



**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**La investigación guiada como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias y su aporte en la formación del profesor**

**Autores**

**Lina Marcela Lozano Conde  
Cesia Inés García Hernández**

**Directora**

**Elvira Patricia Flórez Nisperuza PhD.**

**Universidad de Córdoba  
Facultad de Educación y Ciencias Humanas  
Montería, Colombia  
Octubre, 2020**



**La investigación guiada como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias y su aporte en la formación del profesor**

**Línea De Investigación: Currículo y formación del profesorado de ciencias.**

**Autores**

**Lina Marcela Lozano Conde  
Cesia Inés García Hernández**

**Directora**

**Elvira Patricia Flórez Nisperuza PhD.**

**Trabajo de grado de maestría presentado como requisito para optar al título de: Magíster  
en Didáctica de las Ciencias Naturales**

**Universidad de Córdoba  
Facultad de Educación y Ciencias Humanas  
Montería, Colombia  
Octubre, 2020**



## Dedicatoria

*A Dios que no desfallece, no abandona, nos ama  
con gran firmeza e hizo posible este gran logro.*

*El principio de la sabiduría es el temor a*

*Jehová*

**Proverbios 1:7**

*Don todo lo que hagas en manos del señor y tus  
proyectos tendrán éxito.*

**Proverbios 16:3**



## Agradecimientos

### **Lina Marcela Lozano Conde**

*A mi Dios, en quien he confiado, mi fe puesta en  
sus manos, gracias por hacer de mí, una  
persona perseverante, te pido, que me ates a ti  
con cuerdas de amor.*

*A familiares, que me sustentan y son el cimiento  
primordial en este proceso.*

*A mi directora, por su profesionalismo y  
bondad, a quien Dios tomó por instrumento  
para demostrar que él no abandona.*

*A mi compañera de investigación, muestra  
viviente, de virtud y paciencia que me sostuvo  
cuando creí no avanzar.*

### **Cesia Inés García Hernández**

*En primer lugar, a Dios, por darme las fuerzas  
necesarias para la realización y culminación del  
proyecto; a mi familia, por su apoyo constante;  
a los profesores de la Universidad de Córdoba,  
por las enseñanzas compartidas en aula; a mi  
asesora, quien estuvo guiándome en todo  
momento; a mi compañera de investigación, por  
su entrega y dedicación y en especial  
a mi compañero de vida Elías Guerra, por su  
ánimo día a día y palabras de aliento que  
siempre estuvieron presentes, cuando sentía  
desfallecer.*



## Resumen

La presente investigación tuvo como propósito proponer un programa de formación desde el reconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias y la investigación guiada como estrategia potenciadora de saberes científicos y escolares que fortalezca la formación del profesor. Para ello, el equipo investigador identificó y describió los modos de enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, y diseñó un Programa de Formación basado en la investigación guiada como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias, siguiendo un diseño cualitativo, con enfoque etnográfico, enmarcado en cinco (5) profesores del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de educación media en la Institución Educativa Belén y el cumplimiento secuencial de tres fases, la primera, reveló tres tipos de enseñanza: conductista, tradicional y constructivista; la segunda, precisó en las categorías de análisis: formación del profesor, enseñanza y estrategia didáctica y la investigación guiada en la enseñanza de las ciencias y finalmente el diseño del programa de formación integró campos pedagógicos, prácticos y metodológicos en atención a las necesidades del profesor de ciencias. Se utilizaron técnicas como la observación, la entrevista y el análisis documental. Igualmente, el análisis de contenido y la triangulación, como técnica de análisis de los datos. Los resultados permitieron fortalecer la formación del profesor de ciencias a partir del diseño de un programa de formación centrado en la investigación guiada como estrategia didáctica de cara a las necesidades investigativas y contextuales del profesor de ciencias.

**Palabras clave:** Formación del profesor, enseñanza y estrategia didáctica, investigación guiada, programa de formación.



**Abstract:**

This research proposes a training program based on the recognition of the science and guided-research teaching practices as a strategy to empower scientific and scholar knowledge, which may strengthen the teacher training. To achieve that, the research team identified and described the modes of Science and Environmental Education teaching, and designed a Training Program based on the guided research as a didactic strategy to teach science. It also, follows a qualitative design, with an ethnographic focus, framed in five Science and Environmental Education High School teachers in Institución Educativa Belén and in the sequential fulfillment of three phases: behaviorist, traditional and constructivist. In these phases, the category of analysis was specified: teacher training, teaching and didactic strategy and the guided research in the Science teaching. Finally, the training program design integrated pedagogical, practical and methodological fields to meet the Science teacher needs. The data was collected in ways of observation, interviews and documental analysis. Likewise, the content analysis and triangulation, as data analysis technique, were applied. The results allow the strengthening of the science teacher training from the design of a training program, centered on the guided research as a didactic strategy to meet the investigative and contextual needs of the Science teacher.

**Keywords:** Teacher training, teaching and didactic strategy, guided research, training program.



## CONTENIDO

<b>Dedicatoria</b>	<b>2</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>3</b>
<b>Resumen</b>	<b>4</b>
<b>Introducción</b>	<b>11</b>
<b>1. CAPITULO I Aspectos preliminares</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema</b>	<b>15</b>
1.1.1 Descripción del problema	15
1.1.2 Formulación del problema	21
1.1.2 Formulación del problema	21
1.2.1 General	22
1.2.2 Específicos	22
1.2.3 Sistema de preguntas y objetivos	22
<b>2. CAPITULO II. Marco referencial</b>	<b>24</b>
<b>2.1 Estado del arte</b>	<b>24</b>
2.1.1 Formación del profesorado	24
2.1.2 Enseñanza y estrategia didáctica de las ciencias naturales	42
2.1.3 La investigación guiada	59
2.1.4 Análisis de investigaciones	75
2.1.5 Análisis general por categorías	82
<b>2.2 Marco espacial</b>	<b>89</b>
<b>2.3 Marco teórico</b>	<b>90</b>
2.3.1 Formación del profesorado, una visión integradora para la educación en ciencias	91
2.3.2 Uso de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias y su aporte en la formación del profesor	95
2.3.3 Investigación guiada: estrategia didáctica para pensar la formación del profesor de ciencias	99
<b>2.4 Marco legal</b>	<b>105</b>
<b>3. CAPITULO III Marco metodológico</b>	<b>108</b>
<b>3.1 Paradigma de la investigación</b>	<b>108</b>
<b>3.2 Tipo de investigación</b>	<b>108</b>
<b>3.3 Enfoque de investigación</b>	<b>110</b>
<b>3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información</b>	<b>111</b>
3.4.1 Técnicas de recolección de la información	111
3.4.2 Instrumentos de recolección de la información	114
3.4.3 Técnicas de análisis de la información	117
<b>3.5 Población y muestra de la investigación</b>	<b>119</b>
<b>3.6 Fases del estudio</b>	<b>121</b>
3.6.1 FASE I: Identificación	122
3.6.2 FASE II: Descripción	122
3.6.3 FASE III: Teorización	123
<b>4. CAPITULO IV. Presentación de resultados y análisis de la intervención</b>	<b>124</b>
<b>4.1 Resultados de la intervención</b>	<b>124</b>



4.1.1	Objetivo específico I	124
4.1.2	Objetivo específico II	133
4.1.3	Objetivo específico III	165
5.	<b>CAPITULO V. Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>210</b>
5.1	Conclusiones	210
5.2	Recomendaciones	214
6.	<b>REFERENCIAS</b>	<b>217</b>
7.	<b>CAPITULO VII. Anexos</b>	<b>234</b>
7.1	Anexo 1. Rúbrica de observación	234
7.2	Anexo 2. Rúbrica de análisis	236
7.3	Anexo 3. Diario de campo	238
7.4	Anexo 4. Guía de entrevista	239
7.5	Anexo 5. Triangulación teórica	240
7.6	Anexo 6. Consentimiento de la investigación	241
7.7	Anexo 7. Guía de la investigación guiada	242
7.8	Anexo 8. Evidencias fotográficas	244



## LISTA DE TABLA

<b>Tabla 1:</b> Sistema de preguntas y objetivos. _____	22
<b>Tabla 2:</b> Técnicas de análisis de la información de los datos. _____	119
<b>Tabla 3:</b> Caracterización de la muestra de estudio. _____	120
<b>Tabla 4:</b> Categorías, códigos y observación del primer objetivo específico. _____	125
<b>Tabla 5:</b> Categorías, subcategorías, códigos y voces. _____	134
<b>Tabla 6:</b> Diseño de un programa de formación basada en la investigación guiada, modalidad virtual. _____	188

