aprende un sistema de reglas con las cuales relaciona sonidos y conceptos; es decir, adquiere cierta competencia que le permite producir y entender el idioma (Sánchez ,1967). Por consiguiente si el estudiante logra entender las criterios básicos en la solución de un problema desde una perspectiva científica evidenciara y potencializara dicha competencia durante el desarrollo de su vida, académica, social, psicológica y política.

Así mismo, cuando el estudiante adquiere y desarrolla la habilidad de adaptación y creatividad en la solución de una situación problema de interpretación y generación de significados que son nuevo para él (Cortes y Liz, 2009). Termina entendiendo el nuevo escenario, interiorizando nuevos significados con otros conceptos, atmósfera propicia en la formación de competencias; dinámica e interdependiente que concede la posibilidad de fortalecer los procesos cognitivos y las estructuras internas del estudiante, desarrollando en una misma línea, el aprendizaje autónomo y significativo.

Por otra parte, las competencias son determinadas por el contexto que rodea al sujeto en cuestión, dicho de otra manera Martínez y Moreno (2007), citado en Martínez y Echeverría (2009) plantea “los jóvenes sólo planifican actividades de aprendizaje coherentes durante sus vidas, si desean aprender, no desean seguir un proceso de formación sino disponen de ofertas educativas a las que puedan acceder por su calendario y ritmo de vida (p.16). Esto implica precisar que la competencia indica una acción y como consecuencia un concepto, definido por las actividades realizadas con un determinado objetivo, donde tienen un inicio y un final identificable (Tobón, 2006). Y obliga a la articulación de una diversidad de recursos y factores para poder alcanzar el fin propuesto. En otras palabras, relaciona las competencias con la necesidad de procesos cognitivos activos, en movimiento y en concordancia a las necesidades del entorno.

De acuerdo con esto, Parra (2003) plantea la “polémica internalista – externalista es candente, pero poco a poco se aceptan una visión más holística del problema que no permite una división



tajante cuerpo-mente-contexto” (p. 191), es decir, para exteriorizar las competencias, el contexto toma un papel trascendental a la hora de desarrollar los contenidos, como ejemplo se tiene la misión del proyecto educativo institucional de la Institución Educativa Gabriel García Márquez del municipio de San Carlos de Guaroa en el departamento del meta (Colombia), planteado de la siguiente manera:

Formar niños, niñas, jóvenes y adultos; en competencias, para que sean capaces de actuar y transformar el país; éticos en sus acciones y humanos en su sentir; con espíritu competitivo y empresarial, desde la especialidad Técnico Agropecuario; comprometidos para liderar cambios sociales, que favorezcan el desarrollo equilibrado y armónico de la región.

(IEGGM, 2015, p.11)

Es ahí que la formación por competencias se aterriza en un contexto local, evidencia de que los estudiantes desarrollan procesos que ayuden al aprendizaje auto regulador, solidarios con los demás y crítico, características claves en el desarrollo de competencias científicas.

En resumen, las “habilidades cognitivas son capacidades que hacen al individuo competente y le permiten interactuar de manera simbólica con su medio ambiente”(Rodríguez, 2005, p.123). esto es, los estudiantes desarrollan aptitudes para desenvolverse en el mundo real, según los retos que implica dar solución a un problema presentado.

## Competencia científica

Saber hacer en contexto implica un conocimiento necesario para realizar una acción, y entender la competencia como “procesos complejos de desempeño con idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad” (Tobón, 2006, p.5). Articulando las diferentes dimensiones del hombre para ejecutar una acción pertinente a lo solicitado en una situación dada, además la realización de ejercicios cognitivos y actitudinales, que trabajan en simultaneo para el logro de objetivos previamente establecidos en el escenario de aprendizaje, llámese escuela, salón de clases, casa, parque, entro otros.

En línea con lo anterior, es él estudiante en últimas quien solucionando problemas sin hacer un proceso meta-cognitivo al momento de realizar las actividades implicadas en el mismo; es posible que en determinadas situaciones la persona use unívocamente habilidades propias para esa tarea y también otras competencias, que terminan alimentando el desempeño en la actividad, esto para ser realizada efectivamente según los objetivos planteados al inicio del proceso sin que sea algo consiente por el sujeto que aprende o de paso a paso, es decir, si va a montar una cicla, es competente si no se cae, pero además es eficiente si lleva pedidos a donde indique la empresa que lo contrato, esto es un ejemplo generalizado de lo que se plantea.

De igual modo, el concepto envuelve varias categorías (capacidades, habilidades, aptitudes, destrezas entre otras), es decir, la competencia además de ser un proceso idóneo, se considera como “la capacidad de aplicar los resultados del aprendizaje en un determinado contexto”

(Instituto de Tecnologías Educativas [ITE], 2010, p.7). Obligando al estudiante a identificar el lugar en donde se desarrolla la problemática para encontrar solución; a tal punto de analizar conscientemente problemas en ciencias naturales, sociales, exactas y de cualquier otro índole.

Al mismo tiempo, en un contexto delimitado se presenta un problema, asumiendo que el estudiante lo entiende y reflexiona conscientemente del mismo para luego averiguar lo que necesita en la situación dada (ITE, 2010). Por último, debe elegir el contenido que satisface la solución previa, organización de datos que facilitan solventar el reto establecido, esto significa una habilidad propia de personas competentes científicamente por nombras una : organizar la información de acuerdo a lo que necesita.

Igualmente, es una habilidad propia de cualquier profesión, saber seleccionar información, es una sub-competencia desarrollada en primera instancia en el colegio, luego en la universidad y en general en todos los contextos, termina fortalecida desde la disciplina que el estudiante escoge como su favorita; esto obliga a entender lo siguiente, antes de la competencia científica, está la genérica que guarda relación con la capacidad de aprender, tomar decisiones, elaborar proyectos y desarrollar en la interacción con el otro, relaciones interpersonales (Proyecto Tuning, 2008). Siendo un proceso interno del estudiante que se yuxtapone con la competencia científica durante su crecimiento emocional, social y político.

De acuerdo con esto, se va estableciendo la coherencia entre, habilidad como subclase de la competencia, todo esto para entrar a definir la competencia científica como “La capacidad de

usar el conocimiento científico, identificar las cuestiones científicas y concluir con base en la evidencia para comprender y ayudar a tomar decisiones” (OCDE, 2005, p.16). Dichos planteamientos, el estudiante los hace sobre la naturaleza que lo rodea o también dentro de las dinámicas sociales que se le plantean del lugar que lo incluye como ciudadano y perteneciente al mundo de entropía en el que vive, facilitando el desarrollo personal y profesional.

Por esta razón, el estudiante debe prepararse para comprender el mundo, un mundo que tiene como columna vertebral epistemológica, el conocimiento científico, esto le implica fortalecerse en este sentido y entenderlo como: la capacidad e ímpetu de usar la investigación científica para explicar la naturaleza y actuar en contextos de la vida real (Gobierno Vasco, 2002). Por consiguiente, si es ordenado a la hora de abordar un problema, está usando habilidades propias de un investigador en la búsqueda de la comprensión del mundo.

Como resultado, la existencia de capacidades que conjugadas entre si permiten identificar competencias científicas en los estudiantes, facilita la comprensión del concepto formal de competencias científicas, por eso este trabajo va en línea con el concepto planteado por Zúñiga, Leiton y Naranjo (2011) complementado por Yus, Fernández, Gallardo, Barquín, Sepúlveda, y Serván (2013) donde explican los tipos de competencias científicas, que en la propuesta se toman así:

*Identificar cuestiones o pruebas científicas.* Implica reconocer cuestiones susceptibles a ser investigadas de manera científica, encontrar términos claves de la misma y reconocer atributos de la investigación científica.

*Capacidad para explicar los fenómenos científicamente.* Emplear el conocimiento de la ciencia en una situación determinada, describir fenómenos y predecir sus cambios, hace necesario identificar explicaciones, predicciones y descripciones personales.

*Capacidad de utilizar pruebas científicas.* Interpretar pruebas científicas y comunicar conclusiones, identificar las hipótesis y las conclusiones sobre las mismas para por ultimo evaluar las implicaciones sociales del conocimiento científico y tecnológico.

Son entonces estas categorías, las que permitirán visualizar las competencias científicas en los estudios realizados en estudiantes de educación secundaria y media vocacional de Colombia, entre el año 2013 y 2017.

Para ampliar más el tema de las tres competencias científicas que se miraran dentro de la presente monografía, se tiene la siguiente imagen:

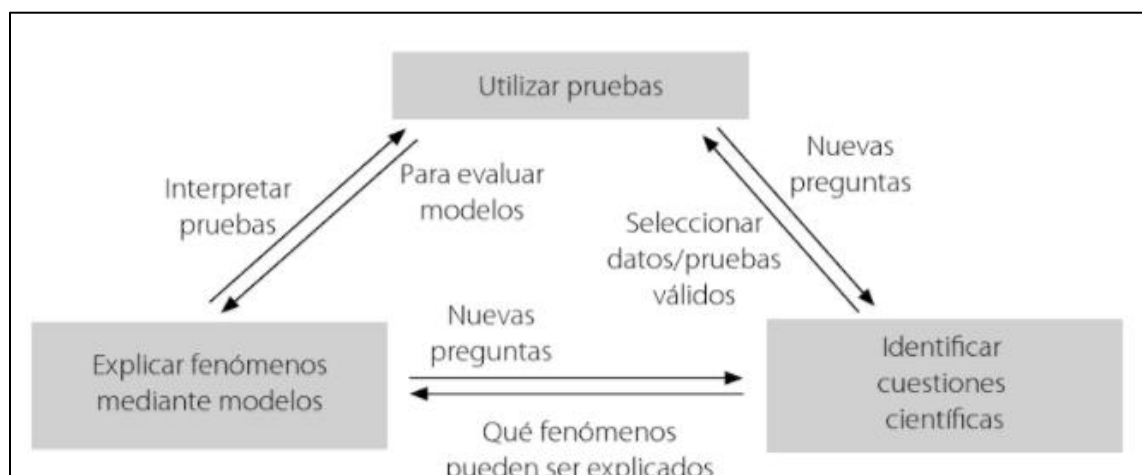


Figura 1 Relaciones entre las tres competencias

*Nota:* Tomado de Didáctica de la Biología y la Geología. María del Pilar Jiménez-Aleixandre 2011

De acuerdo con la figura anterior, se observa una correlación entre las tres competencias científicas, esto implica que para utilizar pruebas científicas, los estudiantes deben entender las preguntas que se hacen sobre el fenómeno, evaluarlo y al mismo tiempo explicarlo mediante modelos, en ese orden necesita de datos, y organizarlos de tal manera que sirva para explicar la situación presentada.

De acuerdo con lo anterior, “el uso de pruebas, y la argumentación, estrechamente relacionadas, es una de las tres capacidades o competencias científicas que se consideran básicas en la formación” (Jiménez-Aleixandre, 2011, p. 133). En relación con eso, la estructura interna del estudiante se afianza, porque el ejercicio de argumentar, necesita de conocer el tema, sus pros y contras, las variables que abarcan, y pronosticar las consecuencias de las situaciones, involucrando la utilización de evidencias propias para un proceso científico.

Ahora bien, los estudiantes “establecen relaciones imaginarias o construyen conjeturas, dado que intentan explicar un fenómeno o un problema social o natural del mundo” (Del Valle y Mejía, 2016, 221). Dicho de otra manera, tiene la posibilidad de explicar fenómenos, desde sus imaginarios sociales y sus experiencias, facilitando la comprensión del mundo que lo rodea. Por ejemplo, no es lo mismo preguntarse por la caída de un gato del tejado, qué por la ley de gravitación universal, lo que implica un proceso más científico, son estas conjeturas que van construyendo los estudiantes lo que permite explicar las dinámicas del mundo en el que viven.

Otro rasgo, que deja el trabajo de competencias científicas es prepararse para la vida, un estudiante que analiza situaciones, desde una perspectiva de la ciencia, es más susceptible a

tomar decisiones informadas y conscientes, es decir, “tener algún tipo de formación científica dota a la persona de actitudes y aptitudes que la mantendrán en una buena posición sea cual sea la carrera o el tipo de vida que desea seguir” (Claxton, 2001, p.12).

Esto le permite actuar de forma autónoma y coherente con sus principios formados en el centro de su hogar, de esta manera podrá prepararse para los desafíos contemplados en la ciudadanía Colombiana, que vive con deseos de justicia social y reconciliación, informada solo por los medios masivos de comunicación, donde la formación en ciencias y en especial el desarrollo de capacidades científicas permiten a la persona tener una mirada crítica, reflexiva y propositiva frente a situaciones externas, como el precio de la gasolina o con situaciones internas o personales, como lo que es presentar solución a los trabajos dados en el colegio.

En ese orden, “estar científicamente alfabetizado es indispensable para comprender, juzgar y tomar decisiones con respecto a cuestiones individuales y colectivas, así como participar de la vida comunitaria.”(Furman. 2016, p.23). Porque es en la praxis de la singularidad humana de cada individuo donde se ven reflejadas las capacidades desde las ciencias y el contexto que las fortalece.

En línea con lo anterior, el proceso cognitivos que permiten las competencias científicas fluir del mundo de las ideas a lo terrenal tales como: “el razonamiento inductivo/deductivo, el pensamiento crítico e integrado, la conversión de representaciones (por ejemplo, de datos a tablas, de tablas a gráficos), la elaboración y comunicación de argumentaciones y explicaciones

basadas en datos” (Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa, 2009, p.9). De tal manera, que permiten una apropiación de las capacidades para razonar responsablemente con un análisis científico y desde un amplio espectro, las situaciones presentadas en lo cotidiano, ávidas de soluciones pertinentes.