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Formación del profesorado de ciencias a nivel internacional. _____	32
<b>Ilustración 2:</b> Estudios internacionales acerca de la formación del profesor de ciencias. _____	33
<b>Ilustración 3:</b> Investigaciones internacionales en periodos de tiempos en la formación del profesor. _____	34
<b>Ilustración 4:</b> Investigaciones en la formación del profesor a nivel nacional. _____	39
<b>Ilustración 5:</b> Tipo de investigaciones en la formación del profesor nivel nacional. _____	40
<b>Ilustración 6:</b> Investigaciones por años en la formación del profesor nivel nacional. _____	41
<b>Ilustración 7:</b> Estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias naturales a nivel internacional. _____	46
<b>Ilustración 8:</b> Tipos de investigaciones en estrategia didáctica y enseñanza de las ciencias. _____	47
<b>Ilustración 9:</b> Estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias por periodo de tiempo. _____	48
<b>Ilustración 10:</b> Estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias naturales a nivel nacional. _____	56
<b>Ilustración 11:</b> Investigaciones científicas en estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias. _____	56
<b>Ilustración 12:</b> Periodo de tiempo de investigaciones en estrategias didácticas a nivel nacional. _____	57
<b>Ilustración 13:</b> La investigación guiada a nivel internacional. _____	65
<b>Ilustración 14:</b> La investigación guiada en contextos académicos. _____	66
<b>Ilustración 15:</b> Estudios acerca de la investigación guiada en diferentes periodos de tiempo. _____	67
<b>Ilustración 16:</b> La investigación guiada a nivel nacional. _____	72
<b>Ilustración 17:</b> Tipos de estudios en la investigación guiada a nivel nacional. _____	73
<b>Ilustración 18:</b> Estudios en investigación guiada a nivel nacional en diferentes momentos. _____	73
<b>Ilustración 19:</b> Análisis internacional de investigaciones. _____	75
<b>Ilustración 20:</b> Tipo de investigaciones a nivel internacional. _____	76
<b>Ilustración 21:</b> Investigaciones por periodo de tiempo a nivel internacional. _____	77
<b>Ilustración 22:</b> Análisis nacional de investigaciones. _____	78
<b>Ilustración 23:</b> Tipo de investigaciones a nivel nacional. _____	79
<b>Ilustración 24:</b> Periodo de tiempo en investigaciones a nivel nacional. _____	80



<b>Ilustración 25:</b> Análisis departamental. _____	81
<b>Ilustración 26:</b> Análisis de investigaciones por categorías. _____	82
<b>Ilustración 27:</b> Tipos de investigaciones por categorías de estudios. _____	84
<b>Ilustración 28:</b> Tendencias en periodos de tiempos por categorías. _____	86
<b>Ilustración 29:</b> Necesidades formativas del profesor de ciencias. Tendencias actuales en la formación del profesor	93
<b>Ilustración 30:</b> Integración referencial y teórica. _____	104
<b>Ilustración 31:</b> Categorías de identificación de métodos de enseñanza del profesor de ciencias. _____	126
<b>Ilustración 32:</b> Categoría estrategias didácticas basadas en la enseñanza tradicional. _____	128
<b>Ilustración 33:</b> Categoría estrategias didácticas basadas en la enseñanza conductista. _____	130
<b>Ilustración 34:</b> Categoría estrategias didácticas basadas en la enseñanza constructivista. _____	132
<b>Ilustración 35:</b> Categorías de las apreciaciones del profesor de ciencias. _____	137
<b>Ilustración 36:</b> Apreciaciones del profesor en la enseñanza de las ciencias. _____	143
<b>Ilustración 37:</b> Categoría, subcategoría, códigos y voces en enseñanza de las ciencias _____	144
<b>Ilustración 38:</b> Apreciaciones del profesor en el uso de estrategias didácticas en las ciencias. _____	146
<b>Ilustración 39:</b> Categoría estrategia didáctica en las ciencias. _____	148
<b>Ilustración 40:</b> Categoría, subcategorías, códigos y voces frente a las estrategias didácticas en la ciencia. _____	152
<b>Ilustración 41:</b> Subcategorías de la investigación propia de la enseñanza de las ciencias _____	153
<b>Ilustración 42:</b> Categoría, investigación propia de la enseñanza de las ciencias. _____	154
<b>Ilustración 43:</b> Categoría, subcategoría, códigos y voces de la investigación propia de las ciencias. _____	157
<b>Ilustración 44:</b> Subcategorías de la formación del profesorado. _____	158
<b>Ilustración 45:</b> Apreciaciones del profesor en la categoría formación del profesorado. Elaboración propia _____	159
<b>Ilustración 46:</b> Análisis de categorías. _____	163
<b>Ilustración 47:</b> Categoría enseñanza de las ciencias _____	164
<b>Ilustración 48:</b> Estructura del programa de formación. _____	165
<b>Ilustración 49:</b> Modelo hexagonal del CPC. _____	172
<b>Ilustración 50:</b> ¿Qué conlleva evaluar? Sanmartí, N (2020). _____	174
<b>Ilustración 51:</b> Etapas de la investigación guiada. _____	179
<b>Ilustración 52:</b> Ventajas de la investigación guiada. _____	180
<b>Ilustración 53:</b> Etapas del ABP en la investigación guiada. _____	182
<b>Ilustración 54:</b> Fase I: necesidades de formación. _____	190
<b>Ilustración 55:</b> Descripción de campos de formación. _____	194
<b>Ilustración 56:</b> Roles de la investigación guiada. _____	196
<b>Ilustración 57:</b> Ciclo de las actividades problémicas. _____	199
<b>Ilustración 58:</b> Parámetros integrales de la evaluación. _____	202



<b>Ilustración 59.</b> Valoración de los campos de formación.	205
<b>Ilustración 60.</b> Roles del profesor y del estudiante en la investigación guiada.	207
<b>Ilustración 61.</b> Programa de formación basado en la investigación guiada.	208



## INTRODUCCIÓN

Pensar en la formación del profesor de ciencias abre caminos de mejoramiento continuo como proceso de reflexión que logra un cambio asertivo en su metodología frente a la enseñanza de las ciencias, brindando beneficios a las necesidades actuales en la formación de una cultura científica, para fortalecer su quehacer y a su vez, el aprendizaje de los estudiantes.

De igual manera, el uso adecuado de estrategias didácticas tal como lo describe este proyecto, representa un acercamiento al desarrollo efectivo de las competencias de indagación científica y al mundo de la enseñanza de las ciencias, siendo esta, base sólida para ejecutar la investigación guiada en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la educación media escolar, aplicada en la Institución Educativa Belén, teniendo en cuenta que esta es fuente primordial en la transformación del proceso de investigación.

El presente proyecto, brinda al profesor de ciencias la oportunidad profesional de pensar en el lugar que ocupa la argumentación científica, rigor y profundidad en la enseñanza, logrando que los estudiantes construyan su propio conocimiento a partir del tratamiento de problemas que surgen del contexto cotidiano, para el desarrollo de capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, enmarcadas dentro de la enseñanza de la investigación en el aula. Este modelo, genera que el profesor oriente a los estudiantes a construir ideas a través del cuestionamiento, análisis, razonamiento y reflexión en torno del objeto de estudio.

En consecuencia, la investigación se enfoca en el quehacer del profesor de ciencias, favoreciendo la enseñanza de las ciencias en la medida en que participa sustancialmente en la forma de



transmitir conocimientos, motivando a los estudiantes hacia una profundización de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental desde una mirada investigativa, facilitando herramientas en el proceso de enseñanza con fundamentación científica y el logro de procesos de autonomía en los estudiantes en relación con la construcción del conocimiento científico.

Este estudio cualitativo bajo enfoque etnográfico cuenta con la participación de cinco (5) profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del nivel de media escolar en la I.E Belén de Montelíbano-Córdoba. La investigación guiada como estrategia didáctica, viabiliza el ejercicio del profesor de ciencias en cualquier etapa y nivel educativo, para este caso, en la educación media, priorizando una participación activa en la construcción y reconstrucción de nuevos saberes, desde la interacción de los conocimientos cotidianos y científico en el contexto de la escuela.

Del mismo modo, los resultados obtenidos son respuesta metodológica a tres fases, la primera, identifica tres tipos de enseñanza: conductista, tradicional y constructivista; la segunda, describe las categorías de análisis: formación del profesor, enseñanza y estrategia didáctica y la investigación guiada en la enseñanza de las ciencias. Para la fase tres, se diseñó un programa de formación que integra campos pedagógicos, prácticos y metodológicos. Este estudio, desde el desarrollo de cada fase, da la oportunidad de transformar los modos de enseñanza en un papel activo, planteando cuestionamientos, explorando situaciones, promoviendo la curiosidad, motivación y una enseñanza de manera práctica, teniendo en cuenta resolución de problemas y sus propias vías para solucionar y comunicar los resultados.



Igualmente, enriquece la importancia de pensar una vez más en la formación del profesor de ciencias, en especial, en sus modos de educar en ciencias y de hacer enseñable los contenidos escolares. Es así, como se señala la validez de la investigación guiada como una nueva ventana que privilegia el desarrollo de los conocimientos científicos, las competencias científicas y el uso de la epistemología de las ciencias para la articulación de la investigación en los saberes escolares.

Este estudio, además de fortalecer la formación del profesor de ciencias, permite al equipo investigador identificar y describir los modos de enseñanza en las ciencias, desde las implicaciones del contexto y del mismo profesor; sin dejar de lado el aporte en el dominio de estrategias didácticas, ya que construye y reconstruye sus conocimientos en beneficio de una transposición didáctica aplicable a la enseñanza de las ciencias, generando motivación al desarrollo de competencias. Por lo tanto, da respuesta a la problemática evidenciada por el equipo investigador, desde el punto de vista de conocer una estrategia diferente y flexible que además de generar aprendizaje, se suma a los llamados de pensar la formación del profesor de ciencias desde la reflexión de estrategias didácticas de relación con la naturaleza de las ciencias.

En síntesis, la investigación se organiza en cinco capítulos conectados: el primero, describe el problema, los objetivos y la justificación; el segundo, detalla en el marco referencial, planteando un estado del arte como referente que sitúa el estudio en otras latitudes, un marco teórico que describe la teorías, aportes y constructos de investigadores en relación con la formación del profesor de ciencias y la importancia de implementar la investigación guiada en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental; el tercer capítulo, destaca el diseño



metodológico, prioriza así en el tipo, enfoque, población, muestra de estudio y técnicas de recolección y análisis de la información; sigue un cuarto capítulo en el que se muestran los resultados de la investigación en atención al fortalecimiento de la formación del profesor de ciencias y finalmente, el quinto capítulo, muestra las conclusiones y recomendaciones de relación directa con el campo de la educación y formación del profesor de ciencias.



## 1. CAPITULO I Aspectos preliminares

### 1.1 Planteamiento del problema

#### 1.1.1 Descripción del problema

El conocimiento se transmite de generación en generación sin importar lugares o razones sociales, de tal modo, que ha trascendido cada vez con más interrogantes que le dan surgimiento al mismo. La forma en cómo se imparte, ayuda al ser humano en la búsqueda del saber que ha sucedido y a predecir lo que puede llegar a suceder.

No obstante, se han presentado falencias en los análisis críticos y reflexivos y cómo estos se reflejan en las problemáticas de la investigación educativa, en especial, la poca utilización de la investigación guiada en la formación del profesor de ciencias, debido a que ésta, está desligada desde la enseñanza epistemológica, para ello Izquierdo, A y Adúriz, A, (2003) señalaron la investigación guiada como un componente notablemente y estructuradora del conocimiento profesional del profesorado de ciencias, necesaria e indispensable en la transposición y transmisión del conocimiento. Es decir, que la investigación guiada debe estar constituida por concepciones epistemológicas que permitan transformar la enseñanza desde el conocimiento autónomo en los estudiantes.

Así mismo, la utilización inadecuada de la enseñanza es una problemática que surge desde la formación del profesorado; generando una crisis en la calidad educativa, surgiendo así problemas curriculares, pedagógicos, didácticos, de formación axiológica, de apoyo al profesor, de medios



y ayudas educativas, falencias que, según Mosquera, C. (2011) “son una preocupación evidente lograr que los profesores tomen conciencia de que hay que aprender a enseñar”.

De acuerdo con el autor, enseñar, implica asumir las prácticas educativas fundamentadas en conocimientos o procesos encaminados al mejoramiento de la calidad de la formación del profesor, y cuestionando el por qué hacen poco frente a los diversos procesos de enseñanza, es decir, aplican el conocimiento científico, la ciencia, el método científico, la investigación científica, a partir sólo de conceptos, dando como resultados vacíos en la adquisición de los conocimientos científicos, en tanto que, los procesos prácticos y la utilización de estrategias didácticas deben estar basadas en conocimientos investigativos desde la formación del profesorado en lo teórico-experimental.

La revisión documental realizada a escala mundial en relación con la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, confirman la prevalencia de estudiar en torno al conocimiento epistemológico y transposición del conocimiento científico a la escuela. Sin embargo, para transmitir saberes se han presentado problemáticas en la enseñanza de las ciencias, por ejemplo, la poca utilización de estrategias didácticas que revela la estructuración e implementación de los componentes en la enseñanza, generando un uso inadecuado de estrategias didácticas en el desarrollo y apropiación del conocimiento.

En el ámbito internacional, se evidenció en Costa Rica según Mora, A. y Guido, F. (2002) que el profesor debe tener conciencia de la necesidad de cambiar la concepción que se tiene acerca de



cómo abordar los procesos de enseñanza de las ciencias. Igualmente, confirmaron las falencias en los métodos de formación del profesorado de ciencias reflejados en el quehacer profesional.

Del mismo modo, en Europa, Bacon, F (s.f) estableció que el profesor durante la enseñanza exige la fe del conocimiento debido a su autoridad; y el alumno lo recibe enseguida sin ningún tipo de prueba y cree que eso es verdad. Dado que es considerado la máxima autoridad en el aula y quien tiene el conocimiento, y lo que él exponga o sustente como verdad, el estudiante lo procesa de esta forma. Por el contrario, se debe tener presente que los saberes se construyen de forma autónoma sin ser impuestos.

En relación con las problemáticas presentes en ambos países, se muestra el método de enseñanza tradicional, la memorización, la falta de construcción del conocimiento científico, el desconocimiento de la epistemología de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de tal modo, que olvidan los procesos de indagación y experimentación; se hace evidente la poca utilización de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias, la cual según Adúriz, A; Gómez, A; et al establecieron que es común pensar que enseñar ciencias implica sólo exponer teorías y conceptos acabados, rara vez se tiene en cuenta la formación funcional que proporciona la enseñanza científica (2011: 23) es decir, que la práctica inadecuada de la enseñanza da como consecuencia la poca implementación de estrategias didácticas y el uso inadecuado de la investigación en los procesos de formación al hacer poco frente a la enseñanza de las ciencias.

Por su parte, en México García, (1993) experimentó cambios en los planes y programas de estudio para profesores de ciencias; pero en ninguno de ellos obtuvo los efectos que esperaba.



Señalando de esta forma a los profesores como los responsables en la aplicación del nuevo pensum, desde las técnicas y los métodos utilizados a los profesores en formación. De acuerdo con el autor, existe una gran necesidad de formar profesores capaces de enseñar el amplio y competente currículo científico de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental e implícitamente la transmisión de conocimientos investigativos.

Según el Ministerio de Educación Nacional, la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, ha permitido identificar distintas problemáticas inmersas en las concepciones y prácticas de la formación del profesor, la necesidad de consolidar un sistema de formación para el profesor que logre establecer y direccionar las relaciones necesarias entre los distintos componentes y actores del sistema y el diseño de programas de formación centrados en la enseñanza de las ciencias, articulando la investigación científica en la formación del profesor.

Con relación a lo anterior, es importante reflexionar sobre las necesidades formativas con base a la investigación guiada como estrategia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, debido a que, se evidencian vacíos en la utilización de estrategias didácticas, a su vez, se muestran necesidades en torno a la existencia de una desvinculación entre las estructuras investigativas y las prácticas durante la formación del profesor, generando un aprendizaje pasivo y el uso inadecuado del saber investigativo.

En consecuencia, la educación científica ocasionalmente se basa en la introducción de conceptos, leyes y teorías, el profesor debe acercar al estudiante por medio del trabajo científico, viabilizando dicho acercamiento mediante la realización de diversas actividades entre las cuales



se destacan las de tipo práctico, dado que éstas deberían contribuir de manera importante al logro del objetivo ya planteado (Jessup, M 2001). De cierta forma, el autor identifica problemáticas presentes en la enseñanza de las ciencias en los contextos educativos a nivel nacional, en donde la educación científica está enfocada en cumplir con parámetros institucionales y seguir competencias establecidas por el MEN (Ministerio de Educación Nacional) dejando de lado el trabajo científico, sin guiar a los estudiantes a la construcción de su propio conocimiento y a la aplicabilidad de la investigación guiada como estrategia didáctica.

Según lo anterior, Furió, C (2001) indicó que la enseñanza de las ciencias se basa en la transmisión verbal de los conocimientos y no familiariza a los estudiantes con las principales características de la metodología científica. En relación con el autor y lo establecido por el MEN, el profesor usa con poca frecuencia estrategias didácticas enfocadas en la investigación, como método para la construcción de conocimiento y de uso comprensivo de conceptos centrados en la actitud del aprendizaje del estudiante.

La forma de enseñar más común sigue obedeciendo a la transmisión-recepción, donde el énfasis está puesto en los contenidos específicos, la información científica inadecuada y su repetición. Dicho esto, la enseñanza de las ciencias está netamente relacionada con la memorización; los profesores muestran tener prioridades, necesidades y expectativas que influyen en los procesos de enseñanza, dejando de lado la utilización de estrategias didácticas innovadoras, que faciliten el proceso de enseñanza del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.



En este orden, se hace evidente por parte de las experiencias de aula propias del equipo investigador, conversatorios en semilleros de investigación y reportes desde los entes administrativos locales, como la secretaría de educación departamental, sobre el estado actual de la educación científica y sus problemáticas en la enseñanza de las ciencias, que confirman una desconexión entre estrategias didácticas, competencias científicas y objetivos de aprendizaje, mostrando la necesidad de un programa de formación con un enfoque basado en la investigación en el aula que genere en los participantes comprensión de los conceptos y teorías de las ciencias. En este sentido, Méndez, K y Daza, D (2017), hicieron un aporte importante señalando que a los profesores les concierne aplicar estrategias didácticas de enseñanza que les permitan desarrollar con mayor fluidez y entendimiento su compromiso educativo.

De acuerdo a lo comentado, el equipo investigador presenció un conversatorio, entre dos profesores del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa María Goretti del municipio de Montelíbano, quienes afirmaban que el enfoque basado en la investigación guiada, como estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias es inusual dado a que gran parte de los profesores presentan una formación inadecuada frente al componente científico, lo que ocasiona una práctica descontextualizada .

En la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano - Córdoba, ésta problemática se confirma por parte del equipo investigador y en particular, por observaciones directas en las clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, la prevalencia de un método tradicional, en el que prima la memorización, la pasividad, la transcripción y reproducción de la información, dando cuenta de una incipiente formación pedagógica del profesor de ciencias, que respalde el



dominio y la práctica de competencias profesoras en comunión con lo que implica enseñar ciencias, basadas en la indagación como principio para un cambio en el proceso.

En efecto, la observación lograda en la Institución objeto de estudio, hace notar desde las prácticas observadas, la necesidad de un programa de formación que involucre el quehacer profesional del profesor debido a que escasamente realiza una transposición didáctica entre los contenidos y las bases teórico-prácticas de la investigación científica, dando lugar a que su ejercicio para transmitir conocimiento no sea flexible, viéndose reflejado los vacíos que deja su formación; es decir, que todo profesor debe de estar reestructurando sus saberes y la calidad de los mismos para el uso adecuado de los métodos o estrategias didácticas que utilizan para impartir conocimiento.