De acuerdo con lo anterior, es necesario recalcar, la conceptualización de las competencias científicas, entendidas como “capacidad de un sujeto, expresada en desempeños observables y evaluables que evidencia formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyados por los conceptos de las ciencias (Chona, 2005, p.66). De manera análoga a las competencias científicas mencionadas anteriormente, se amplían de la siguiente manera:

**Identificar cuestiones o pruebas científicas.** Involucra necesariamente el reconocer situaciones sensibles a investigar, ubicar palabras claves en la búsqueda de la información científica y el reconocimiento de los la peculiaridad científica (OCDE,2006).

**Capacidad para explicar los fenómenos científicamente.** Esta competencia implica unas aptitudes propias de un investigador, unas subcategorías que en la acción evidencia el manejo de dicha competencia, dicho de otra manera, los estudiante que explican fenómenos desde la ciencia, tienen la posibilidad de “reconocer, plantear y evaluar explicaciones para una serie de fenómenos naturales y tecnológicos” (Schleicher, 2016, p.5).



**Capacidad de utilizar pruebas científicas.** Se entiende también como el uso de pruebas científicas o utilización de evidencia científica, hace uso de aptitudes como identificar, observar y concluir a partir de una información suministrada; dichas destrezas son vectores de ésta dimensión.

De la misma forma se debe entender, qué estas competencias involucra unas habilidades propias de su dimensión, qué son: “la capacidad de identificar o extraer evidencias; el uso de las evidencias para elaborar conclusiones, y la realización de estos procesos de forma contextualizada” (Saintclair, 2009, p. 12). En última instancia, este contexto esta dado dentro del marco específico que se presente, en una situación definida (OCDE, 2006). Dicho de otra manera, la realidad se precisa por las variables propias de cada fenómeno, sea social, político o científico, pues son estas (las competencias científicas), la rejilla refractiva con la que se puede ver el mundo de manera más objetiva e incluyente.

### **Aprendizaje autónomo fortalecido por la competencia científica**

El explicar, utilizar e identificar variables de una situación, se necesita de una competencia clave que guarde relación intrínseca con un ser competente. Científicamente hablando ese estudiante debe tener la competencia de actuar de manera autónoma, y se entiende que comportarse de esta manera, implica la habilidad de actuar dentro de un gran esquema, conducir planes y orientarse hacia la construcción de un futuro (OCDE, 2005).

Lo anterior, guarda relación con la persona que tiene la capacidad de proyectarse hacia futuro, genera alternativas de cambio y actividades diferentes a las convencionales, por ejemplo, autorregulando su proceso de aprendizaje, terminan desarrollando aptitudes propias de una persona que tiene la posibilidad de aprender de manera independiente pero no descontextualizada la realidad que la rodea.

De la misma manera, se debe entender que el estudiante autorregula su aprendizaje. En ese orden “resolver aspectos concretos de su propio aprendizaje y no sólo a resolver una tarea determinada, es decir, orientar al estudiante a que se cuestione, revise, planifique, controle y evalúe su propia acción de aprendizaje” (Martínez , 2004, p.24). Permite orientar a qué cuestione, revise, planifique y evalúe su propia acción de aprendizaje, adquiriendo la capacidad de identificar cuestiones científicas, transformándose como persona que auto aprende según los objetivos personales y sociales. Por lo anterior, aquellos estudiantes con la capacidad de evaluar los resultados de un proceso científico, tendrán en igual medida, la posibilidad de fortalecer aptitudes propias del: aprendizaje autónomo o autoaprendizaje (Martínez y Moreno, 2007). Fortaleciendo en esa misma medida competencias científicas necesarias para interiorizar nuevos saberes de manera responsable.

La posibilidad que tienen los estudiantes de interactuar unos con otros ayuda a que cada uno trate de explicar de manera personal una situación determinada, conllevando consigo la capacidad de dar explicaciones científicas, es decir, organiza variables en forma razonable para que se pueda comprender algo, entonces en escenarios, como el salón de clases donde cada

sujeto aprende a comunicar sus afirmaciones con sus pares, siendo un aprendizaje colaborativo, debido a que “no hay mejor manera de aprender que tratar de enseñar al otro, porque al explicar se hace un esfuerzo por comprender” (Crispín, 2011, p.63).

Es por eso que las estrategias de enseñanza aprendizaje terminan siendo el orientador de los procesos internos que debe desarrollar un estudiante en los escenarios educativos, en primera instancia esta la motivación a estudiar por su cuenta y ser responsable en ello (autorregulación), en segunda media apoyar a sus pares de forma coherente con lo que solicita el contexto (aprendizaje colaborativo) para por último utilizar el conocimiento de la ciencia para explicar una situación determinada y tener la capacidad de explicar los fenómenos científicamente, esto último, se desarrolla a través de la experimentación, que se yuxtapone a la descripción, predicción y explicación de un fenómeno; en todo caso, es la única manera en que los estudiantes amplíen sus habilidades cognitivas, es a través de la práctica, orientada por la estrategia del docente (Crispín, 2011).

Es así, que los procesos metodológicos propios de la ciencia terminan siendo una “magnífica tecnología para aprender a aprender, con la que los investigadores aprenden a adquirir nuevos conocimientos mediante la interacción con sus objetos de estudio, haciéndolo con autonomía respecto a las fuentes de autoridad que caracterizaron el conocimiento” (Martínez y Moreno, 2007, p.57). Así mismo se evidencia que existe una correlación entre el aprendizaje autónomo y las competencias científicas, que se ponen a la luz de situaciones problema del contexto del estudiante.

## **Metodología**

El presente trabajo se inscribe dentro de la línea de argumentación, pedagogía y aprendizaje de la UNAD, en el tema de argumentación y construcción de conocimiento, por cuanto, se hace una revisión documental de las investigaciones en competencias científicas en estudiantes de secundaria y media vocacional en instituciones de educación de Colombia, las fuentes de información del presente estado del arte, son los 8 artículos, que surgen de la revisión de las 81 bases de datos a las que se tiene acceso a través de la UNAD, y de Google Académico, finalmente fueron 8 investigaciones que cumplieron con los criterios de inclusión de la presente monografía.

### **Criterios de Inclusión**

Para el alcance de los objetivos, la “colección de la información, los instrumentos, al igual que los procedimientos y estrategias a utilizar, los dicta el método escogido” (Martínez, 2014, p.136). De esta manera: en primera instancia artículos o publicaciones sustanciales al objetivo de la presente monografía, es decir, publicaciones de investigaciones realizadas sobre competencias científicas.

El segundo criterio de inclusión son las investigaciones realizadas en estudiantes de secundaria y media vocacional. Al mismo tiempo, revisando las investigaciones efectuadas entre

enero del año 2013 y agosto del 2017, en otras palabras, estudios plasmados en los últimos cinco años.

Son estos ítems, los llamados a conformar la línea base de la investigación desarrollada, en ese orden las 8 investigaciones encontradas y descritas en apartados siguientes, cumplen con los criterios de inclusión

### **Instrumentos**

Los instrumentos son diseñados por los autores de la presente monografía, se basan en tablas para copilar documentos donde se registra primero el rastreo de información en las bases de datos (ver anexo A y B), desde palabras clave como secundaria, competencias científicas, Colombia, para luego realizar una descripción de los documentos encontrados (ver anexo C), es decir, según los objetivos podemos “elegir y diseñar el o los instrumentos de recolección de los datos más adecuados” (Hernández S., Roberto, C. C., y Baptista, L. M, 2010, p.30). Para el caso son tablas elaboradas desde las categorías de la investigación.

De acuerdo con lo anterior, la información debe estar orientada por los criterios de inclusión y los objetivos específicos, que permite alcanzar el conocimiento buscado, claro está que “en la recolección de datos, la acción esencial consiste en que recibimos datos no estructurados, a los cuales nosotros les damos estructura.”(Hernández et al, 2010). Dicha organización, se materializa en la inferencia de metodología, competencias científicas trabajadas por el estudio revisado y la población beneficiada. Por otro lado, se compara con investigaciones similares,

como el artículo de Betancourth y Ortiz (2011), con un estado del arte sobre la argumentación en la enseñanza de las ciencias, de la universidad del Valle y otros dos estudios amplios que tocan tangencialmente el tema de estado de arte de las competencias científicas.

### **Objeto de Estudio**

El objeto de estudio, son las investigaciones realizadas en competencias científicas en los últimos cinco años con estudiantes de educación secundaria y media, además cumpliendo los demás criterios de inclusión.

### **Marco referencial de la muestra y tamaño de la muestra**

La muestra es la sección de toda investigación, que facilita la confianza en la información recogida, en investigaciones cuantitativas está definida por la probabilidad, pero para el caso de la investigación cualitativa, se tendrá una muestra teórica, en el cual “se va decidiendo sobre la marcha, conforme van emergiendo los conceptos al ir recabando la información” (Martínez-Salgado, 2012, p. 616). En otras palabras, la muestra son las ocho investigaciones encontradas, como resultado de indagar en las fuentes de información previamente definidas.

En lo que se refiere a, el tamaño de la muestra, se determina al final de la recolección de información, en efecto “el diseño de muestreo orienta la forma en la que empieza a buscarse a los participantes, pero su incorporación se hace en forma iterativa, de acuerdo con la información que va surgiendo en el trabajo de campo” (Martínez-Salgado, 2012). En ese orden, después de

revisar las 81 bases de datos a las que se tiene acceso a través del portal web de la UNAD y utilizando el buscador de google académico, surgen ocho publicaciones que terminan siendo muestra de la presente monografía.

### **Dimensiones del diseño metodológico**

En esta monografía, el estado del arte se debe entender como “una investigación documental sobre un objeto de estudio, que admite entender y construir nuevos contextos generadores de investigación. Mostrar enfoques y tendencias” (Guevara, 2016, p.178). Esta última característica, en especial, porque se desea conocer el estado actual de la investigación en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes colombianos de secundaria y media vocacional, dejando presente que cada estudio, identifica dichas competencias según su contexto y enfoque metodológico.

De acuerdo con lo anterior, se revisó las publicaciones realizadas entre enero de 2013 y agosto de 2017, en el tema de competencias científicas, enfocadas en la población de estudiantes colombianos de educación secundaria y media vocacional. Frente a las fases que se desarrollarán para alcanzar los objetivos de la investigación entendidas en orden serán cinco fases que se describen a continuación (Hoyos, 2003):

1. Fase preparatoria: Definición de objetivos y alcances de la investigación. Aquí se definió el alcance descriptivo de la investigación como estado del arte y se establecieron los siguientes criterios de inclusión para los documentos revisados, a saber: a) estudios

empíricos sobre competencias científicas b) estudios realizados con población colombiana d) estudios realizados con estudiantes de educación secundaria e) estudios que propician a través de alguna(as) didácticas(s) el fortalecimiento de las competencias científicas f) estudios realizados entre los años s 2013 y 2017

2. Fase Descriptiva: En esta fase se realizó el trabajo de campo, es decir, en el caso de esta investigación, se revisaron las 81 bases de datos a las que se tiene acceso a través del portal virtual de la UNAD y artículos con los criterios de inclusión señalados en el buscador de Google Académico (Ver Anexo A y B). Se encontraron 8 artículos que cumplen con los criterios de inclusión. Posteriormente se describió la metodología utilizada por cada investigación, la muestras y los hallazgos fundamentales, esto para entender como abordan las competencias científicas y el contexto en el que se desarrollan las investigaciones (Ver anexo C).
3. Fase Interpretativa: En este paso se definieron unas categorías de análisis para interpretar las unidades seleccionadas (los 8 artículos) que contribuyen a responder los objetivos del estudio.
4. Fase de construcción teórica: En este proceso se hace un cuadro comparativo por categorías de análisis, para encontrar vacíos en las investigaciones y futuras líneas de estudio. Esto se presenta en la discusión de resultados.



5. Fase de extensión y publicación. Esta que es la última fase consiste en divulgar el trabajo elaborado. Este documento escrito que estará en la biblioteca de la UNAD al alcance de la comunidad educativa es un primer escenario de ello. Se buscara también socializarlo en otros espacios como seminarios y congresos de pedagogía.

## Resultados

En la revisión que se hizo en las 81 bases de datos, a las que se accedió a través del portal web de la UNAD y del buscador de google académico, se encontraron 9 investigaciones que en los últimos 5 años se han hecho en competencias científicas, todas realizadas desde el área de ciencias naturales y publicadas en las bases de datos revisadas. De éstas, solo se pudieron analizar 8 investigaciones, la novena, una investigación que estaba referenciada en las bases de datos a la cual no se pudo acceder, a pesar de que se hizo la solicitud a través de correo electrónico a los investigadores sobre la misma. Todas las investigaciones encontradas que cumplían los criterios de inclusión describen el uso de pedagogías activas para desarrollar las competencias científicas en los estudiantes de secundaria.

Se encontraron tres investigaciones con enfoque de investigación acción, tres con estudio de caso, y las demás se definen desde un enfoque cualitativo interpretativo y descriptivo. Todas las investigaciones trabajaron competencias científicas propias de su objeto de estudio, hay una singularidad en todas las investigaciones analizadas, la habilidad de identificar fenómenos científicos y de explicarlos con el uso del conocimiento científico, fueron señaladas intensamente dentro de las didácticas desarrolladas por cada investigación,

Solo una investigación uso las nuevas tecnologías de la información y comunicación, siendo específicos los ambientes virtuales de aprendizaje, en el curso decimo y usando estudio de caso como metodología.

De todas las investigaciones revisadas, incluyendo, las que no cumplieron todos los criterios de inclusión, se encuentra un fuerte interés desde la enseñanza de las ciencias naturales en desarrollar competencias científicas, incluso en estudiantes de primaria. Se concluye que no hay una intención de desarrollar dichas competencias desde otra disciplina.

De la revisión de las hipótesis de las investigaciones referidas en el presente estado del arte, se encuentra que todas están orientadas de alguna manera a la práctica educativa, la misma, que no debe ser transmisionista, sino el resultado de la construcción conjunta estudiante y profesor.