En síntesis, la experiencia del equipo investigador a través de las observaciones, la revisión documental y diálogos con los profesores, revelan una preocupación investigativa en torno a la formación del profesor de ciencias y el lugar que se le otorga al uso de estrategias didácticas potenciadoras de aprendizajes investigativos escolares. Siendo necesario, un programa de formación que integre la investigación guiada como puente didáctico de generación de cambio y reflexión en los modos de pensar y hacer ciencia escolar. Surgiendo de este modo, el siguiente interrogante que orienta esta investigación:

### **1.1.2 Formulación del problema**

¿Cómo la investigación guiada fortalece el campo de la enseñanza de las ciencias y aporta a los procesos de formación del profesor de Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano?



## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 General

Proponer un programa de formación desde el reconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias y la investigación guiada como estrategia potenciadora de saberes científicos y escolares que fortalezca la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba.

### 1.2.2 Específicos

- Identificar las estrategias didácticas que utilizan los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba.
- Describir las apreciaciones que tienen los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba acerca de la importancia que le conceden a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y al uso de estrategias didácticas de relación con su formación.
- Diseñar un programa de formación en los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental basado en la investigación guiada para la enseñanza esta área en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba.

### 1.2.3 Sistema de preguntas y objetivos

**Tabla 1:** Sistema de preguntas y objetivos.

PREGUNTAS	OBJETIVOS
-----------	-----------



<p><b>G</b> ¿Cómo la investigación guiada fortalece el campo de la enseñanza de las ciencias y aporta a la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba?</p>	<p>Proponer un programa de formación desde el reconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias y la investigación guiada como estrategia potenciadora de saberes científicos y escolares que fortalezca la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba.</p>
<p>¿Qué estrategias didácticas utilizan los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba?</p>	<p>Identificar las estrategias didácticas que utilizan los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba.</p>
<p><b>E</b> ¿Cuáles son las apreciaciones que tienen los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la IE Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba acerca de la importancia que le conceden a su enseñanza y al uso de estrategias didácticas de relación con su formación?</p>	<p>Describir las apreciaciones que tienen los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba acerca de la importancia que le conceden a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y al uso de estrategias didácticas de relación con su formación.</p>
<p><b>I</b> ¿Qué programa de formación en los profesores de ciencias naturales y Educación Ambiental atenderá al fortalecimiento de la enseñanza de esta área en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba?</p>	<p>Diseñar un programa de formación en los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental basado en la investigación guiada para la enseñanza esta área en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba.</p>

**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*



## 2. CAPITULO II. Marco referencial

### 2.1 Estado del arte

El interés por identificar las problemáticas que se vienen presentando a lo largo de la enseñanza de las ciencias, desde un ámbito crítico-reflexivo, ha generado que diversos científicos se motiven por investigar los contextos educativos, de tal forma, que generen posibles soluciones desde la enseñanza.

En efecto, el equipo investigador, ha recopilado 32 investigaciones en los últimos cinco años relacionados con la formación del profesorado en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y la implementación de la investigación guiada como estrategia didáctica.

En este orden de ideas, de los treinta (30) referentes, seis (6) corresponden a artículos científicos, veintiuno (21) investigaciones de maestrías y los cinco (5) restantes, estudios doctorales. De las cuales, catorce (14) son de carácter internacional; quince (15) nacionales y una (1) local.

Teniendo en cuenta la revisión documental se obtuvieron como resultado tres categorías centradas en el objeto de estudio: la formación del profesorado de ciencias, la enseñanza y estrategias didácticas de las ciencias naturales y la investigación guiada, descritas seguidamente.

#### 2.1.1 Formación del profesorado de ciencias

Este apartado integra las investigaciones orientadas en la formación del profesor de ciencias, poniendo el lente en los aportes, semejanzas y similitudes con el estudio “La investigación guiada como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias y su aporte en la formación del profesor”

### 2.1.1.1 A nivel internacional

Inicialmente en México, Fernández, M; Pérez, R; Peña, S y Mercado, S. (2016) en su investigación doctoral titulada, *Concepciones sobre la enseñanza del Profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria*, identificaron las concepciones que existe sobre la enseñanza de profesores de ciencia de secundaria y relacionan estas con sus prácticas en el aula. Se desarrolló a partir de métodos de investigación cualitativos, con una muestra de 62 profesores, identificando hallazgos en el comportamiento en la enseñanza, ya que subyacen representaciones implícitas profundamente arraigadas, cuya función es pragmática. En cambio, lo que dicen los profesores sobre cómo enseñan, corresponde a representaciones de otra naturaleza, más explícitas cuya función es epistémica y son más fáciles de modificar que las representaciones implícitas.

Por las anteriores razones, esta investigación le hace un aporte a la investigación, en cuanto a las concepciones sobre el aprendizaje y la enseñanza y cómo estas son representaciones de naturaleza implícita, de prioridad con respecto de los procesos y representaciones explícitas.

Por lo tanto, para estos autores lo explícito y lo implícito no son categorías absolutas de enseñanza-aprendizaje, sino que se sitúan en una continua estrategia de enseñanza que está ligada con las investigaciones.

La relación que guarda con la investigación, es la importancia de la integración de los saberes previos que deben tener presente los profesores con sus concepciones de enseñanza de las ciencias, específicamente del campo disciplinar que estén desarrollando, y puedan dejar de lado



las concepciones pragmáticas de las ciencias, para que los alumnos puedan desarrollar capacidades de pensamiento científico, teniendo en cuenta los conocimientos previos y sus opiniones o participaciones, enfocadas en la construcción de conocimiento con base a las ideas ya planteadas por ellos, de tal manera, que construyan conceptos conforme a lo que ellos saben y donde el profesor solo guíe los procesos.

Seguidamente, se identificaron diferencias que hacen particular cada investigación como lo expresa Fernández, M. et al, con base a las capacidades de autonomía del aprendizaje que genera en los profesores durante la enseñanza, es decir, que esta investigación se enfoca en los conocimientos previos y su direccionamiento está lejos de identificar los paradigmas del profesor, en su forma de impartir conocimiento o sus concepciones de enseñanza; Por su parte, la presente investigación lo hace en la investigación guiada como estrategia didáctica en el fortalecimiento de la formación del profesorado y en especial como programa de formación, para contribuir al desarrollo del conocimiento crítico-reflexivo.

En segundo lugar, en España, Reis, P (2016) en su artículo científico titulado *La formación de profesores de ciencias: perspectivas de Brasil, Colombia, España y Portugal*. Para tales efectos, el autor describió iniciativas de desarrollo de nuevos conocimientos, capacidades, enfoques y disposiciones que permitieron a los profesores (en distintas etapas de su carrera) mejorar su eficacia en el aula y en las organizaciones en las que trabajan. Teniendo en cuenta, que el desarrollo profesional pretende cada vez más apoyar las organizaciones escolares en el diseño de los sistemas y estructuras de apoyo al aprendizaje continuo, adecuado a sus profesores, alumnos y contexto escolar.



Ambas investigaciones, vinculan los saberes previos que debe tener un profesor de ciencias, su contextualización y la formación del profesor, manteniendo una línea diferenciadora mediante un abordaje cualitativo que permite apreciar, reconocer, intervenir y transformar las prácticas del profesor y en particular, los modos de hacer ciencia en la escuela.

En un tercer momento, en la Universidad de Tarapacá en Chile, Villalón, G; Zamorano, A y Pizarro, N. (2016) titularon su proyecto de investigación para optar el título de magister, *Cómo enseñar a enseñar: el conocimiento para enseñar y el rol de la práctica en la formación de los futuros profesores*, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación, y por lo tanto de los procesos de formación inicial de profesores. Se concluyó que los investigadores durante este proceso además de aportar a la sociedad, impulsaron la necesidad de reformar los programas de formación de profesores con una formación en investigación, iniciando por reconocer la enseñanza como un conocimiento profesional específico y la valoración de la práctica como el campo de aprendizaje principal en el cual deben ser formados los futuros profesores.

Un aporte de la anterior investigación, es el enfoque de la enseñanza como profesión, debido a que tanto la investigación como las experiencias exitosas en la formación de profesores, indican que la formación de los mismos debe entenderse como la de un profesional con un campo de conocimientos y trabajo particular. De acuerdo con esta perspectiva, la buena enseñanza debería entenderse como una práctica profesional que es técnicamente compleja y difícil. La anterior investigación, se relaciona con el presente proyecto, desde el análisis de la concepción epistemológica de los programas con la formación inicial de profesores y cómo estos están vinculados, con modelos académicos o técnicos, que centran su énfasis en una disciplina



disociada del contexto escolar o en el rol pasivo de los profesores, visionando ambas propuestas, en la intervención de las estrategias didácticas en diseños curriculares.

Seguidamente, las diferencias están dadas en que la primera busca una nueva reforma de los programas de formación del profesorado que incida en la educación y formación en investigaciones como la importancia educativa en el profesorado de ciencias; mientras que la presente investigación, busca además de fortalecer la formación del profesorado y la utilización de la investigación guiada como estrategia didáctica, que el profesor desarrolle acciones de pensamiento desde un programa de formación apoyado en principios de la investigación guiada y el consecuente desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

En Estados Unidos, Talanquer, V (2017) en su artículo científico titulado, *Tres elementos fundamentales en la formación del profesor de ciencias*, expresó que su intención era resaltar aquellos aspectos que, desde su perspectiva, sean necesarios potencialmente en la formación de profesores con la capacidad de implementar el tipo de cambios más efectivos en la promoción de aprendizajes significativos en salones de clases, caracterizados por la diversidad de los intereses, motivaciones, acceso a recursos y capital cultural de su población estudiantil.

De acuerdo con Talanquer, un aporte de carácter formativo al equipo investigador es que centra la enseñanza como un proceso que satisface múltiples metas de la educación en ciencias, tales como, desarrollar comprensiones significativas de conceptos e ideas centrales, promover la participación en diversas prácticas científicas, involucrar la argumentación y otras formas discursivas empleadas en la construcción y evaluación del conocimiento científico, diseñar



soluciones de interés para estudiantes, además de crear oportunidades de aprendizaje con un nivel apropiado de reto intelectual. De este modo, se hace necesario resaltar los aspectos en común que comparte la investigación antes mencionada con el presente proyecto frente a las necesidades de la enseñanza, en donde los profesores deben aprender a diseñar y presentar estrategias didácticas, de manera que los estudiantes se conecten con ellas y puedan reconocer la relación entre el fenómeno por estudiar o el problema por resolver y los conceptos, ideas y prácticas científicas que será necesarias para aprender a enfrentar el reto de la construcción de su propio conocimiento.

De tal modo, la diferencia que caracteriza al presente proyecto es la formación de profesores con la capacidad de implementar el tipo de cambios más efectivos en la promoción de aprendizajes con base a investigaciones guiadas en salones de clases caracterizados por la diversidad de los intereses, motivaciones, acceso a recursos y capital cultural de su población estudiantil.

Por otra parte, en Argentina, Lorenzo, M; Farré, A y Rossi, A. (2018) en su tesis doctoral titulada, *La formación del profesorado universitario de ciencias. El conocimiento didáctico y la investigación científica*, crearon un dispositivo didáctico sobre la naturaleza del trabajo de investigación científica, con el fin de contribuir con la formación del profesorado universitario del campo de las ciencias, desde la perspectiva de la investigación-acción. Dicho esto, el autor identificó que el conocimiento didáctico sobre la naturaleza de la ciencia y más específicamente, sobre el trabajo de investigación científica, podría describirse como un conocimiento dual, obtenido a partir de una investigación sistemática aplicando el método científico, centrados en la experimentación, el planteamiento de hipótesis y la discusión de resultados.



También establecieron que las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia de profesores universitarios, tienen una correlación entre la visión empirista de ciencia y la visión de transmisión recepción del aprendizaje. En concordancia con los autores, el poco enriquecimiento de la formación del profesorado es una debilidad que aqueja a todo el sistema educativo, donde surgen los malos hábitos de la enseñanza, el aprendizaje y la utilización inadecuada de los procesos pedagógicos. Además, de los procesos de enseñanza generales en el nivel superior, estas propuestas buscan, que el profesor pueda reflexionar sobre la formación didáctica del profesorado universitario de ciencias experimentales, destacando la necesidad de una didáctica específica que considere la mejora del ejercicio.

Las diferencias que se identifican entre las dos investigaciones, es que la planteada por el equipo de Lorenzo propone una actividad pensada para optimizar el tiempo por medio de la reflexión sobre la práctica, la toma de conciencia y revisión de las propias ideas, tomando como modelo teórico y metodológico el programa del Conocimiento Didáctico del Contenido seleccionado la naturaleza del trabajo de investigación científica. Mientras que el equipo investigador, se orienta e interesa en el uso y apropiación de un programa de formación del profesor de ciencias bajo el enfoque de investigación guiada que desarrolle la experimentación científica desde el aula para generar aprendizaje autónomo.

Posteriormente, en Argentina, Sálica, M. (2018) implementó el proyecto de investigación para obtener el título de magíster el cual tiene como nombre. *Caracterización de las habilidades del pensamiento crítico para el desarrollo del conocimiento didáctico del contenido en la formación de profesores de ciencias naturales*. Tuvo como objetivo contrastar el desarrollo de las



habilidades del pensamiento crítico por medio de una intervención didáctica fundamentada en la naturaleza de la ciencia, resaltando una mejora entre los profesores que enseñan Biología y Físicoquímica y los profesores con formación pedagógica-didáctica y formación técnico-disciplinar, herramienta rigurosa para identificar y caracterizar las habilidades del pensamiento crítico, por contraste de hipótesis para la caracterización del perfil profesional y disciplinar.

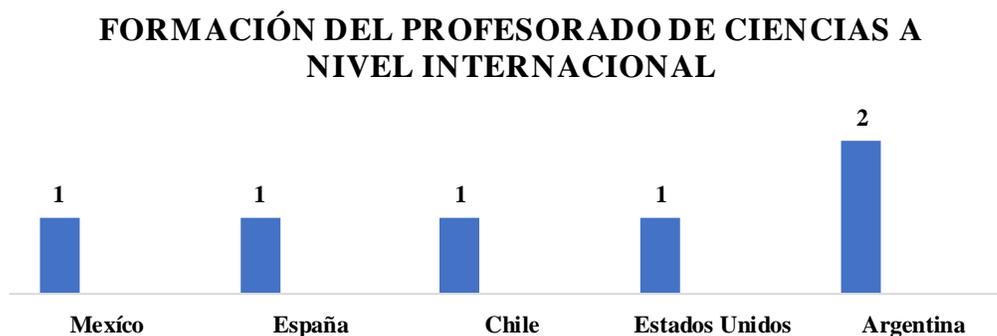
Durante esta última investigación, se encontraron aportes relevantes para la investigación, en tanto les exige a los profesores tener una competencia de transversalidad ligada a la competencia científica tan importante como el desarrollo de las habilidades del pensamiento científico. Exigiendo de esta forma, asumir que, saber ciencias no equivale a tener competencias transversales para enseñarlas. De igual forma, contrastar las habilidades del pensamiento científico entre cada grupo de profesionales, permitiría identificar, transferir y retroalimentar, es decir, contextualizar las cualidades de los conocimientos y su razonamiento didáctico para la educación científica de los estudiantes.

Dicho esto, las relaciones entre ambas investigaciones suman al fortalecimiento de la enseñanza desde la formación del profesor, con una postura de habilidades de pensamiento crítico y la intervención didáctica en la enseñanza de las ciencias, permitiendo la integralidad de los procesos de formación y construcción del conocimiento. De tal modo, que los intereses por lograr que los estudiantes adquieran competencia científica, requieren que el profesor no solo conozca la ciencia de su campo disciplinar que pretende enseñar, sino que también, desarrolle su competencia didáctica para hacerlo.

Seguidamente, los planteamientos presentados por ambas investigaciones han evidenciado diferencias dignas de mencionar. La investigación de Sálica caracterizó las habilidades del pensamiento crítico por medio de una intervención de investigaciones didáctica, fundamentadas en la naturaleza de la ciencia en formación de profesores. Mientras que la investigación que aquí se presenta, fortalece la formación de los profesores del área de ciencias naturales y educación ambiental con la implementación de la investigación guiada en el aula.

Así las cosas, se ha evidenciado desde diferentes contextos y ámbitos educativos que el profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental necesita de fundamentos teóricos y estrategias didácticas capaces de generar un pensamiento científico durante la enseñanza y de profundizar acerca de la importancia de la investigación guiada como estrategia didáctica dada su desarticulación del proceso de formación de los profesores de ciencias. El siguiente esquema detalla al respecto.

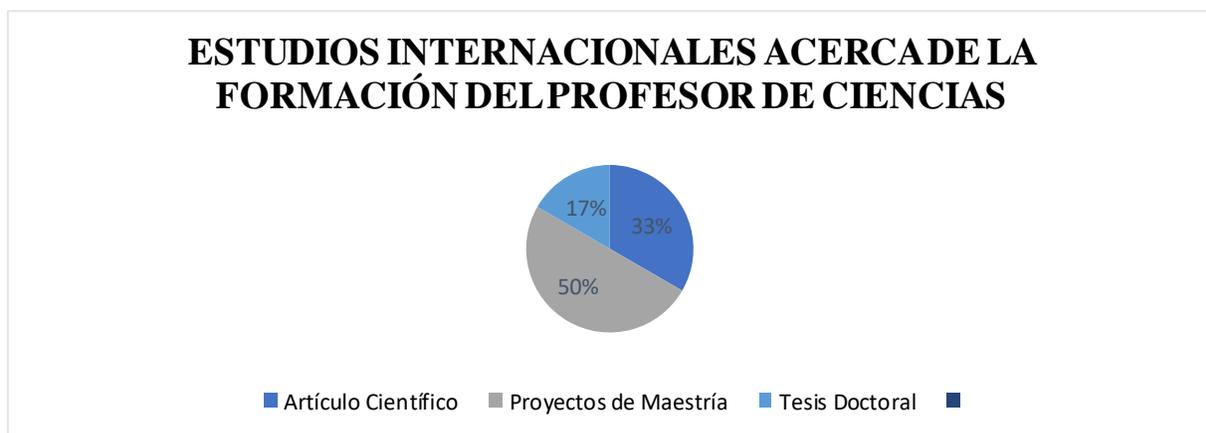
**Ilustración 1:** Formación del profesorado de ciencias a nivel internacional.



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

En cuanto a la ilustración anterior, la formación del profesor de Ciencias evidencia una (1) investigación en México, España, Chile y Estados Unidos respectivamente; mientras que, en Argentina, dos (2); mostrando así la necesidad de potenciar estudios científicos que den cuenta de la preocupación actual que aqueja la enseñanza de las ciencias como campo fundamental de la formación. En este sentido, se da lugar al presente estudio toda vez que sienta bases a esta escala para futuras investigaciones y en particular, abre el camino para dejar una huella didáctica como respuesta a la motivación de un programa de formación de profesores en ciencias.