En la muestra utilizada para realizar cada investigación se destacan dos con estudio de caso que solo utilizaron ocho estudiantes, las restantes utilizaron grupos mayores a 20 estudiantes, en especial la investigación de Florencia (Caquetá) que fue con estudiantes de básica secundaria, esto implicó un grupo mayor.

Todas las investigaciones revisadas se caracterizan porque el primer instrumento de medición fue una prueba diagnóstico, materializado en un test, preguntas sustentadas, cuestionarios, encuestas y diarios de campo, después de eso utilizaron la estrategia didáctica deseada según el objetivo de la investigación, para por ultimo hacer una evaluación del material empleado, ésta últimas viéndola desde una perspectiva constructivista, en ese orden todas guardan tres pasos en su desarrollo, singularidad de todos los documentos revisados.

En la revisión se encontró que todas las investigaciones buscan cuantificar las variables cualitativas que utilizaron, se destacan el uso de tablas que registran frecuencia de respuestas de

los estudiantes, que a su vez se relaciona con la competencia científica que están trabajando, siempre buscando sintetizar la información recogida por los instrumentos de la investigación realizada.

Las investigaciones revisadas, se caracterizan por realizar estrategias de enseñanza aprendizaje, dentro de la pedagogía activa, donde el estudiante toma el papel central del conocimiento, las metodologías utilizadas en clase para mejorar competencias científicas, fueron investigación dirigida, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje usando herramientas tecnológicas, estudio de caso.

Entre los alcances de cada investigación, tiene mayor frecuencia confirmatoria, debido a que usaban metodologías ya trabajadas por otros autores, formas de medición y didácticas, usándolas con la población beneficiada de la investigación, respetando las dinámicas propias de cada comunidad.

Las preguntas de investigación están orientadas desde lo didáctico, en este sentido, toman de la experiencia de otras investigaciones y de las teorías planteadas por diferentes autores, para poder desarrollar las acciones que obedecen a cada objetivo, solo la investigación *Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales*, fue descubriendo que competencias desarrollan los docentes a través de ejercicios reflexivos de medición e interpretación de observaciones.

Todas las investigaciones revisadas, partieron del marco conceptual de las ciencias naturales, como herramienta primaria en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de secundaria.

Los análisis de los resultados de cada investigación, son apoyados por gráficos, tablas de frecuencias y figuras, para presentar los datos de las variables cualitativas, para ser interpretados desde el marco teórico y los objetivos del estudio.

Las competencias: evaluar los métodos usados, utilización de pruebas científicas de fenómenos, explicación, uso del conocimiento científico y explicación científica de fenómenos, comparten las mismas habilidades para su desarrollo, es decir, el uso de conocimiento científico para dar respuesta a un problema. Se encontró que estas competencias son las de mayor trabajo en todos los estudios revisados.

### **Categorías de análisis de las investigaciones en competencias científicas**

Organizadas las descripciones de las investigaciones encontradas que aportan al objeto de estudio, surgen en ese momento unas categorías de análisis que sirven de orientadores en la construcción del conocimiento respecto a las tendencias para abordar las competencias científicas, las áreas que se trabajan y metodologías utilizadas.

En ese orden, a continuación se establecen los ejes desde donde se analizan la información:

1. Competencias desarrolladas: En la revisión bibliográfica se encontró competencias científicas comunes, que obedecen a las áreas en las que se desarrollaron, en ese orden para llegar a los

objetivos del estado del arte, se entenderá como competencia científica, las capacidades, aptitudes y actitudes que tiene una persona para efectuar un proceso investigativo (Cortes y Liz, 2009). Esto implica analizarlas y empezar a comprender su distinción en las investigaciones.

2. Alcances de la propuesta investigativa: Si bien se establecen unas competencias comunes en las investigaciones, al definir la población beneficiada y los principales hallazgos (Ver anexo 3). Se puede determinar los límites de estudio e inclusive el enfoque de la misma, para definir el alcance de la investigación, se vio bajo la lupa de los diez tipos de investigación en la dimensión holística de Hurtado (2000).

3. Metodología utilizada: esta categoría se describe en dos vías, en primer lugar, la metodología utilizada para la investigación y en segundo lugar la metodología utilizada para trabajar las competencias científicas en los estudiantes de secundaria y media.

4. Áreas trabajadas: El conocimiento disciplinar es la excusa adecuada para trabajar competencias científicas, ahora bien es importante identificar las disciplinas y como fueron abordadas desde las investigaciones encontradas por los criterios de búsqueda previamente establecidos.

A continuación cada artículo (unidad de análisis) se analizará a la luz de dichas categorías.

## 1. Artículo de la Universidad Distrital

Vásquez Arenas, E., Becerra Galindo, A., & Ibáñez Córdoba, S., (2014). La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/5563/7077>

1. Competencias desarrolladas: fueron tres competencias que se trabajaron: -identificación de cuestiones científicas, -explicación científica de fenómenos y uso de evidencias científicas.

2. Alcances de la propuesta investigativa: Se trabajó con 46 estudiantes de grado once, de la localidad de USME en la ciudad de Bogotá, desde sus hallazgos y metodología utilizada se puede inferir que el alcance de la propuesta es *interactiva*, debido a que a trabajan bajo la siguiente hipótesis: la investigación dirigida fortalece las competencias científicas.

3. Metodología utilizada: cualitativa con enfoque en investigación-acción desde la perspectiva de Carr y Kemmis, proponiendo con los estudiantes de once, reflexione en torno a la contaminación química del agua.

4. Áreas trabajadas: Ciencias Naturales desde la asignatura de Química

## 2. Artículo de la Universidad Pedagógica Nacional

Melo Manrique, L., J., y Arévalo, L., B, (2015) La importancia de promover la estrategia de la resolución de problemas en el área de ciencias naturales para promover la competencia del uso del conocimiento científico. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/3423>

1. Competencias desarrolladas: Uso del conocimiento científico.

2. Alcances de la propuesta investigativa: Se realizaron prueba a estudiantes de grado octavo, que evidenciaran la solución de problemas científicos y el uso de conocimiento científico, en ese orden y de acuerdo a los hallazgos encontrados tuvo un alcance *interactivo*, permitiendo modificar la manera en que los estudiantes resuelven problemas.

3. Metodología utilizada: Cualitativa enmarcada dentro de la investigación acción, la metodología de aprendizaje utilizada fue el basado en la solución de problemas.

4. Áreas trabajadas: Ciencias Naturales en la asignatura de química



### 3. Artículo de la Universidad Pedagógica Nacional

Alarcón Díaz, M.(2015). Implicaciones de un ambiente de aprendizaje virtual, visto desde la física de educación media. El reto de la congruencia. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/3468/3063>

1. Competencias desarrolladas: identificación, Explicación e Indagación.
2. Alcances de la propuesta investigativa: Se trabajó con 47 estudiantes de grado decimo, utilizando herramientas virtuales asincrónicas que permitiera realizar laboratorios de física y análisis de situaciones planteadas en clase, presupone el reto de fortalecer las competencias en una escuela rural, termina siendo un alcance *proyectivo*, debido a que ve en los ambientes virtuales la herramienta pertinente para el aprendizaje de la física.
3. Metodología utilizada: Cualitativa con estudio de caso. Usando como estrategia de aprendizaje de la física, el uso de herramientas tecnológicas y de información para la comprensión física del mundo.
4. Áreas trabajadas: Ciencias Naturales en la asignatura de Física.

#### 4. Artículo de la universidad Pedagógica Nacional

Soto Soto, R., S. (2015). Enseñanza de líquenes para la formación de competencias científicas investigativas. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/3695/3249>

1. Competencias desarrolladas: Forman en las competencias científicas investigativas planteadas por Chona, G; Arteta, J; Martínez, S; Ibáñez, X; Pedraza, M & Fonseca G. (2006). Del artículo de investigación ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?. Son tres (inicial, intermedio y avanzado) que se miden a partir de unos desempeños que se explican en la siguiente tabla:

Tabla 1 *Competencias científicas con sus desempeños*

<b>Desempeños</b>	
1	Formular preguntas sobre hechos y fenómenos
2	Proponer posibles explicaciones
3	Identificar los diseños experimentales pertinentes para contrastar hipótesis
4	Establecer variables
5	Utilizar selectivamente la información para interpretar e interactuar en forma adecuada
6	Presentar información a través de texto
7	Resolver problemas sencillos
8	proponer y establecer lo procedimientos para abordar problemas

	9	buscar información pertinente para ilustra una situación problemática
	10	Desarrollo del pensamiento causal
	11	Formular preguntas obre hechos o fenómenos derivados de la experimentación
	12	formular y contestar hipótesis
	13	establecer relaciones entre variables
Intermedio	14	seleccionar procedimiento e instrumentos adecuados
	16	presentar la información a través de tablas , graficas, diagramas y esquemas
	18	Emplear idea y técnicas matemáticas
	20	utilizar la argumentación en la discusión de sus ideas
	24	Simbolizar los conceptos y utilizarlos en la construcción de explicación y su mate matización
	26	Plantear problemas de tipo contextual y disciplinar
	28	Concebir formas alternativas de explicación a una situación dada, a partir del manejo de procedimiento y conceptos científicos
Final	30	Diseñar y poner a prueba montajes experimentales o procedimiento para contrastar hipótesis
	32	predecir situación en las que intervengan diversas condiciones sobre variables
	34	Generalizar a partir de observaciones
	25	Presentar la información a través de modelos explicativos
	26	resolver problemas disciplinares derivados de la cotidianidad

*Nota: Competencias utilizadas en la investigación de (Chona, et al 2006)*

2. Alcances de la propuesta investigativa: Investigación realizada con estudiantes de octavo grado en la asignatura de ciencias naturales, utiliza los desempeños ya planteados por una investigación anterior, para definir una base. Del mismo modo le permite fortalecer competencias científicas investigativas. Los estudiantes demostraron un avance de las competencias investigativas iniciales a unas intermedias, esto nos permite decir que el alcance de

la investigación es *confirmatoria* debido a qué manejaron las variables; desde el principio conocían como fortalecerlas y además los desempeños integrales de cada una.

3. Metodología utilizada: Enfoque cualitativo y cuantitativo, es una investigación mixta que se hace desde el paradigma interpretativo, usando una guía didáctica para la construcción de significados propios del tema de los Líquenes.

4. Áreas trabajadas: Ciencias Naturales en la asignatura de Biología

## **5. Artículo de la Universidad de la Amazonia**

Castro Sanchez, A., y Ramírez Gómez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. Recuperado de <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/view/31>

1. Competencias desarrolladas: conocimientos, habilidades y valores, evidenciada en las dimensiones del saber conocer, saber hacer y saber ser, la investigación no define una sola línea de competencias científicas, más bien construye su concepto, y lo desarrolla en el marco teórico sin embargo se destaca que el trabajo de las competencias científicas desencadena las siguientes

capacidades: identificación de cuestiones científicas, la explicación científica de fenómenos, la utilización de pruebas científicas.

2. Alcances de la propuesta investigativa: Utilizaron encuestas a docentes y estudiantes de básica secundaria de dos instituciones educativas de Florencia, usando la solución de problemas y la investigación en el aula como propuesta didáctica para formar en competencias científicas, de acuerdo a los hallazgos encontrados se enmarca en un alcance *Descriptiva*.

3. Metodología utilizada: Investigación aplicada con carácter descriptivo-investigativo

4. Áreas trabajadas: Ciencias Naturales.

## **6. Artículo de Universidad del Norte**

Coronado Borja, M., E., y Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales. Recuperado de <https://search.proquest.com/openview/009dbc68f6fa5feca8e18cb0baa9a515/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2027435>

1. Competencias desarrolladas: Identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajo en grupo.

2. Alcances de la propuesta investigativa: trabajo realizado en estudiante de noveno, definieron unos desempeños que orienta el docente en los estudiantes, utilizando entrevista semiestructurada a docentes y transcripción de clases observada que arrojaron las categorías de análisis, de acuerdo con esto y los hallazgos descritos (ver anexo 3) la investigación tiene un alcance *descriptivo*. Debido a que de los instrumentos utilizados encuentran que competencias científicas fortalecen los docentes.

3. Metodología utilizada: cualitativo-interpretativo, debido que primero para la recolección de datos utilizaron Análisis de documentos, Entrevista Semiestructurada, Cuestionario diagnóstico y Observación e interpretaron la realidad con cuatro instrumentos diseñados a partir del marco teórico.

4. Áreas trabajadas: Ciencias Naturales

## **7. Artículo de Universidad de Nariño**

Torres Mesías, A., Mora Guerrero, E., Garzón Velásquez, F., & Ceballos Botina, N., E. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4453237>

1. Competencias desarrolladas: Explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; formular hipótesis; observar, recoger y organizar información, utilizar diferentes métodos de análisis; Evaluar los métodos y compartir resultados.

2. Alcances de la propuesta investigativa: Investigación realizada con estudiantes de grado quinto y sexto, que tuvieron cinco momentos, en el que se destacan el primero en el sentido de un acercamiento de la realidad a partir de un estudio realizado anteriormente sobre los docentes en ciencias naturales y el último la sistematización de nuevos resultados donde explican cada una de las competencias trabajadas con los estudiantes, para por último encontrar que métodos innovadores generan mayor recepción en los estudiantes, de acuerdo con esto la investigación tiene un alcance *confirmatorio*.

3. Metodología utilizada: Se apoyaron en la investigación cualitativa-cuantitativa, de tipo investigación acción.

4. Áreas trabajadas: Ciencias Naturales

**8. Artículo de la universidad libre de Cali**

Espinoza Ríos, E., A., González López, K., D., & Hernández Ramírez, L., T., (2016) Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. Recuperado de <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/entramado/article/view/345>

1. Competencias desarrolladas: Observación de fenómenos, planteamiento y resolución de problemas, formulación de preguntas válidas para un proceso investigativo.

2. Alcances de la propuesta investigativa: Se establece que los estudiantes de undécimo grado, pueden plantear conclusiones y observaciones con un lenguaje científico, la hipótesis que plantea es, si la investigación guiada a través de prácticas de laboratorios desarrollan competencias científicas, en ese orden, su alcance es *confirmatorio*, permitiendo evidenciar que el estudiante en el laboratorio de ciencias desarrolla competencias.