**Ilustración 2:** Estudios internacionales acerca de la formación del profesor de ciencias.

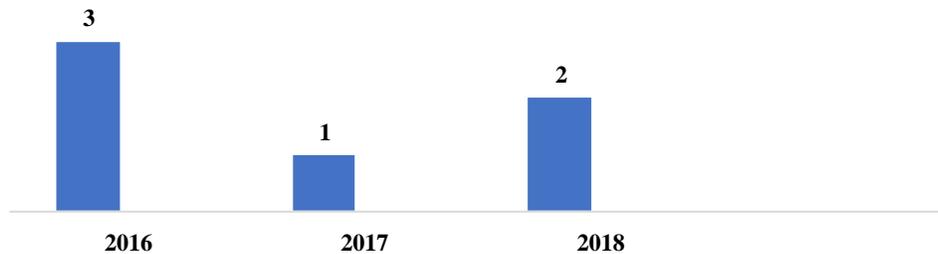


**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

La ilustración 2., muestra los diferentes niveles académicos de tipo posgradual en el campo registrado: 50% de las investigaciones corresponden a estudios de maestría, el 33% producto de investigaciones particulares reportadas en artículos científicos y el 17% de tesis doctorales. Estas investigaciones, poseen una característica en común alineadas en la búsqueda de mejorar y mitigar las falencias en formación en ciencias y fomentar la formación de profesores de ciencias que apoyen los procesos educativos con un enfoque científico.

**Ilustración 3:** Investigaciones internacionales en periodos de tiempos en la formación del profesor.

### INVESTIGACIONES INTERNACIONALES EN PERIODOS DE TIEMPOS EN LA FORMACIÓN DEL PROFESOR



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

En cuanto a las investigaciones que se han presentado en un período de tiempo determinado, la ilustración anterior muestra que para el año 2016, 2017 y 2018, se identificaron un total de seis (6) investigaciones enfocadas en la formación del profesor. Donde la tendencia fue en el 2016, mostrando el auge en materia investigativa sobre la formación del profesorado, al tiempo de mostrar un panorama alentador para avanzar en este campo.

En este orden, es pertinente dar a conocer las características propias que presenta la investigación en cuanto en semejanzas y diferencias con otras investigaciones. Así, resulta inusual una investigación que contenga los tres componentes asociados con la formación del profesor, como lo es el fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias, la aplicación de estrategias didácticas y los lineamientos ligados a las concepciones epistemológicas que debe saber un profesor para enseñar ciencias y de paso aporten a una enseñanza autorregulada y autónoma.



### **2.1.1.2 A nivel nacional**

Inicialmente, en Bogotá, Quitian, M. (2014) presentó en su proyecto de investigación *Las prácticas pedagógicas en la formación inicial de profesores. Análisis desde la perspectiva de la construcción del conocimiento profesional del profesor de ciencias*, donde caracterizó, la contribución de la práctica pedagógica a la construcción del conocimiento profesional del profesor de ciencias, mediante la indagación de la percepción de responsables académicos-administrativos, profesores de ciencias en formación inicial y continuada de los programas de Licenciatura en Biología, Física y Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Con relación a este proyecto y la presente investigación, se establece que la práctica proporciona capacidad de análisis de la acción, de las creencias y teorías implícitas que subyacen en ellas, de los significados otorgados por los protagonistas de la acción y del bagaje que los futuros profesores traen ya de la formación.

Por otro lado, una de las diferencias que existen, según el estudio autor anterior, es que contribuye al proceso educativo la práctica pedagógica y a la construcción de un conocimiento profesional; mientras que la presente investigación además de aportar a todos estos factores, se interesa en profundizar en el fortalecimiento de la formación del profesor de ciencias y a su vez enriquecer el proceso de enseñanza por medio la investigación guiada como estrategia didáctica.

Seguidamente en Bogotá, García, A. (2015) presentó el proyecto de investigación, *La formación de profesores de ciencias a través de su interacción en Comunidades de Desarrollo Profesional*, enfocado en la formación del profesorado de ciencias desde diferentes perspectivas. En este documento se plantea una propuesta para abordarla desde la creación de comunidades que tienen



como objeto el desarrollo profesional de sus participantes. El modelo se desarrolla en cinco fases que intentan modificar los ámbitos de formación de los profesores para que actúen como diseñadores críticos y reflexivos. Este modelo se fundamenta en el uso del diseño curricular como una vía fundamental para lograr el desarrollo profesional de los profesores durante su interacción en la comunidad. Como caso particular, se presenta una experiencia de formación adelantada con profesores a nivel universitario, quienes trabajan en el área de química. Posteriormente, una de las similitudes identificadas en la investigación de García, A. es que ambas se enfocan, en que el desarrollo profesional de los profesores y la enseñanza con responsabilidad, desde lo social, desde el contexto, desde lo intelectual y siendo conscientes de su proceso de aprendizaje personal.

Con respecto al trabajo referenciado, se encuentran diferencias con el estudio que aquí se comparte, una de ellas, es que el autor trabaja con diferentes comunidades, apuntando a profesores universitarios especializados en el área de química; mientras que el equipo investigador centra su estudio con profesores de ciencias naturales y educación ambiental de la básica secundaria, por lo tanto, la muestra y los contextos educativos son distintos.

Del mismo modo, en Bogotá, la tesis doctoral, de Mora, M. (2015) titulada, *El desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias*, se centró en que la educación en ciencias ha sido convocada a una transformación que mejora sus vínculos con el mundo de la vida de los estudiantes y, particularmente, con la sustentabilidad del planeta, para lo cual la formación ambiental del profesorado de ciencias es fundamental. Dicho esto, ambos estudios argumentan que la formación del profesorado de ciencias aborda desde una



expectativa del conocimiento didáctico del contenido, las prácticas pedagógicas en educación en ciencias.

Por otra parte, una de las diferencias es que la tesis de Mora, se enfocó en el desarrollo de capacidades y formación de competencias ambientales dejando de lado la utilización de estrategias didácticas; en el presente proyecto además de las diferentes competencias, tiene como fuerte la aplicación de la investigación guiada en el proceso de formación del profesorado de ciencias.

Así mismo, en Bogotá, Rivera, D en el año 2016, presentó un artículo científico como base para una reforma institucional, el cual lleva como nombre *Repensando la formación de licenciados en ciencias naturales y educación ambiental*, donde realizó una reforma al actual programa de Licenciatura en Educación Básica, con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Cauca, a partir de una reflexión pedagógica y procesos de autoevaluación, aportando a la formación de un Licenciado en la Enseñanza de las Ciencias Naturales, capaz de comprender y buscar soluciones a las problemáticas de su entorno, e impulsar el desarrollo de las comunidades, considerando el cuidado y la sostenibilidad del ambiente. De acuerdo con la presente investigación, el aporte está en relación con la calidad de la enseñanza y en fortalecer los procesos educativos a nivel nacional desde una perspectiva epistemológica. Es decir, la relación existente entre la experimentación y el origen de nuevas teorías científicas, basada en una formación y perfil del profesorado capaz de hacer frente a los retos de la sociedad actual.



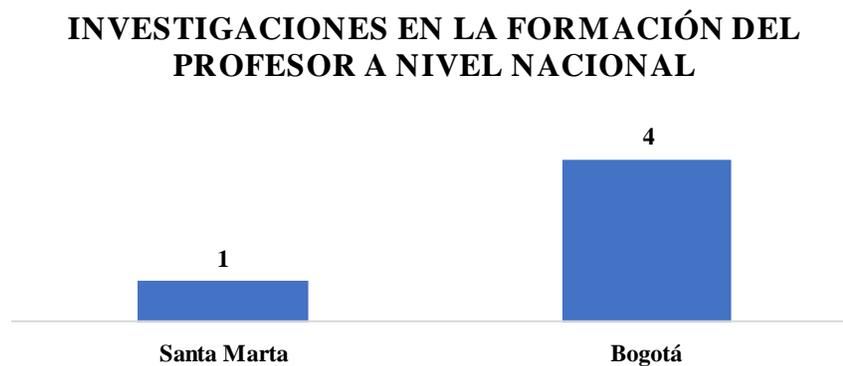
Una diferencia sustancial entre ambas investigaciones, es que la referenciada trabaja con las familias con el propósito de posibilitar la inclusión de todas las personas en la sociedad de la información, de tal manera que utilicen y transformen la utilidad de la estrategia didáctica; mientras que este proyecto, se orienta a un programa de formación que fortalezca la enseñanza de las ciencias naturales guiada por procesos pedagógicos y de competencias adquiridas en la formación del profesorado de ciencias.

En Santa Marta, Espinosa, E. durante el año 2016 presentó la tesis doctoral titulada *La formación profesor en los procesos de mediación didáctica*, con el objetivo de mostrar una reflexión conceptual sobre la importancia de la formación del profesor, el cual surge a partir de la investigación y revisión de diferentes fuentes bibliográficas. En ella se presentaron hallazgos donde la mayoría de los profesores al planificar se centraban más en el contenido y las actividades que en los objetivos formales y las características de los estudiantes. Por lo tanto, el cambio de concepción de pensamiento del profesor fue guiado por los principios de los modelos de toma de decisiones y del modelo de procesamiento de la información. Ahora bien, la relación que guarda el autor con la presente investigación. Se identifica en que ambos parten en la función de indagación del profesor y la realización de diferentes estrategias, la interpretación y análisis de su enseñanza y su propio aprendizaje. Estas premisas conllevan a cambiar la concepción que en muchas ocasiones se tenía del profesor, identificándose así otra semejanza entre las investigaciones relacionadas en este apartado, las cuales responden al enfoque conductista de la enseñanza pasando a un enfoque constructivista.

De igual manera, el equipo investigador encuentra diferencias dado que Espinosa, E., en su investigación elaboró y comprobó su teoría a partir del mundo que lo rodea, con la utilización de diferentes materiales didácticos, obteniendo que el estudiante no se apropie de una específicamente. A diferencia de la presente investigación que pone la mirada en la implementación de una sola estrategia didáctica, la investigación guiada.