3. Metodología utilizada: Tuvo que trabajar con 8 estudiantes de grado undécimo de la institución, utilizando una metodología cualitativa con estudio de caso, esto en cuanto a la investigación, en ese orden, al señalar la didáctica utilizada, es de resaltar la investigación guiada a través de la guía de laboratorio de reacciones químicas.

4. Áreas trabajadas: Ciencias Naturales (química)



## Discusión

Es la construcción teórica, se hace a partir de los análisis de la información obtenida en las bases de datos consultadas (ver anexo A y B), desde la perspectiva holística de la investigación en educación planteada por Hurtado (2000) y lo recogido en el cruce de información, de acuerdo con esto se infiere el siguiente cuadro de análisis:

Tabla 2 *Análisis de las investigaciones encontradas de acuerdo a las categorías*

<b>Cuadro Análisis de las investigaciones encontradas</b>						
<b>Investigación</b>	<b>Competencias desarrolladas</b>	<b>Alcances</b>	<b>Metodología</b>		<b>área trabajada</b>	<b>Grado escolar</b>
			<b>Investigación</b>	<b>Estrategia didáctica</b>		
1	La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas.	1, identificación de cuestiones científicas 2, explicación científica de fenómenos 3, uso de evidencias científicas.	Interactiva	Cualitativa con enfoque de investigación-acción	Aprendizaje a través de la investigación dirigida	Ciencias Naturales (Química) 11
2	La importancia de promover la estrategia de la resolución de problemas en el área de ciencias naturales para promover la competencia del uso del conocimiento científico.	1, Uso del conocimiento científico.	Interactiva	Cualitativa con enfoque de investigación-acción	Aprendizaje basado en problemas	Ciencias Naturales (Biología) 8

3	Implicaciones de un ambiente de aprendizaje virtual, visto desde la física de educación media. El reto de la congruencia	1, identificación 2, Explicación 3, Indagación.	Proyectiva	Cualitativa con estudio de caso	Aprende a partir del uso de herramientas tecnológicas	Ciencias Naturales (Física)	10
4	Enseñanza de líquenes para la formación de competencias científicas investigativas.	1, inicial, 2,intermedio 3,avanzado	Confirmatoria	Mixto desde el paradigma interpretativo	Guía didáctica y estudio de caso	Ciencia Naturales (Biología)	8
5	Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas.	1, identificación de cuestiones científicas 2,la explicación científica de fenómenos 3, la utilización de pruebas científicas.	Descriptiva	cualitativa de caracteres descriptivo	Investigación en el aula y resolución de problemas	Ciencias Naturales	6-7-8-9
6	Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales	1, Identificar 2,indagar 3,explicar 4,comunicar 5,trabajo en grupo	Descriptiva	cualitativo-interpretativo	no definen	Ciencias Naturales	9

7	Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales	1, Explorar hechos y fenómenos 2, analizar problemas 3, formular hipótesis 4, observar 5, recoger y organizar información 6, utilizar diferentes métodos de análisis 7, Evaluar los métodos 8, compartir resultados.	Confirmatoria	cualitativa - cuantitativa con enfoque investigación acción	indagación y estudio de clase	Ciencias Naturales	5 y 6
8	Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar	1, Observación de fenómenos 2, planteamiento y resolución de problemas 3, formulación de preguntas válidas para un proceso investigativo	Confirmatoria	El enfoque metodológico de la investigación es cualitativo usando estudio de caso.	Práctica de laboratorio, investigación guiada	Ciencias Naturales (Química)	11

Nota: Elaboración de los autores

De acuerdo con la anterior tabla, “se categoriza lo que se hace, se ubican diferentes unidades de datos bajo un mismo tópico o concepto, por lo que se puede afirmar que dicha labor es, en sí misma, una operación conceptual de síntesis” (Rodríguez, Lorenzo y Herrera, 2005, p.146). Es decir, se infiere que el área de ciencias naturales es la más utilizada para el desarrollo de

competencias científicas, además se caracteriza un número no definido de competencias desarrolladas por cada investigación, esto muestra una tendencia de los estudios a trabajar las competencias según el contextos del estudiante, es decir, no depende de lineamientos externos para revisar el objeto estudiado.

Estos resultados guardan una relación con lo que discuten Landazábal, Pineda, Páez, Téllez Acuña y Ortiz (2010), quienes concluyen que existen un listado de habilidades y destrezas que cuenta una persona para realizar una actividad investigativa, esta lista puede variar del proceso de estudio desarrollado por el sujeto que aprende, esto es acorde con lo que se encontró en la presente investigación, pues existen un amplio espectro de competencias y aptitudes científicas con fuerte tendencia a ser fortalecidas, y que fueron trabajadas metodológicamente desde el autor de cada investigación revisada por el presente estado del arte.

Igualmente frente al número de investigaciones encontradas, es un ejemplo, de que las publicaciones que no encuentran en bases de datos o revistas indexadas, no existen, idea que se comparte en cuanto a producción del tema específico de enseñar en ciencias para fortalecer competencias, como lo propone Castelblanco (2010) que afirma que en la revisión en revistas indexadas de habla hispana, la presencia de Colombia es mínima sobre estudios en el trabajo con competencias científicas, idea que se mantiene, esto es por la 8 investigaciones que resultaron de la búsqueda en las bases de datos siguiente los criterios como competencias científicas, estudiantes de secundaria y media entre enero de 2013 y agosto del 2017.

Por otro lado, las preguntas de investigación surgen de la lectura de cada uno de los artículos encontrados según los criterios de búsqueda, en algunos casos la pregunta estaba en el escrito y en otras veces se infirió a partir de la metodología, marco teórico, y resultados presentados en el artículo, de acuerdo con esto surgen estas preguntas de investigación, por cada artículo revisado:

Tabla 3 Cuadro de preguntas de investigación

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Preguntas de investigación de los trabajos encontrados</i>	¿Cómo fortalecer las competencias científicas de tipo escolar en estudiantes de grado undécimo de educación media, con el fin de identificar y fortalecer los niveles de desempeño o desde un enfoque que permita incentivar la investigación en la escuela?	¿Cuáles son las dificultades de los estudiantes para poner en práctica el conocimiento adquirido, es decir, el poco desarrollo de competencias científicas en el aula y particularmente el uso del conocimiento científico?	¿Qué alcances y limitaciones tienen las prácticas educativas abiertas con el uso de los recursos de la misma naturaleza en la optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje particularmente en principios de la mecánica de fluidos?	¿Cómo promover las competencias científicas investigativas por medio de la enseñanza de líquenes de los estudiantes en el área de ciencias naturales?	¿Cómo desarrollar en los estudiantes competencias científicas mediante la enseñanza de ciencias naturales en la educación básica secundaria?	¿Cómo se pueden analizar las competencias científicas que propician los docentes de ciencias naturales en los estudiantes de noveno grado (9°) de la educación básica en la IED rural de Tasajera, municipio de Pueblo Viejo departamental de Magdalena?	¿Es factible avanzar en el desarrollo de las competencias científicas en el trabajo de aula, si se apoya el trabajo del profesor en estrategia alternativas de indagación?	¿Se pueden convertir las prácticas de laboratorio en el área de ciencias naturales en una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar?

Nota: elaboración de los autores inferida a partir de la revisión de los artículos

Revisando las preguntas de investigación se encuentra una fuerte orientación a desarrollar la didáctica de las competencias científicas, adjetivos calificativos como desarrollar, fortalecer, dificultades y análisis, dejan ver la intención de las investigaciones, no como un mero explicativo de métodos ideales y rigurosos de enseñanza de las ciencias, sino cada disciplina tienen su especificidad en su enseñanza y eso la hace única e importante para el conocimiento del área que se dicta.

### **Tendencias en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes colombianos de secundaria y media vocacional (2013-2017)**

En primer lugar, debe decirse que al iniciar esta investigación se tenía una expectativa de encontrar un mayor número de estudios. Uno de los principales hallazgos es que la investigación en el desarrollo de competencias científicas en Colombia a nivel de educación secundaria y media vocacional está limitada, desde los pregrados y posgrado (publicadas en bases de datos) realizados en las universidades del país, sea pública o privada, siendo esto, un escenario propicio para la realización de otras investigaciones.

Podría pensarse que el interés del Ministerio de Educación Nacional en los últimos años ha estado centrado en la lecto-escritura y que posiblemente por esto no se encuentra suficientes investigaciones reportadas. Seguramente, si se hiciera una revisión de trabajos de grado en Universidades se encontraría un mayor número de estudios, sin embargo en el rastreo de información no se encontraron investigaciones de facultades de educación, teniendo en cuenta que el objeto de estudio del presente estado del arte sobre competencias científicas, tuvo en

cuenta las investigaciones publicadas que cuentan con unos criterios mínimos de revisión sobre su confiabilidad y validez, que arroja las bases de datos.

Sobre la base de este número limitado de estudios se discuten los hallazgos y se compararan con tendencias de años anteriores. En ese orden se tiene la investigación desarrollada en la tesis de la universidad del valle: “aproximación al estado del arte sobre la argumentación en la enseñanza de las ciencias (2005-2010)” (Betancouth y Ortiz, p. 1, 2011). Se analiza a partir de las categorías plateadas en el presente estado del arte en la siguiente tabla:

Tabla 4 *Comparación por categorías de las investigaciones encontradas*

<i>Categorías</i>	<b>Investigación Betancourth y Ortiz</b>	<b>Artículos encontrados en la el presente estado del arte</b>
<i>Competencias trabajadas</i>	Enfocadas a la argumentación de las ciencias	Enfocadas a la desarrollo de competencias
<i>Alcances</i>	Interpretativo	Confirmatorio y descriptivo
<i>Metodología</i>	Cualitativa	Cualitativas
<i>Áreas trabajadas</i>	De los 20 artículos revisados , una tendencia al trabajo con las ciencias naturales	De los 8 artículos revisados una tendencia al trabajo con las ciencias naturales

Nota: Elaboración propia de los autores

De acuerdo con esto, se evidencia dos cosas importantes, en primera medida que en ambos estudios se demuestra un trabajo importante de las competencias desde las ciencias

naturales, se observó que para el caso de la argumentación, existen estudios que van desde la ecología, pasando por el lenguaje científico y terminando en explicaciones científicas, es decir, existen investigaciones que trabajaron la argumentación desde estos temas, todas dentro del área de ciencias naturales.

En segunda instancia, la investigación de Betancourth y Ortiz, se ocupa de la argumentación, en comparación con éste estudio, que no tiene unas competencias definidas, sino las ofrecidas por los estudios revisados desde el marco metodológico, (ver tabla 2). En la misma línea, se encuentra una tendencia en la *competencia del uso del conocimiento científico*, debido a que usa habilidades como al argumentación, el análisis de datos, y la explicación razonable de un fenómeno, dicho de otro modo, habilidades encontradas en a las investigaciones revisadas en el presente estado del arte. Es decir, la formación en ciencias naturales fortalece las competencias científicas, y es desde esta área del conocimiento que en los últimos cinco años se ha venido construyendo un marco referencial para el desarrollo de unidades didácticas en las aulas de clase.

En ese orden, “se incluye el análisis de las relaciones ciencia, tecnología y sociedad para la toma de decisiones” (Gobierno Vasco, 2007, p.7), es decir, el uso de conocimiento científico para la toma de decisiones, esta competencia científica que guarda coherencia en formación con uso de conocimiento científico, competencia frecuente en los 8 estudios revisados por el presente estado del arte. Así mismo encontró que todas las acciones están enfocadas desde la formación en competencias científicas, mostrando la intencionalidad institucional.



## Mirada de las investigaciones desde las capacidades definidas por los informes PISA

Desde el marco teórico, se definieron tres contenidos propios de las competencias científicas, que a lugar son: Identificar cuestiones o pruebas científicas, capacidad para explicar los fenómenos científicamente, capacidad de utilizar pruebas científicas, bajo esta mirada, también se revisaron las investigaciones, porque son competencias explicadas en los informes PISA, quienes entienden la competencia científica como “los conocimientos científicos y el uso que de esos conocimientos haga un individuo para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar los fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias, sobre asuntos relacionados con la ciencia ” (OCDE, 2000, p.30). Es así que nace este cuadro que relaciona estas tres competencias con las competencias científicas encontradas en las investigaciones revisadas, dicha relación se hace con base las aptitudes necesarias que evidencian el desarrollo de dicha competencia:

Tabla 5: relación de competencias de pruebas PISA con los artículos revisados

<i>Pruebas Pisa</i>	<b>Competencias encontradas en los 8 documentos revisados</b>
	identificación de cuestiones científicas
<i>Identificar cuestiones o pruebas científicas</i>	identificación
	Reconocer atributos de la investigación. Identificar
	Evaluar explicaciones Explorar hechos y fenómenos
	Reconocer situaciones a ser analizadas analizar problemas
	investigadas Evaluar los métodos
	Indagar

---

<i>explicar los fenómenos científicamente</i>	Reconocer, plantear y evaluar	
	explicaciones	Explicación de cuestiones científicas
	Describir fenómenos	Explicación científica de fenómenos
	Predecir sus cambios	Formular hipótesis
	Identificar explicaciones	Recoger y organizar información
	Emplear la ciencia en una situación definida.	Utilizar diferentes métodos de análisis
<i>utilizar pruebas científicas</i>	uso de pruebas científicas	
	Identifica o extraer evidencias	Uso de conocimiento científico
	Uso de las evidencias para elaborar conclusiones	utilización de pruebas científicas
	Implicaciones sociales del conocimiento científico	Evaluar métodos
		Formulación de preguntas válidas para un proceso investigativo.