Los anteriores estudios dan paso al análisis de las investigaciones identificadas en el ámbito de la formación del profesor a nivel nacional y permiten identificar y sistematizar los aportes fundamentales en cuanto a las necesidades de formar al profesor de ciencias. Además, contribuyen a la educación actual en ciencias desde diversas investigaciones, es por ello, que surge la investigación en la búsqueda de fortalecer la formación de los profesores, para que se brinde una mejor enseñanza y sobre todo que los estudiantes tengan una educación científica adecuada. La gráfica que sigue detalla en estos aspectos.

**Ilustración 4:** *Investigaciones en la formación del profesor a nivel nacional.*



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

La ilustración 4, a nivel nacional muestra las investigaciones orientadas en la formación del profesorado, son tendencia la ciudad de Bogotá, en ella, se hallaron cuatro (4) investigaciones que utilizan estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales. En Santa Marta solo se encontró una (1) investigación. Por tanto, resulta oportuno, mencionar que en las anteriores investigaciones fue poco evidente una estrategia didáctica integrada al mejoramiento de la formación del profesorado de ciencias.

**Ilustración 5:** *Tipo de investigaciones en la formación del profesor nivel nacional.*



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

De las investigaciones identificadas a partir del registro de la ilustración anterior, el 40% de estas son de tesis doctorales, mientras que el otro 40% indica las dos investigaciones a nivel de maestría, el 20% restante pertenece a un artículo científico. En efecto, estos aportes contribuyen a diagnosticar, evaluar y defender los criterios de cada investigación inmersas en la rigurosidad y calidad del nivel posgradual. En este sentido, al presente estudio se le atribuye la validez científica e investigativa a nivel nacional como proyecto de maestría en profundización y aporte a un cambio social.

**Ilustración 6:** *Investigaciones por años en la formación del profesor nivel nacional.*

### INVESTIGACIONES POR AÑOS EN LA FORMACIÓN DEL PROFESOR A NIVEL NACIONAL



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

De acuerdo a la gráfica anterior, se reportan cinco (5) investigaciones desde el año 2014 al 2016, con un incremento investigativo entre el 2014 al 2015 y constante hasta el 2016. Por tanto, resulta necesario enriquecer el campo investigativo que divulgue problemáticas y posibles soluciones en el campo de la formación del profesor de ciencias que generen más estudios en esta categoría.

#### **2.1.1.3** A nivel departamental

En el departamento de Córdoba, han sido nulos los hallazgos de publicaciones investigativas enfocadas en la formación del profesor de ciencias. Dicho esto, la presente investigación surge de la necesidad de pensar en un programa de formación que fortalezca al profesor de ciencias por medio de la utilización de la investigación guiada como estrategia didáctica, constituyéndose en un referente valioso a nivel local y una nueva oportunidad para futuras investigaciones.

La formación del profesor de ciencias, se encuentra en una cúspide de investigaciones que buscan darle respuesta a la forma de enseñanza que aplican los profesores de ciencias durante su



práctica pedagógica: ¿Cómo enseñar ciencias? ¿Qué estrategias didácticas utiliza el profesor de ciencias? ¿Cómo enseñar a enseñar ciencias? entre otros; muestran la necesidad de incluir investigaciones que se circunscriban desde la calidad formativa.

Siendo así, en Colombia y a nivel departamental resulta pertinente que desde el programa de Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales de la Universidad de Córdoba se haga público el desarrollo de investigaciones encaminadas al fortalecimiento de la formación del profesor de ciencias, tal como se pretende con la presente investigación.

Finalizada esta primera categoría, es importante concluir el estado de avance de investigaciones que a nivel internacional, nacional y local ponen la mirada en la formación del profesor de ciencias y abren el lugar propicio para la presente investigación y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias, resolviendo interrogantes de reconocimiento de las prácticas y de nuevos abordajes didácticos en el contexto de la formación del profesor de ciencias.

## **2.1.2 Enseñanza y estrategia didáctica de las ciencias naturales**

### **2.1.2.1 A nivel internacional**

En primer lugar, en Argentina, De Longhi, A. (2015) develó en su trabajo de maestría *Estrategias didácticas para enseñar Biología*, la importancia de incluir diversos saberes, en la forma de secuenciar, organizar o complejizar el contenido, el diseño de actividades y las estrategias que lo posibilitan, entre otros. De modo que, un hallazgo encontrado es la necesidad de incluir como tema la noción de “conocimiento didáctico del contenido” ya que, enseñar va más allá del conocimiento de la propia disciplina. En ese mismo sentido, la Didáctica de las



Ciencias, desde una perspectiva del autor, requiere analizar, reflexionar y cuestionar los procesos investigativos, buscando ejemplificaciones en contextos particulares y aportando que, las situaciones de clase transcurren guiadas por secuencias de actividades y organizadas en torno a estrategias de enseñanza. El aporte que le otorga el autor a la presente investigación, es trabajar con un diario de apuntes científicos en la enseñanza de las ciencias de la biología, además de presentarle a los profesores en formación un conjunto de temáticas que aporten a la toma de decisiones en el diseño y en la implementación, de manera fundamentada e innovadora, estableciendo un vínculo entre teoría y práctica desde un formato dialógico que pretende interactuar con el lector y reflexionar sobre las estrategias didácticas que pueden utilizar en la enseñanza de la biología.

De acuerdo con lo anterior, la relación existente de este proyecto, con la presente investigación es que ambos conciben el conocimiento didáctico como fuerte constitutivo teórico, el cual se va enriqueciendo por la experiencia que el profesor desarrolla desde su recorrido profesional. Este proyecto es pertinente, ya que prioriza la actividad del profesor como eje fundamental en el proceso de enseñanza de las ciencias, teniendo en concordancia la aplicación de estrategias didácticas como medio para la mejora de la calidad educativa y ejercicio del mismo.

De este modo, las diferencias y semejanzas están encaminadas a la utilización de la indagación en la búsqueda del análisis de una situación problema y que también utilizan el concepto de laboratorio, no sólo como un espacio físico diferente al aula, sino como un contexto para actividades tendientes a poner en escena los procesos y las técnicas de la construcción de la ciencia experimental.



En este orden de ideas, un segundo trabajo reportado en España en el año 2015 Caballero, S; Meneses, V; & Moreira, M, durante el encuentro iberoamericano sobre investigación en enseñanza de las ciencias, realizaron su ponencia titulada: *Integrando el conocimiento científico y didáctico en la formación profesor*. En ella resaltaron el interés por la investigación, relacionándolo directamente con la innovación y motivación de la escuela. Esta aporta contenidos específicos y estrategias de enseñanza enfocadas en las ciencias naturales en la educación media, de igual forma plantea un interrogante principal y es el ¿Cómo y qué enseñar? desde el conocimiento científico aplicando el conocimiento escolar y el conocimiento cotidiano, para así producir un conocimiento escolar. Otra contribución es el enfoque o grado de conocimiento que debe tener el profesor en conjunto con las finalidades de la enseñanza de las ciencias naturales. También, se mostraron hallazgos que apuntan al desequilibrio y la desconexión que existe entre la formación de profesorado y la importancia del conocimiento científico, sustentando que hay una desconexión entre competencia científica y competencia didáctica del profesional de la enseñanza. Por cierto, la relación que existe entre ambas, apunta al fortalecimiento del proceso de enseñanza centrada en desarrollo del conocimiento científico y aplicación de estrategias didácticas.

A modo de diferencias, el autor busca darle respuesta al interrogante central y toma decisiones sobre qué enseñar, estas decisiones tienen como referente el saber científico en un sentido amplio; éste debe contemplar la estructura, organización y jerarquización conceptual, así como la actualización científica en los nuevos descubrimientos, una visión adecuada de la naturaleza de la ciencia y su metodología. Mientras que el equipo investigador busca con la presente investigación la interacción entre el saber científico y los problemas que promueven las



dificultades de enseñanza de los profesores de ciencias naturales, así como entre este saber y los fenómenos observables del ámbito natural y cotidiano.

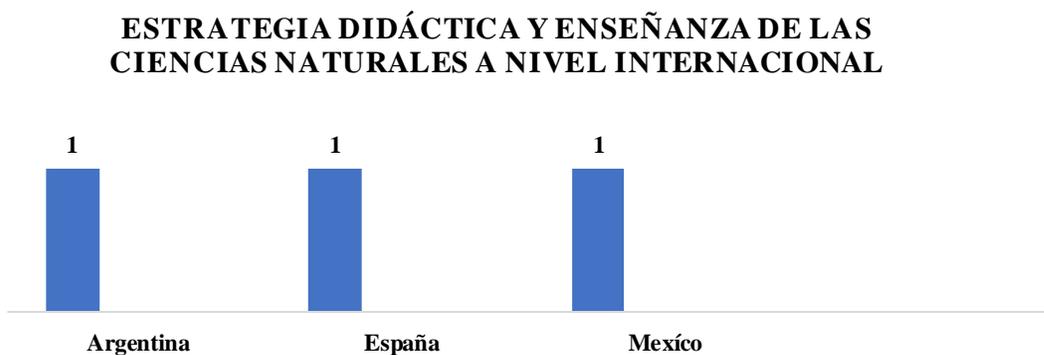
En México, Martínez, V. (2015). en su trabajo de Maestría titulado, *Estrategias didácticas en educación ambiental para la materia de ciencias naturales de sexto grado*, se centró en la intención de cómo el proceso de enseñanza por medio de estrategias didácticas ayudan a mitigar y sobrellevar algunas problemáticas educativas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, encontrando hallazgos enmarcados en la poca aplicación de estrategias didácticas por parte de los profesores, generando ambientes de aula poco apropiados para los estudiantes y repercutiendo en el bajo rendimiento académico y clases tradicionales. Así, se enfatiza en los aspectos teóricos y conceptuales acerca de la educación ambiental, antecedentes históricos, ambiente, organizaciones dedicadas al cuidado ambiental, problemáticas ambientales que nos aquejan actualmente y programas de educación primaria sobre la educación ambiental. De acuerdo con lo anterior, la relación que guarda este trabajo con la presente investigación es que ambos comparten una intención de formar al profesor de ciencias, desde un punto de vista en que la estrategia didáctica permite una construcción de conocimiento autónomo en la enseñanza de las ciencias naturales.