---

Nota: elaboración de los autores

De acuerdo con la tabla anterior, se evidencia que hay una tendencia en desarrollar capacidades propias de cada competencia, se entiende las subcategorías como propiedades medibles de acción educativa, que en su trabajo y desarrollo permite fortalecer y aumentar las capacidades a desarrollar, se evidencia una tendencia clara en el uso de conocimiento científico.

## Conclusiones y Recomendaciones

Se encontraron muy pocas investigaciones enfocadas en el desarrollo de competencias científicas, teniendo en cuenta el amplio espectro que se tiene para investigar, es posible que esto pase, porque las bases de datos exigen un proceso más estructurado a la hora de la presentación de artículos, lo que implica construcción del conocimiento más idóneo.

Las Enseñanza de las ciencias naturales es la herramienta fundamental en el desarrollo de conocimiento científico de los estudiantes, en ese orden, es la que cuenta con más insumos para el desarrollo de competencias científicas, desde la didáctica de las ciencias.

El uso del conocimiento científico, es una habilidad propia de personas que piensan científicamente, es importante ampliar el estudio frente a esta competencia científica que se encontró en todos los estudios descritos.

Todas las investigaciones desarrollan secuencias didácticas para ejercitar habilidades propias de un proceso científico, pero ninguna enfocó su eje temático en un medición y evaluación de las mismas que permitiera generalizar proceso de evaluación formativa en los estudiantes desde las competencias científicas, tema abierto a la discusión y profundización de futuras investigaciones.

El uso de los instrumentos utilizados en la presente estudio, siempre tuvo principios de idoneidad, respetando las leyes de autor, se utilizaron referentes teóricos que ayudaron a plantear el presente estado del arte, sin embargo, falta profundizar en temas más sistematizados es decir, en cuantificar los datos descriptivos de cada investigación, ampliando el panorama a la hora de construir estado del arte en el tema de competencias.

En la revisión bibliográfica, no se encontraron estados del arte que identifiquen el trabajo de las competencias científicas, siendo entonces la presente investigación un paso hacia la puerta de estudios en el tema didáctico y pedagógico, entendido este último, como los lineamientos generales para la construcción de un modelo que permita construir políticas públicas educativas enfocadas a formar estudiantes con habilidades investigativas definidas.

Entre enero de 2013 y agosto del 2017, se encontraron pocos artículos de revistas especializadas en educación, enfocados a la construcción de un conocimiento preciso en la enseñanza de las ciencias para la formación de estudiantes con competencias científicas, esto indica que si bien en las facultades de educación salen los profesionales que las trabajan, la producción científica frente al tema es limitada.

En la descripción de las investigaciones es evidente la intencionalidad de la OCDE en desarrollar competencias científicas de y para las ciencias naturales, dejando un campo de desarrollo de CC desde las matemáticas, tecnología, sociales y otras áreas del conocimiento que pueden aportar sustancialmente al fortalecimiento de competencias.

Solo se encontró un trabajo de investigación que trabajo interdisciplinariamente, que para el caso fue en tecnologías de la información, eso indica que falta formación de docentes en estrategias que usen como eje transversal las competencias científicas, y las áreas sean la excusa para desarrollarlas.

Es limitado los estudios en estados del arte en competencias científicas, de acuerdo con esto, el presente documento puede usarse como hoja de ruta en las futuras investigaciones, debido a que se toca temáticas generales pero susceptibles ampliarse en estudios.

Se debe señalar que existen investigaciones que no estaban dentro de los parámetros de búsqueda establecidos, porque su población objeto era de educación primaria, sin embargo, son estudios que ofrecen riqueza metodológica en la formación de competencias científicas.

Competencias científicas como identificar cuestiones científicas, describir fenómenos científicamente o explicarlos, no son habilidades propias de las ciencias, también desde el lenguaje , cuando se describe un paisaje, o desde la geometría cuando se explica la altura de un edificio desde la sombra que proyecta, son áreas de conocimiento susceptibles al usar para el desarrollo de competencias científicas.

## Referencias

- Bernal, J. (1984). *Tres momentos estelares en lingüística*. Bogotá, Colombia: Imprenta patriótica del Instituto Caro y Cuervo.
- Betancourth, J.R y Ortiz, M.A. (2011). *Aproximación al estado del arte sobre la argumentación en la enseñanza de las ciencias (2005-2010)*. Recuperado de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/3845/4/CB-0450026.pdf>
- Castelblanco, J. (junio de 2010) El rol comunicador del docente de ciencias, estado del arte y proyecciones. Segundo Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología Llevado a cabo en Cali, Colombia.
- Chomsky, N. (1970). *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Madrid, España: Aguilar.
- Chona, G; Arteta, J; Martínez, S; Ibáñez, X; Pedraza, M & Fonseca G. (2006). *¿Qué competencias científica promovemos en el aula?*. Recuperado de <http://www.colombiaaprende.co/html/mediateca/1607/article-112014.html>
- Claxton, G. (2001). *Educación de mentes curiosas, el reto de la ciencia en la escuela*. 2.a ed. Madrid: Gráficas Rógar.
- Cortes, J., y Liz, T. (2009). *Descubriendo habilidades: un reto para el maestro* (tesis de pregrado). Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.
- Crispín M., Esquivel, M. y Loyola M., (2011). Factores relacionados con el aprendizaje. En M. Crispin (Ed). *Aprendizaje Autónomo: orientaciones para la docencia* (pp 29-45) Mexico D.F. Recuperado de [http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/dcsyp-ua/20170517031227/pdf\\_671.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/dcsyp-ua/20170517031227/pdf_671.pdf)

Del Valle, L., Mejía, L., (2016). Desarrollo de competencias científicas en la primera infancia.

Un estudio de caso con los niños y niñas de educación preescolar, grado Transición, de la Institución Educativa Villa Flora, de la ciudad de Medellín. *Íkala, revista de lenguaje y cultura*. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=255046218007>

Furman, M. (2016). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia. *XI Foro Latinoamericano de Educación: La construcción del pensamiento científico y tecnológico en los niños de 3 a 8 años*. Foro llevado a cabo en Buenos Aires, Argentina.

Guevara, P.R (2016). *El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/folios/n44/n44a11.pdf>

Gobierno Vasco. (2002). *Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud*. Recuperado de [http://ediagnostikoak.net/ediag/cas/materiales-informativos/ED11\\_marko\\_teorikoak/3\\_Competencia\\_cientifica.pdf](http://ediagnostikoak.net/ediag/cas/materiales-informativos/ED11_marko_teorikoak/3_Competencia_cientifica.pdf)

Hernández S. Roberto, C. C., y Baptista, L. M. (2010). *Metodología de la Investigación*. México, México. Editorial McGraw-Hill.

Hernández C. Augusto. (2005). Qué son las “competencias científicas”. Foro Educativo Nacional. Recuperado de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articulos-89416\\_archivo\\_5.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articulos-89416_archivo_5.pdf)

Hoyos, C. (2000). Un modelo para una investigación documental. Guía teórico- práctica sobre construcción de estados del arte. Medellín: Señal

Hurtado, B. J. (2000). *Metodología de la investigación Holística*. Caracas, Venezuela: Fundación Cypal.

Hurtado, B. J. (2008). *Investigación Holística- o comprensión Holística de la investigación*. *Revista Internacional Magisterio*, 31 (), 21-27.

Institución Educativa Gabriel García Márquez, IEGGM (2015). *Proyecto pedagógico institucional*. San Carlos de Guaroa. (Meta). Colombia. Octubre –noviembre 2014

Instituto de Tecnologías Educativas, ITE (2010). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. Recuperado de <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article7824>

Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa. (2009). *PISA: competencia científica para el mundo del mañana*. Recuperado de [http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/Ciencias2011/ciencias\\_PISA2009completo.pdf](http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/Ciencias2011/ciencias_PISA2009completo.pdf)

Landazábal C., Pineda B., Páez., Téllez A. y Ortiz (2010). Estado de arte de conceptos sobre investigación formativa y competencias de investigación. *Revista de investigaciones UNAD* 9 (2). 135-1352. Recuperado de <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-de-investigaciones-unad/article/view/677/663>

Jiménez-Aleixandre, M. P. (2011). *Didáctica de la Biología y la Geología*. Madrid, España: GRAO.

Martínez, J. R., y Moreno, R. (2007). Aprendizaje Autónomo. Desarrollo de una definición. *Acta Comportamental*, 15 (1), 51-62.



- Martínez M., M. (2014). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de Investigación en Psicología*, 9(1), 123-146. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rinvp.v9i1.4033>
- Martínez F., J. (2004). *Concepción del aprendizaje, metacognición y cambio conceptual en estudiantes universitarios de Psicología*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona.
- Martínez, P., y Echeverría, B. (2009, enero). *Formación basada en competencias*. Revista de investigación educativa. Recuperado de <http://revistas.um.es/rie/article/view/94331/102961>
- Martínez-Salgado, C. (2012). El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17 (3), 613-619.
- Mejía, J.A., Ordúz, M. y Peralta, B. (2006, agosto). *¿Cómo formarnos para promover pensamiento crítico autónomo en el aula? Una propuesta de investigación acción apoyada por una herramienta conceptual*. Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1499Mejia.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de Competencia en matemáticas*. Bogotá: Ministerio de Educación. Disponible en [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf.pdf)
- Monje, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa: guía didáctica* (libro didáctico). Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (2005). *La definición y selección de competencias clave*. Resumen ejecutivo. Recuperado de <http://deseco.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dsceexecutivesummary.sp.pdf>.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (2006). *Marco de la Evaluación de conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura..* Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>

Parra, J. (2003). *Artificios de la mente: perspectivas en cognición y educación*. Bogotá, Colombia: Editorial círculo de lectura alternativa.

Proyecto Tuning (2004 - 2008). *Competencias Genéricas de América Latina*. Recuperado de <http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=content&task=view&id=217&Itemid=2461>

Rodríguez, M. E. (2005). *Habilidades cognitivas y competencias sociales*. Fondo de publicaciones de la universidad distrital de Colombia. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/enunc/article/viewFile/462/708>

Rodríguez S. C., Herrera T. L., y Lorenzo Q. O. (2005). Teoría y práctica del análisis de datos cualitativos. Proceso general y criterios de calidad. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, 15 (2), 133-154. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65415209>

Saintclair, J.(2009). *Análisis de actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas por futuros profesores de ciencias en la formación inicial, para el desarrollo de la competencia*

“*utilización de pruebas científicas*” en las aulas de ciencias”(tesis de maestría).Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España

Sánchez, V. (1967). *Semántica y sintaxis en la lingüística transformadora*. Madrid, España: Alianza.

Sandoval, C. A. (2002). *Investigación Cualitativa. Programa de especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación Social*. Recuperado de [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/551075/20161/Unidad\\_1/03\\_InvestigacionEducativa\\_BernardoRestrepo\\_Unidades1-2-3.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/551075/20161/Unidad_1/03_InvestigacionEducativa_BernardoRestrepo_Unidades1-2-3.pdf)

Schleicher, Andreas (2016). Desafíos para PISA. *Revista Electrónica de Investigación y Eevaluación Educativa*. 22(1) 1-7. doi: <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.22.1.8429>

Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Recuperado de [http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos\\_basicos\\_formacion\\_basada\\_competencias.pdf](http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos_basicos_formacion_basada_competencias.pdf)

Yus, R. R., Fernández, N. M., Gallardo, G. M., Barquín, R. J., Sepúlveda, M. R., y Serván, N. M. (2013). *La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA*. doi: 10-4438/1988-592X-RE-2011-360-127

Zúñiga, M., A., Leiton, R. y Naranjo, J. (2011). *Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria (Mendoza) Argentina y (San José) Costa Rica*. *Revista Iberoamericana de Educacion*.56 (2). 1-11.

## Anexos

### Anexo A: Revisión de las 81 bases de datos que se acceden a través de la UNAD

#	Nombre de la base de datos	Tipo de publicación	Estudios que se encuentran utilizando palabras clave competencias Científicas, Colombia, educación básica y media	características que aportan al objetivo de la investigación
1	eBook Academic Collection de EBSCO	libros electrónico multidisciplinarios	De acuerdo a las palabras claves de investigación se encuentra este libro: Aprendiendo a comprender el mundo económico	Es un libro que explica las competencias desde un punto de vista económico, por tanto sentido <b>no</b> se tomara para la investigación.
2	Academic Search Premier	ofrece textos de mas de 4600 publicaciones multidisciplinaria.	Se evidencias investigaciones en argentina, Costa Rica y Chile.	Es un base de datos que muestra mucho articulo español, pero ningún en referencia al objeto de estudio, de acuerdo con esto esta base de datos <b>no</b> se usara en el estudio.
3	Applied Science & Tecnología Source	Ponencias, artículos e investigaciones relacionados con la computación y ciencias aplicadas	se evidencia estudios en competencias informacionales y computacionales encaminadas a la medicina y ciencias sociales como el español.	Los estudios no aportan de manera sustancial al objetivo del estado del arte, por lo tanto no usara esta base de datos.

4	Art Source	base de datos con 600 publicaciones en bellas artes, arte decorativo y comercial y áreas de la arquitectura.	evidencia trabajos en competencias profesionales propias del dibujo técnico y la arquitectura.	Los recursos de esta base de datos <b>no</b> aporta a los objetivos de la presente investigación.
5	Biología de Curtis	Libro virtual	trabaja la competencias desde un punto de vista biológico, por eso <b>no</b> aporta a el objeto de estudio.	ninguna
6	Bioquímica Conceptos esenciales	Libro virtual	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
7	Bireme	Biblioteca virtual en Salud	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
8	Business Source Premier	investigación en todas las disciplinas empresariales	existen 12 trabajos que tocan el tema de competencias en Colombia, encaminados actividades comerciales y habilidades de gerencia empresarial	ninguna
9	Cambridge	62 ebook en licenciatura en ingles	utilizando las palabras clave, competencias científicas y Colombia, se encuentra 89 coincidencias, que apuntan mas la ponencias y trabajos sobre el conflicto armado en Colombia así como situaciones culturales	no aporta a los objetivos del trabajo que se esta realizando.
10	eBook Collection	Colección de libros electrónicos	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
11	Dialnet	Sistema abierto de información de revistas publicadas en castellano	Revisado el 17 de septiembre, el host no está configurado para el acceso desde la UNAD.	ninguna

12	DOAB	Repositorio de libros en acceso abierto	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
14	DOAJ	Es un directorio que abarca todas las revistas de acceso abierto científicas y académicas que utilizan un sistema de control de calidad para garantizar el contenido	El directorio arroja 37 coincidencias y se revisaron los siguientes artículos: 1_ <i>¿Qué competencias científicas promovemos en el aula?</i> Artículo elaborado en el 2005	1_si bien trata el tema de competencias científicas, no se tendrá presente porque es un artículo que no está en el rango de año 2013-2017
			2_ <i>Las nuevas tecnologías como mediadoras en el desarrollo de la competencia científica</i> Artículo elaborado en 2009	2_ Es un trabajo que se centra en el desarrollo de competencias científicas dentro de la asignatura de química utilizando calculadora,. investigación cuasi-experimental de tres fases. esta fuera del rango 2013-2017.
			3 <u><i>La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas</i></u> artículo elaborado 2013.	3_ trabajo investigativo con metodología cualitativa con enfoque en investigación-acción con estudiantes de ultimo año de un colegio de Bogotá. realizado en el 2013. <b>aporta</b> a los objetivos del estudio.

			<p><b><u>4 La importancia de promover la estrategia de la resolución de problemas en el área de ciencias naturales para promover la competencia del uso del conocimiento científico</u></b> artículo elaborado 2015</p>	<p>4_ Investigación con metodología cualitativa, en estudiantes de octavo de la localidad de Bosa en la ciudad de Bogotá. Realizado en el 2015 <b>aporta</b> a los objetivos de la investigación.</p>
			<p>5_ La enseñanza en las ciencias en la educación media: logros y retos de su implementación en Ibagué- Colombia</p>	<p>5_ Es un trabajo realizado en estudiantes de cuarto y quinto de primaria, realizado en el 2012 no aporta a los objetivos de la investigación.</p>
			<p><b><u>6 los trabajos prácticos como investigación científica escolar: una propuesta didáctica para promover el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de octavo grado de básica secundaria</u></b> artículo del 2015</p>	<p>6_ Trabajo realizado en estudiantes de octavo grado, realizado en la localidad de Fontibón de la ciudad de Bogotá, <b>aporta</b> a los objetivos de la investigación.</p>
			<p><b><u>7 implicaciones de un ambiente de aprendizaje virtual, visto desde la física de educación media. el reto de la congruencia.</u></b> Artículo del 2015</p>	<p>7_ Trabajo realizado en estudiantes de grado decimo que busca a través de ambientes virtuales fortalecer competencias científicas, <b>aporta</b> a los objetivos de la investigación.</p>

			<p>8_ <i>Evaluación del desarrollo de las competencias científicas explicar e indagar en aplicación de un trabajo práctico sobre fotosíntesis</i> artículo del 2010</p>	<p>8_ Trabajo realizado en estudiantes de noveno en el año 2010 que si bien trabaja las competencias científicas indagar y explicar, están fuera del tiempo que se esta trabajando, por tanto no aporta de manera significativa a la investigación.</p>
			<p>9_ <i>El club de ciencias basado en la interdisciplinariedad y el aprendizaje significativo como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas</i> artículo del 2013</p>	<p>9_ Trabajo realizado con estudiantes de primaria, que buscaba fortalecer competencias científicas. No esta dentro los criterios de inclusión, por lo tanto no se usara en el análisis</p>
			<p>10_ <i>Enseñanza de líquenes para la formación de competencias científicas investigativas</i> artículo 2015</p>	<p>10_ Trabajo realizado con estudiantes de grado octavo, utilizando como excusa los líquenes para desarrollar competencias científicas, de esta manera <b>aporta</b> al objeto de estudio.</p>



15	Education Source de EBSCO	Fuente del mundo de revistas de educación de texto completo, Educación Source proporciona investigación académica e información que abarca todos los niveles de educación.	Utilizando las palabras clave, competencias científicas, Colombia, secundaria, se encuentra 97 enfocadas en general al fortalecimiento de capacidades de los docentes y escenarios propios de la pedagogía. De acuerdo con esto no aporta al objeto de estudio.	ninguna
16	e-libro	La Plataforma e-Libro. e-Libro ofrece textos completos, textos de cátedra, libros, artículos, investigaciones científicas y tesis doctorales de todas las disciplinas académicas	Buscando con las palabras del objeto de estudio, no se encontraron coincidencias, sin embargo se leyeron 52 títulos en la búsqueda que están orientados a las competencias desarrolladas por un campo de conocimiento en la universidad.	ninguna
17	Embase	Con más de 25 millones de registros indexados y más de 7.600 revistas indexadas por pares, Embase es una base de datos versátil, multipropósito y actualizada que cubre la literatura biomédica internacional más importante desde 1947 hasta nuestros días. literatura biomédica	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
18	Engineering Village	Es una plataforma para acceder a investigaciones en ingeniería.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna

19	Fuente Académica	ofrece mas de 450 publicaciones académicas de América Latina, Portugal y España que cubren todas las áreas temáticas principales	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
20	Gale Virtual Reference Library	es la plataforma de libros electrónicos de la editorial Gale Cengage que facilita la búsqueda y lectura de los eBooks	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
21	Genomas	Libro en línea editorial Panamericana, que trata el tema de genomas.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
22	GreenFILE de EBSCOhost	Investigaciones del impacto humano en el medio ambiente. Provee mas 384000 registros.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
23	Gutenberg-e	base de datos de monografía que ofrece estudios sobre narrativa oral americana	No aporta al objetivo del estudio	ninguna

24	Humanities Source	textos completos de mas de 1400 publicaciones en el área de humanidades.	se encuentran estudio en competencias genéricas, en países como Brasil, pero ningún estudio que aporte a el objeto de estudio	ninguna
25	ICONTEC	publican normas técnicas colombiana.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
26	IEEE	contiene literatura de ingeniería y tecnología, textos de investigaciones en comunicaciones e informática	se realizo búsqueda según las palabras clave, no se encontró documento que aporte al objeto de estudio	ninguna
27	Integración de la tecnología educativa en el aula	e-libro, virtual que brinda principios para la incorporación de las tecnologías en el aula de clase.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
28	Legal Collection	contiene texto completo de mas de 250 publicaciones académicas sobre derecho.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
29	Legal Source	publicaciones de libros en leyes y jurisprudencias.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
30	Library & Information science Source de EBSCOhost	Contiene publicaciones académicas sobre todos los campos de la administración de información.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna

31	Library, Information Science & Tecnología Abstracts	Contiene mas 560 publicaciones sobre temas de biblioteconomía.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
32	Librisite	Colección de 20 libros en línea multidisciplinares.	solo ofrece tres libros de calculo, para fortalecer competencias matemáticas.	ninguna
33	LILACS	Recurso de acceso a literatura científica en temas de salud de América Latina y el Caribe	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
34	Magisterio	Biblioteca Virtual 2,0 de la editorial Magisterio con mas 300 obras en educación y pedagogía.	no se encuentran artículos o publicaciones afines al objeto de estudio	ninguna
35	Manual de Epidemiología y Salud Pública	eLibro de Manual de Epidemiología	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
36	MasterFILE Premier de EBSCOhost	Contiene texto completo para casi 1.700 publicaciones periódicas que abarcan temas de referencia general, negocios, salud, educación, ciencias generales, temas multiculturales	No aporta al objetivo del estudio	ninguna

37	MgGraw Hill -ebook 7-24	acceso a 45 libros de varias áreas del conocimiento.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
38	MedicaPanamericana	plataforma con 35 libros enfocados a la medicina.	solo hay un manual practico pae el niño con dificultades de aprendizaje	ninguna
39	Microbiología y parasitología Médicas	Libro virtual	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
40	National Geographic Magazine	La colección de National Geographic cuenta con las publicaciones más conocidas desde 1888 hasta 1994	no aporta al objetivo del estudio	ninguna
41	Newspaper Source de EMSCOhost	Ofrece textos completos de periódicos de EEUU e internacionales	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
42	nueva legislación	Base de datos de la editorial Nueva Legislación	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
43	OpenLibra	Biblioteca libre Online	la plataforma ofrece 80 coincidencias al buscar las palabras clave, sin embargo no se encuentran artículos afines al objeto de estudio.	ninguna
44	Pearson	7 libros en línea para consultar por internet	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
45	Problemas de química General	Libro en línea de química	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
46	Propuest	Suministra archivos de fuentes diversas, realizando la búsqueda en 20 bases de datos.	frente a las palabras clave competencias científicas, arroja 29 resultados.	Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales, articulo encontrado también a través de google. Académico.

47	Proquest ABI/INFORM Global	base de datos que publica información de mercado a nivel empresarial	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
48	Proquest ABI/INFORM Trade & Industry	base de datos que cubre productos , tendencias y demás temas empresariales.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
49	Proquest Accounting & Tax	base de datos que relaciona noticias y temas históricos	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
50	Proquest Agriculture Journals	Contiene revistas agrícolas publicadas en Norteamérica.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
51	ProQuest Asian Business & Reference	Base de datos financiera del hemisferio oriental	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
52	Proquest Banking Information Source	base de datos de publicaciones de la industria bancaria	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
53	Proquest Bilogy Journal	Base de datos que permite acceder a temas relacionados con biología.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
54	Proquest Business Dateline	ofrece información precisa de empresas y análisis generales	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
55	ProQuest Career and Techincal Education	base de datos de 600 títulos para acceder a temas técnicos	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
56	ProQuest Central	Base de datos en más de 160 áreas temáticas de carácter periodístico.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
57	Proquest Computing	base de datos para acceder a cualquier tema en informática.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
58	ProQuest Criminal Justice	Base de datos para respaldar la investigación criminal.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna

59	ProQuest Education Journal	Ofrece acceso a más de 760 publicaciones educativas y 66 de ellas en texto completo.	usando las palabras clave competencias científicas arroja 30 resultados, se repite el título Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. Por lo demás aparece investigaciones de Madrid, Cuba y un artículo de la universidad de Antioquia.	ninguna
60	Proquest European Bussines	Base de datos que cuenta con la información financiera y empresarial europea.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
61	ProQuest Health & Medical Complete	base de datos que ofrece información sobre temas clínicos.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
62	ProQuest Hoovers Company Profiles	Esta base de datos contiene información protegida sobre más de 40.000 empresas públicas y privadas, y 225.000 ejecutivos.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
63	ProQuest Medica Library	Base de datos sobre literatura biomédica y clínica.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
64	ProQuest MELINE®	Base de datos que ofrece información en medicina de la biblioteca nacional de EE.UU.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
65	ProQuest Noticias Financieras	Base de datos de información en distintas secciones de periódico	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
66	ProQuest Nursing & Allied Health Source.	Base de datos en el campo de enfermería	No aporta al objetivo del estudio	ninguna

67	ProQuest Pharmaceutical News Index	Información reciente en tecnología médica, e investigaciones en desarrollo legislativo.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
68	ProQuest Psychology Journals	Esta base de datos ofrece resúmenes e índices de más de 640 temas en psicología social, industrial, evolucionista y demás campos de esa ciencia.	Se encuentra una investigación de Valparaíso Chile.	ninguna
69	ProQuest Religion	Esta base de datos ofrece una amplia variedad de publicaciones periódicas internacionales a texto completo sobre diferentes estudios espirituales y religioso	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
70	ProQuest Research Library	Base de datos en mas de 150 temas, en idioma ingles.	Se obtienen 14 resultados utilizando las palabras clave competencias científicas, ninguna de secundaria ni de Colombia.	ninguna
71	ProQuest Sciece Jorunals	Base de datos que ofrece información sobre ciencias aplicadas.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
72	ProQuest Social Scencie Journals	Base de datos que ofrece amplia información indexada en publicación en ciencias sociales.	no se encuentran artículos o publicaciones afines al objeto de estudio	ninguna
73	ProQuest Telecommunications	Esta base de datos es un recurso esencial para quien investigue la industria de las telecomunicaciones o su tecnología.	no se encuentran artículos o publicaciones afines al objeto de estudio	ninguna



74	Psychology and Behavioral Sciences Collection de EBSCOhost	Base de datos integral que contiene información sobre temas relacionados con características emocionales y del comportamiento, psiquiatría y psicología.	no se encuentran artículos o publicaciones afines al objeto de estudio	ninguna
75	REAXYS	Base de datos que muestra la investigaciones en química, bioquímica y farmacología.	no se encuentran artículos o publicaciones afines al objeto de estudio	ninguna
76	REDALYC	Base de datos que contiene artículos científicos de américa Latina.	Se encontraron dos articulos, el primero <i>Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales</i> , artículo que esta en otras bases de datos y <i>Desarrollo de competencias científicas en la primera infancia. Un estudio de caso con los niños y niñas de educación preescolar, grado Transición, de la Institución Educativa Villa Flora, de la ciudad de Medellín</i>	El segundo articulo, analiza el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de nivel preescolar, esta investigación <b>no</b> aporta al objetivo del estudio.
77	Regional Business News de EBSCOhost	publicaciones de texto completo en el tema de negocios.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna
78	Religion and Philosophy Collection de EBSCOhost	base de datos que contiene información sobre las religiones del mundo	No aporta al objetivo del estudio	ninguna

79	Scielo	biblioteca electrónica de acceso abierto a la comunidad	Arrojo 7 resultados al buscar con las palabras claves competencias científicas, de las cuales solo sirve para el objeto de estudio el siguiente artículo : <i>Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar</i>	Trabajo de investigación en ocho estudiantes de grado undécimo , donde solo trabajaron la competencia de conocimiento científico. Este artículo aporta al objeto de estudio de la investigación
80	ScienceDirect	Base de Datos bibliográficos multidisciplinar	Usando las palabras clave competencias científicas, aparecieron 8 resultados de los cuales ninguno aporta al objeto de estudio.	ninguna
81	Scopus	Base de datos bibliográfica de resúmenes.	No aporta al objetivo del estudio	ninguna

### Anexo B. Resultados de la búsqueda en google académico

#	Nombre de la base de datos	Tipo de publicación	Estudios que se encuentran utilizando palabras clave competencias Científicas, Colombia, educación básica y media	características que aportan al objetivo de la investigación
1	Google académico	Publicaciones de artículos e investigaciones en temas multidisciplinares.	Se usaron las palabras claves de las cuales se encontraron los siguiente artículos que aportan a la investigación: <i>1_enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas</i>	Investigación aplicada en estudiantes de secundaria usando secuencias didácticas que permitan el desarrollo de competencias científicas.
			2_Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales	Es un artículo publicado en el 2013 que aporta significativamente al objeto de estudio de la presente investigación.

### Anexo C. Cuadros de análisis descriptivo de las investigaciones encontradas

#	Artículo 1
Autor	Vásquez Arenas, E., Becerra Galindo, A., & Ibáñez Córdoba, S., X.
Año	2014
Título del artículo	La investigación dirigida como estrategia para el desarrollo de competencias científicas
Journal	Revista científica Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Volumen	1
Número	18
Páginas	76_85
Tipo de metodología	Trabajo investigativo con metodología cualitativa con enfoque en investigación-acción desde la perspectiva de Carr y Kemmis (1998) con estudiantes de último año de un colegio distrital de la ciudad de Bogotá.
Preguntas de investigación	¿Cómo fortalecer las competencias científicas de tipo escolar en estudiantes de grado undécimo de educación media, con el fin de identificar y fortalecer los niveles de desempeño que ponen de manifiesto, para analizar y resolver situaciones polémicas que implican el uso del conocimiento científico, las actitudes y las capacidades para identificar cuestiones científicas, explicar científicamente fenómenos y usar evidencias científicas; a través del estudio de temas cotidianos y de la pertinencia actual que interesen a los estudiantes y los involucren en la búsqueda de soluciones, como es el caso de la contaminación química del agua, por cuanto es relevante estudiar el fenómeno desde un enfoque que permita incentivar la investigación en la escuela?
Hipótesis	Desarrollar competencias científicas en los estudiantes de un colegio distrital de la ciudad de Bogotá.
Muestra (y su relación con la población)	La investigación se centró en 46 estudiantes del grado once de la Institución Educativa Distrital Nuevo San Andrés de los Altos, ubicada en la localidad quinta de Usme, en Bogotá, cuyas edades oscilan entre los 15 y 17 años, a través de la implementación de una estrategia didáctica enfocada al estudio de la contaminación química del agua y orientada por el modelo de investigación dirigida. La fase de intervención con los estudiantes se realizó en el primer semestre del año escolar 2013.
Competencias científicas que fortalece la investigación	En la presente investigación se fortalecen las competencias científicas a saber: - identificación de cuestiones científicas, -explicación científica de fenómenos y uso de evidencias científicas.
Instrumentos de medición	Se realizó en tres momentos dentro del aula de clase y que correspondían con los niveles iniciales de desempeño que poseían los estudiantes en relación con las competencias objeto de estudio como fueron la etapa diagnóstica, la etapa de desarrollo y la etapa de evaluación. En la etapa diagnóstica se buscó con la aplicación de tres instrumentos identificar los niveles de desempeño que tenían los estudiantes en relación con las competencias científicas objeto de estudio. Se tomó como referente las pruebas PISA, en las que se formularon preguntas a partir de situaciones particulares sobre la contaminación química del agua. En la etapa de desarrollo se plantearon una serie de actividades para que los estudiantes identificaran y abordaran los diferentes procesos de las competencias científicas para relacionarlos con la contaminación química de las fuentes hídricas de la localidad de Usme. Finalmente en la etapa de evaluación se diseñaron tres instrumentos que permitieron identificar los niveles de desempeño de los estudiantes en relación con las competencias científicas, la misma se diseño de forma similar a la etapa diagnóstica, en donde se formularon seis preguntas para cada nivel de desempeño, con respuestas de selección múltiple con justificación.

Técnicas para el análisis de datos	Para el análisis de datos fueron utilizados tablas, gráficas de resultados y gráficas de seguimiento para mostrar el nivel de desempeño de los estudiantes en cada una de las competencias científicas evaluadas partiendo del tema de la investigación sobre la contaminación química de las fuentes hídricas de la localidad de Usme en Bogotá.
Resumen de principales hallazgos	Las investigadoras encontraron que el diseño e implementación de estrategias didácticas, basadas en el modelo de aprendizaje por investigación dirigida, permite que cambien los modelos de la enseñanza de la química dejando aun lado la enseñanza tradicional, para conseguir que los estudiante dejen el papel pasivo de receptores y sean ellos los actores principales en su proceso de aprendizaje a partir del desarrollo de las competencias científicas. A partir de esta investigación se puede afirmar que los estudiantes si pueden desarrollar habilidades científicas a partir del trabajo colectivo y del intercambio de ideas entre ellos mismos y el profesor en donde se generen los espacios para el aprendizaje significativo de las competencias científicas propuestas por PISA. También se puede ver que los estudiantes que no han tenido formación en cuanto a investigación obtienen resultados poco favorables en las pruebas aplicadas y que están relacionadas con temas de carácter científico.
URL	<a href="http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/5563/7077">http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/5563/7077</a>

#	Artículo 2
Autor	Melo Manrique, L., J., y Arévalo, L., B.
Año	2015
Título del artículo	La importancia de promover la estrategia de la resolución de problemas en el área de ciencias naturales para promover la competencia del uso del conocimiento científico.
<i>Journal</i>	Biografía Universidad Pedagógica Nacional
Volumen	Edición extraordinaria
Número	Edición extraordinaria
Páginas	76_83
Tipo de metodología	Investigación con metodología cualitativa, enmarcado dentro de la investigación acción educativa.
Preguntas de investigación	¿Cuáles son las dificultades de los estudiantes para poner en práctica el conocimiento adquirido, es decir, el poco desarrollo de competencias científicas en el aula y particularmente la del uso del conocimiento científico?
Hipótesis	Problemas de los estudiantes asociados a la puesta en práctica conocimientos adquiridos en cuanto a las competencias científicas dentro del aula de clase.
Muestra (y su relación con la población)	Fueron focalizados estudiantes de grado octavo en el colegio el Porvenir sede B jornada de la tarde.
Competencias científicas que fortalece la investigación	Uso del conocimiento científico y resolución de problemas científicos.
Instrumentos de medición	Prueba diagnóstica para medir las dificultades y fortalezas de los estudiantes en cuanto a las ciencias naturales; prueba de entrada para saber si los estudiantes pueden resolver una situación problema; programa de intervención con la cual se busca que con la orientación del docente los estudiantes con una serie de actividades resuelvan una situación problema y prueba de salida, con ella se busca establecer si los estudiantes después de aplicar el programa desarrollaron la competencia científica y si pueden resolver una situación problema.
Técnicas para el análisis de datos	Se aplicaron diferentes instrumentos y para cada uno de ellos se realizó una matriz para sistematizar la información recolectada en cada uno de ellos.

Resumen de principales hallazgos	La importancia de desarrollar estrategias como la resolución de problemas, donde el estudiante sea un agente activo en la construcción de conocimiento, teniendo como temática central el fenómeno del calentamiento global y el efecto invernadero a partir del cual las autoras desde su investigación buscaron mostrar como con una serie de actividades propuestas a los estudiantes del grado octavo del colegio el Porvenir sede B jornada tarde pueden llegar a tener dificultades para desarrollar competencias científicas en la competencia científica uso del conocimiento científico y resolución de problemas científicos utilizando como estrategia el aprendizaje basado en la resolución de problemas, ya que según los estudios realizados mostraron dificultades no solo con la información inicial sino también para vincular información nueva, mostrando así sus dificultades para establecer relaciones entre dos hechos. Por lo anterior las investigadoras ponen en evidencia la necesidad de implementar en las aulas de clase nuevas estrategias que permitan que los estudiantes sean los protagonistas de la construcción del conocimiento ya que se han acostumbrado a que sea el docente quien les brinde la respuesta.
URL	<a href="http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/3423">http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/3423</a>

#	Artículo 3
Autor	Alarcón Díaz, M.
Año	2015
Título del artículo	Implicaciones de un ambiente de aprendizaje virtual, visto desde la física de educación media. El reto de la congruencia
<i>Journal</i>	Biografía Universidad Pedagógica Nacional
Volumen	Edición extraordinaria
Número	Edición extraordinaria
Páginas	304_316
Tipo de metodología	Investigación cualitativa, con el estudio de caso desde la práctica innovadora.
Preguntas de investigación	¿qué alcances y limitaciones tienen las prácticas educativas abiertas con el uso de los recursos de la misma naturaleza en la optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje particularmente en principios de la mecánica de fluidos?
Hipótesis	Limitaciones de los estudiantes en cuanto a la implementación de las Tic en el área de física, en ausencia de recursos como el internet o señal de celular en la IED rural el Destino del bajo Sumpaz.
Muestra (y su relación con la población)	Participaron 47 estudiantes del grado decimo de la IED rural el Destino del bajo Sumapaz.
Competencias científicas que fortalece la investigación	Competencias de identificación, explicación e indagación.
Instrumentos de medición	Fueron utilizados diferentes instrumentos como fueron la plataforma Moodle, simuladores dentro del aula, redes sociales, laboratorios virtuales, aulas virtuales, laboratorios por simulación y debates virtuales con los estudiantes para medir como ellos utilizaron los diferentes recursos dentro del objeto de la investigación.
Técnicas para el análisis de datos	Se bajaron las estadísticas de la plataforma, con el seguimiento, el proceso y las calificaciones de cada uno de los estudiantes focalizados, al tiempo que llenaron la matriz de aprendizaje, para así obtener los resultados sobre como ellos a partir del objeto de estudio, es decir la física, manejan los diferentes recursos proporcionados por las Tic a pesar de no tener conectividad por encontrarse en área rural.

Resumen de principales hallazgos	Dentro de los hallazgos hechos se pudo identificar que el rol del docente es de orientador de conocimientos y potenciador de competencias científicas en donde son los estudiantes quienes pueden empezar a construir material a partir del uso de las Tic en un contexto rural en el proceso de enseñanza-aprendizaje. También se pudo establecer que existen diferentes tipos de repositorios digitales gratuitos que no necesitan acceso a internet o que incluso son portables y que se pueden utilizar para desarrollar las clases con los estudiantes y que tienen características que permiten el trabajo colaborativo (Doaj, Scielo, EBSCO). Por otro lado Los estudiantes del grado decimo de la IED rural el Destino del bajo Sumapaz que participaron podemos decir que aprendieron a optimizar el tiempo, sin embargo la carencia de internet, señal de celular en esta zona son un impedimento que podría excluir a dichos estudiantes con respecto a los diferentes avances del conocimiento, sin embargo el desarrollo de las ciencias se da a partir de la construcción colectiva, revisión de pares, trabajo colaborativo virtual y asincrónico como parte de las competencias Tic que pueden desarrollar los estudiantes en el aula, es la posibilidad de que ellos dejen de ser consumidores y que al adquirir nuevos conocimientos se conviertan en agentes activos de los mismos ya que es más importante que el docente sea un agente de cambio que potencie el aprendizaje de los estudiantes a que genere recursos del conocimiento.
URL	<a href="http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/3468/3063">http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/3468/3063</a>

#	Artículo 4
Autor	Soto Soto, R., S.
Año	2015
Título del artículo	Enseñanza de líquenes para la formación de competencias científicas investigativas.
<i>Journal</i>	Biografía Universidad Pedagógica Nacional
Volumen	Edición extraordinaria
Número	Edición extraordinaria
Páginas	
Tipo de metodología	Paradigma interpretativo
Preguntas de investigación	¿Cómo promover las competencias científicas investigativas por medio de la enseñanza de líquenes de los estudiantes en el área de ciencias naturales?
Hipótesis	Para promover las competencias investigativas el docente sólo se reduce a la enseñanza de conceptos sobre el hombre y otros organismos superiores, dejando de la lado otros organismos como los Líquenes.
Muestra (y su relación con la población)	Trabajo realizado con estudiantes de grado octavo de la IED Francisco Antonio Zea de Usme de Bogotá, utilizando como excusa los líquenes para desarrollar competencias científicas
Competencias científicas que fortalece la investigación	Competencias científicas investigativas, planteadas por Chona, por medio de la enseñanza de Líquenes.
Instrumentos de medición	Se realizó a partir de la propuesta didáctica de investigación "liquenizando nuestro entorno". El análisis de los resultados se hizo teniendo en cuenta los desempeños de competencias científicas investigativas según los planteamientos de Chona, en donde se podrán evidenciar los desempeños alcanzados por los estudiantes a partir de la lectura intensiva de los trabajos, actividades desarrolladas por los estudiantes, registros como videos de clase, diario de campo del estudiante y del docente puesto que analizando con detalle estos documentos se podrá evidenciar el

	aprendizaje de los mismos.
Técnicas para el análisis de datos	Se empleó tabla con datos sobre encuestas hechas a los estudiantes para saber sus conocimientos previos sobre los líquenes, tabla con los desempeños alcanzados por los estudiantes con sus respectivos porcentajes al inicio y durante la implementación de la propuesta didáctica, esto es los desempeños de competencias científicas investigativas propuestos por Chona.
Resumen de principales hallazgos	Los resultados de los estudiantes de grado octavo son favorables al terminar el estudio puesto que al implementar la unidad didáctica "liquenizando nuestro entorno", partiendo de los planteamientos de la investigación escolar, se evidenció que los estudiantes pasaron de un nivel inicial de competencias investigativas a un nivel intermedio de competencias investigativas ya que al ellos mismos explorar su entorno, en la localidad de Usme, bajo la tutoría de la docente formularon sus propias preguntas problema, así como una hipótesis inicial sobre el tema de investigación, volviéndolos esto más activos en su proceso de formación y adquisición de nuevos conocimientos.
URL	<a href="http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/3695/3249">http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/3695/3249</a>

#	Artículo 5
Autor	Castro Sánchez, A., y Ramírez Gómez, R.
Año	2013
Título del artículo	Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas.
Journal	<i>Amazonía investiga</i>
Volumen	2
Número	3
Páginas	30_53
Tipo de metodología	Investigación aplicada con carácter descriptivo-investigativo
Preguntas de investigación	¿Cómo desarrollar en los estudiantes competencias científicas mediante la enseñanza de ciencias naturales en la educación básica secundaria?
Hipótesis	El docente sigue utilizando métodos tradicionales de enseñanza en donde el estudiante sigue siendo agente pasivo de la educación básica secundaria.
Muestra (y su relación con la población)	Docentes y estudiantes de básica secundaria de las IE Juan Bautista Migani y los Andes del Municipio de Florencia-Caquetá
Competencias científicas que fortalece la investigación	Asume las competencias científicas como conocimientos, habilidades y valores que desencadenan en capacidades como : a) identificación de cuestiones científicas; b) la explicación científica de fenómenos; y c) la utilización de pruebas científicas.
Instrumentos de medición	Se aplicaron encuestas a los docentes sobre sus conocimientos acerca de las competencias científicas y su enseñanza a los estudiantes, de igual manera a los estudiantes sobre cómo es la enseñanza de las ciencias naturales por parte del docente en el aula de clase. Con esto se buscó establecer como es la forma en que los docentes del área de ciencias naturales enseñan la misma aun con recursos tradicionales y de cómo los estudiantes concuerdan en lo mismo, así como también se evidenció la falta de utilización de recursos tecnológicos.
Técnicas para el análisis de datos	Se analizaron las encuestas realizadas a los docentes y estudiantes de ambas IE para conocer los resultados obtenidos en términos de porcentaje frente a las preguntas formuladas.



Resumen de principales hallazgos	Las investigadoras encontraron en su estudio que tanto el papel del docente como del estudiante aún sigue siendo el mismo, es decir, el docente orienta sus clases de una forma tradicional a partir del uso de talleres, fotocopias y el estudiante sigue ocupando un lugar pasivo dentro del aula de clase en donde el primero no utiliza otros recursos como los tecnológicos para desarrollar las competencias científicas en los estudiantes. En el estudio que se hizo en las IE focalizadas no se evidencia en la educación básica secundaria el fomento para el desarrollo de capacidades que están relacionadas con la curiosidad, formularse preguntas, la investigación en el aula o la resolución de problemas en donde el estudiante sea un agente activo del conocimiento. De igual modo se pudo establecer la falta discursiva de los docentes demarcada por su falta de preparación y actualización sobre el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales. Es importante resaltar que las investigadoras proponen que es el docente quien debe facilitar los procesos de enseñanza de las ciencias pues son ellos quien como mediadores del conocimiento en el aula de clase le deben dar un papel al estudiante más activo en donde este sea el que investigue, resuelva problemas y realice otras actividades propias de las ciencias en el que desarrollen las competencias científicas propias de las está.
URL	<a href="http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/view/31">http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/view/31</a>

#	Artículo 6
Autor	Coronado Borja, M., E., y Arteta Vargas, J.
Año	2015
Título del artículo	Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales.
<i>Journal</i>	Zona Próxima
Volumen	
Número	23
Páginas	131_144
Tipo de metodología	El enfoque de la investigación utilizado fue el cualitativo-interpretativo.
Preguntas de investigación	¿Cómo se pueden analizar las competencias científicas que propician los docentes de ciencias naturales en los estudiantes de noveno grado (9°) de la educación básica en la IED rural de Tasajera, municipio de Pueblo Viejo departamento del Magdalena?
Hipótesis	Los docentes de la IED rural de Tasajera, municipio de Pueblo Viejo departamento del Magdalena y los estudiantes aun siguen anclados a los modelos tradicionales de enseñanza y por esto la enseñanza-aprendizaje de las competencias científicas es limitado.
Muestra (y su relación con la población)	Dos docentes de ciencias naturales y veinte Estudiantes de noveno grado de la IED rural de Tasajera (Institución que es la base de este estudio), ubicada en Pueblo Viejo (Magdalena)
Competencias científicas que fortalece la investigación	Identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajo en grupo.
Instrumentos de medición	Se elaboraron y emplearon los siguientes instrumentos: cuestionario diagnóstico, guía para la observación de clases, entrevistas aplicadas a docentes, guía de análisis de la malla curricular de ciencias naturales 9° y guía de análisis de los módulos de ciencias naturales 9°.
Técnicas para el análisis de datos	Las técnicas empleadas en la recolección de datos fueron: Análisis de documentos, entrevista semiestructurada, cuestionario diagnóstico y observación

Resumen de principales hallazgos	Según este trabajo de investigación se parte de un interrogante que gira en torno a la forma en como los docentes pueden propiciar las competencias científicas en los estudiantes de donde se desprenden otras relacionadas con las estrategias didácticas y desempeños que tanto unos como otros desarrollan en cuanto al aprendizaje de las mismas. Lo que se buscó con la investigación fue saber que competencias se referencian durante el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes que hicieron parte del estudio para ello fue importante saber como piensa el docente frente a la enseñanza de las competencias científicas en el área de ciencias naturales y como aprenden los estudiantes en los diferentes procesos de enseñanza. Se pudo encontrar que el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a las competencias científicas que buscaban desarrollar los docentes (identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajo en grupo) no fue la mejor, ya que no se evidencio un aprendizaje optimo en las primeras cuatro, mientras que en la última, trabajo en equipo, demostraron que tienen fortalecida esta competencia. Ya en cuanto al proceso enseñanza aprendizaje se nota que los docentes de la IED rural de Tasajera, no tienen manejo conceptual de las competencias científicas y que su conocimiento es no esta basado en una formación profesional propiamente dicha. Es notorio que esperan poder enseñar a sus estudiantes de la mejor forma las competencias científicas pero al no tener claridad sobre las mismas difícilmente las pueden enseñar ya que siguen mas centrados en los métodos de enseñanza tradicionales en donde se trabaja aun con módulos, preguntas, entre otras actividades que son propias de antiguos , es así que el estudiante no construye conocimiento científico por su propia cuenta y el docente lo único que propicia es el trabajo en grupo bajo parámetros tradicionales como se había mencionado antes.
URL	<a href="https://search.proquest.com/openview/009dbc68f6fa5fec8e18cb0baa9a515/1?pg-origsite=gscholar&amp;cbl=2027435">https://search.proquest.com/openview/009dbc68f6fa5fec8e18cb0baa9a515/1?pg-origsite=gscholar&amp;cbl=2027435</a>

#	Artículo 7
Autor	Torres Mesías, A., Mora Guerrero, E., Garzón Velásquez, F., & Ceballos Botina, N., E.
Año	2013
Título del artículo	Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales.
<i>Journal</i>	Revista de la facultad de ciencias económicas y administrativas. Universidad de Nariño.
Volumen	14
Número	1
Páginas	187_215
Tipo de metodología	Se apoyaron en la investigación cualitativa-cuantitativa, de tipo investigación acción.
Preguntas de investigación	¿Es factible avanzar en el desarrollo de las competencias científicas en el trabajo de aula, si se apoya el trabajo del profesor en estrategias alternativas de indagación?
Hipótesis	Los estudiantes necesitan que el docente oriente su aprendizaje de las competencias científicas desde un punto de vista en el que se vuelvan más activos frente al conocimiento y dejen su papel pasivo al momento de aprender las ciencias naturales.
Muestra (y su relación con la población)	Docentes del área de ciencias naturales de las Instituciones Educativas seleccionadas en Nariño (las mismas no son referenciadas), estudiantes de quinto y sexto grado.

Competencias científicas que fortalece la investigación	Explorar hechos y fenómenos; analizar problemas; formular hipótesis; observar, recoger y organizar información, utilizar diferentes métodos de análisis; Evaluar los métodos y compartir resultados .
Instrumentos de medición	Formatos de observación de las clases de los docentes, registros con la información recolectada y protocolos de reflexión.
Técnicas para el análisis de datos	Análisis de resultados, Gráfica con el consolidado cuantitativo de las competencias científicas evaluadas.
Resumen de principales hallazgos	Según la investigación hecha se puede notar que se siguen dando los mismos elementos a la hora de transmitir conocimientos a los estudiantes en el área de ciencias naturales, ya que el maestro sigue en su papel transmisionista de los mismos, en este sentido es importante que el docente deje su papel magistral en la clase y estimule en los estudiantes el saber hacer desde el conocimiento que aprende en cada clase, lo que implica que sea el docente el que contribuya con la construcción de saberes partiendo de los diferentes contextos individuales. Es en este contexto en donde el estudiante ya no es un agente que solamente escucha sino que por el contrario se ve obligado a leer y escribir de una forma crítica a partir de la formulación de planteamientos que los lleven a desarrollar las competencias científicas en el área de ciencias naturales. Según los resultados de la presente investigación se pudo encontrar que el docente debe conseguir que en su estrategia didáctica las competencias científicas tengan un mejor desarrollo en los estudiantes. Por otro lado al utilizar la estrategia planteada por los investigadores se pudo encontrar que los estudiantes estuvieron atentos ante los materiales propuestos e incluso llegaron a formular preguntas entre ellos y compartir información, en este proceso se pudo notar que los estudiantes son receptivos y se interesan por los temas propuestos pero sigue persistiendo el problema de la limitación del conocimiento por parte del docente y vuelven al método tradicional de solo desarrollar la guía entregada por este, sin embargo es evidente que durante el estudio los estudiantes se mostraron receptivos frente a las competencias científicas trabajadas potenciando así el trabajo en equipo, el liderazgo, formulación de preguntas e hipótesis, así como también estuvieron más dispuestos ante los nuevos conocimientos impartidos por el docente, quien es el encargado de fomentar entre los estudiantes la imaginación, la investigación, la capacidad crítica y la capacidad de razonamiento como tal.
URL	<a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4453237">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4453237</a>

#	Artículo 8
Autor	Espinoza Ríos, E., A., González López, K., D., & Hernández Ramírez, L., T.
Año	2016
Título del artículo	Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar
Journal	Revista entramado
Volumen	12
Número	1
Páginas	266_281
Tipo de metodología	El enfoque metodológico de la investigación es cualitativo usando estudio de caso.
Preguntas de investigación	¿Se pueden convertir las prácticas de laboratorio en el área de ciencias naturales en una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar?
Hipótesis	Las prácticas de laboratorio son una buena estrategia didáctica para promover en los estudiantes el aprendizaje del conocimiento científico en el área de ciencias naturales.

Muestra (y su relación con la población)	La muestra de estudio constó de ocho estudiantes de grado undécimo año de secundaria en una institución educativa de Jamundí- Valle del Cauca - Colombia, escogidos aleatoriamente.
Competencias científicas que fortalece la investigación	Observación de fenómenos, planteamiento y resolución de problemas, formulación de preguntas válidas para un proceso investigativo.
Instrumentos de medición	Se utilizaron test, diseño de guías, prácticas de laboratorio y se hizo el análisis cualitativo correspondiente.
Técnicas para el análisis de datos	Se utilizó la recolección de datos con la implementación de dos instrumentos: el primero busca indagar los conocimientos de los estudiantes antes de efectuar las prácticas de laboratorio y después de haberse implementado las mismas, así como los conocimientos frente al manejo de instrumentos de laboratorio. El segundo instrumento se cumple a partir del diseño e implementación de una matriz que busca hacer un seguimiento a cada estudiante sobre el desarrollo de la competencia científica identificando, a partir de los informes de laboratorio que cada estudiante elabora.
Resumen de principales hallazgos	El conocimiento científico escolar reviste una especial importancia ya que es a través del trabajo práctico que el estudiante adquiere nuevos conocimientos y no se limita a este a la clase magistral, a la resolución de guías para su aprendizaje, es importante que sea el estudiante el que aprenda a formular sus propias preguntas e hipótesis sobre los temas tratados en química al momento de ir al laboratorio, a la práctica. Según esta investigación y a partir de los hallazgos hechos se pudo encontrar que los estudiantes si están en la capacidad de desarrollar y fortalecer el conocimiento científico aunque no todos tengan las mismas capacidades de aprendizaje; es necesario entonces que los docentes revisen sus prácticas para contribuir al fortalecimiento de las competencias científicas en sus estudiantes. Es importante resaltar que en el caso de las reacciones químicas se pasó de la clase magistral a una clase práctica en donde el estudiante explora y se apropia del conocimiento científico, por tanto es necesario que en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias se planeen las clases de forma tal que propicien el desarrollo conceptual en la búsqueda del conocimiento científico escolar, esta estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje al estar acompañada de una postura constructivista posibilita que el aprendizaje sea bidireccional. A partir de esta estrategia de enseñanza se pudo establecer que los estudiantes desarrollaron y fortalecieron competencias significativas dentro del proceso científico escolar como la elaboración de conclusiones, manejo de un lenguaje científico adecuado, toma de datos, diseño y aplicación de experimentos. Sin embargo cabe anotar que con pocas sesiones no es posible desarrollar en su totalidad competencias y habilidades científicas, pero si es posible demostrar que con la implementación de las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica si se pueden incrementar las mismas si el estudiante es motivado correctamente por la adquisición de nuevos conocimientos en el área de ciencias naturales, es necesario por tanto que el docente se comprometa en la promoción del aprendizaje de una forma creativa, en donde genere espacios que permitan la participación y la reflexión en el aula de clase partiendo de las experiencias de los estudiantes dentro y fuera del aula de clase y que permita la interiorización de nuevos conocimientos.
URL	<a href="http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/entramado/article/view/345">http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/entramado/article/view/345</a>