Ahora bien, la diferencia entre las dos investigaciones, está en que la primera centra la aplicación de estrategia didáctica en favorecer la enseñanza y el cuidado del medio ambiente, para mitigar problemáticas actuales sobre consecuencias ambientales complejas, como el cambio climático, calentamiento global, agotamiento de la capa de ozono, deforestación, extinción de especies animales, contaminación del aire, agua y suelo; mientras que el proyecto que aquí se expone,

implementa una estrategia didáctica orientada en ayudar al profesor de ciencias y que el estudiante construya sus propios conocimientos, a partir del tratamiento de problemas que surgen del contexto cotidiano, requiriendo de la participación activa del profesor como guía, quien, a partir de sus ideas alternativas, problemas relevantes, razonamientos críticos y explicación de fenómenos, enfrente cambios de evolución conceptual, posibilitando la construcción y reconstrucción de nuevos saberes desde la interacción de los conocimientos cotidianos, con el conocimiento científico, en el contexto de la escuela.

A manera de síntesis, la categoría de estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias, se sustenta desde investigaciones que dan respuestas problemáticas en diferentes contextos educativos, enfocados en la adquisición de aprendizajes propios de las ciencias naturales. La gráfica que sigue lo señala.

**Ilustración 7:** Estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias naturales a nivel internacional.



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

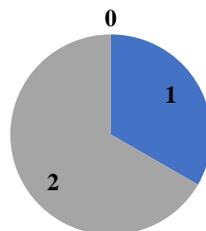
Asimismo, la ilustración anterior muestra los hallazgos a nivel internacional (Argentina, España y México), en relación con las formas de utilizar estrategias didácticas en la escolaridad, partiendo de la originalidad e interés por generar la motivación desde la enseñanza y el aprendizaje, es por ello, que innovar en el aula requiere de un programa de formación que articule la investigación con un tipo de estrategia didáctica pensada en orientada una enseñanza de las ciencias, objeto central del presente estudio.

De acuerdo con la ilustración 8, se muestran las diferentes investigaciones sobre estrategias didácticas y la enseñanza de las ciencias: un 65% son de maestría y un 33% artículos científicos, producto de investigaciones en distintos contextos. A partir de lo analizado, existe poca formación por parte del profesor de ciencias y su aplicación en el uso de estrategias didácticas, siendo necesario potenciar los estudios de postgrado desde una mirada de construcción y divulgación del conocimiento científico.

**Ilustración 8:** *Tipos de investigaciones en estrategia didáctica y enseñanza de las ciencias.*

**TIPOS DE INVESTIGACIONES EN ESTRATEGIA DIDÁCTICA Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

■ Artículo Científico ■ Proyecto de Maestría ■ Tesis Doctoral

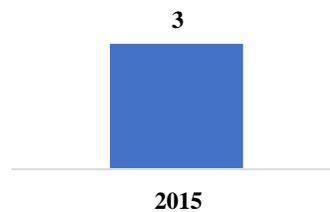


**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

En la siguiente ilustración se muestran las tendencias alcanzadas en el año 2015, destacando los pocos hallazgos a nivel de maestría o doctoral, de cara al uso de la investigación guiada como estrategia didáctica, lo que abre una vez más la pertinencia del presente estudio.

**Ilustración 9:** Estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias por periodo de tiempo.

### ESTRATEGIA DIDÁCTICA Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS POR PERIODO DE TIEMPO



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

El estudio realizado al interior de esta categoría, permite al equipo investigador destacar las investigaciones en el campo de las estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales y al tiempo en insistir en la pertinencia de privilegiar el estudio en este campo.

#### **2.1.2.2** A nivel Nacional

Un primer trabajo fue el realizado en Bucaramanga por Quijano, M (2012) denominado, *Enseñanza de la ciencia: Retos y propósitos de formación científica*. En él se hizo referencia a algunos avances de investigación desde la línea construcción del saber pedagógico en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, planteando la necesidad de cambio; y al profesor, como agente dinamizador de los procesos de enseñanza le compete acercar la cultura exterior a la cultura escolar. Se trata de una propuesta a nivel de maestría con un carácter descriptivo-interpretativo, como respuesta a una problemática que aborda el desarrollo de poca formación



científica, haciendo énfasis en uno de los grandes retos para la escuela de hoy, como unidad representativa del sistema educativo, posicionando la ciencia en el contexto escolar; esto es significativo para el profesor, como mediador en la relación con el conocimiento experiencial y el conocimiento científico, replanteando concepciones asociadas a la ciencia, la enseñanza y el aprendizaje. Este trabajo se relaciona con la investigación planteada, ya que muestra, cómo en la escuela, quien guía el proceso de enseñanza, es el profesor, le corresponde reflexionar sobre el sentido de la enseñanza de la ciencia, sus retos, y aquellos propósitos de formación científica

No obstante, existen diferencias entre ambas investigaciones. La primera hace referencia a algunos avances de investigación desde la línea construcción del saber pedagógico y la presente investigación, privilegia el desarrollo de los conocimientos científicos, las competencias científicas y el reconocimiento del uso de la epistemología de las ciencias para la articulación de la investigación en los saberes escolares.

En relación con lo anterior, en Florencia, el proyecto de maestría realizado por Castro, A. Y Ramírez, R. (2013), *Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas*, tuvo como propósito de analizar los aspectos que subyacen a la problemática de la enseñanza de las ciencias naturales para proponer orientaciones didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de Básica Secundaria. Del mismo modo, es una investigación con carácter descriptivo-interpretativo, estructurada en dos etapas: la primera de diagnóstico que analiza la evolución y estado actual de la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias, y la segunda, formula el programa didáctico desde la articulación de la investigación en el aula y la resolución de problemas, en torno a la relación



ciencia, tecnología y sociedad, participando activamente en la construcción del conocimiento a partir de la problematización de las relaciones que establece consigo, con los demás, con el conocimiento y con el entorno.

Al respecto, ambas propuestas coinciden en estudio de la enseñanza de las ciencias y las estrategias didácticas, lo cual resulta un aporte importante, ya que da respuesta a desarrollar en los estudiantes capacidades y habilidades como la curiosidad, el deseo de conocer, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar, argumentar, experimentar y solucionar problemas. Este trabajo es pertinente con la investigación aquí planteada, ya que aborda las prácticas de enseñanza en los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental permitiendo una mejora continua en el proceso de enseñanza y cómo este fortalece el quehacer educativo desde la planificación y estructuración de contenidos científicos.

Sin embargo, una de las diferencias encontradas es que la investigación antes mencionada propone orientaciones didácticas que contribuyen al desarrollo de competencias científicas, dejando de lado la importancia que tiene la formación del profesorado en la contribución al desarrollo de competencias científicas evidenciadas en la presente investigación.

Posteriormente, en Palmira, el proyecto de Maestría realizado por García, S. (2015)

*Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando Valle del Cauca*, incluyó la socialización y reflexión en torno a diversas estrategias y alternativas encaminadas hacia la transformación de la práctica del profesor y la interacción con los estudiantes, aprovechando el contexto rural y orientado hacia la



generación de procesos más dinámicos, para el fortalecimiento del proceso de enseñanza, la motivación del estudiantado y el aprendizaje continuo. De modo que, este estudio se enfoca en la interpretación cualitativa, que tomó principalmente elementos metodológicos del estudio de caso y la investigación por encuesta, utilizados para analizar las metodologías implementadas actualmente para la enseñanza de las ciencias naturales.

El hilo conductor de esta investigación y la presente, es que consideran que el ambiente de enseñanza y aprendizaje constituye el escenario ideal para el desarrollo de la investigación, encontrando hallazgos dirigidos a la problemática que se da en la enseñanza de las ciencias naturales, principalmente en el proceso de enseñanza como la poca aplicación de estrategias didácticas, el poco desarrollo de competencias científicas que generan dificultad para comprender los temas que allí se trabajan, la falta de motivación o desinterés de los alumnos, así mismo, encontrando predominancia de métodos de enseñanza de tipo tradicional, con pocas aproximaciones a nuevas metodologías.

La divergencia entre los dos estudios, es que el referenciado concluye que los hallazgos investigativos provienen de las condiciones de la zona, junto con la falta de recursos, como principales obstáculos que limitan el desarrollo de metodologías para el proceso de enseñanza. Por su parte, el equipo investigador sostiene que la mayor dificultad estriba en considerar el poco uso de adecuadas estrategias didácticas y con ello abre campo y mirada hacia el lugar de las estrategias didácticas como campo de formación en el profesor dentro del contexto de las ciencias.



Así mismo, en Bogotá, Colorado, P., Gutiérrez, L. (2016) establecieron en su trabajo de investigación de maestría, *Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación*, el objetivo de indagar las estrategias didácticas más pertinentes para la enseñanza en la formación de profesionales del campo de las ciencias naturales, teniendo en cuenta los aprendizajes y los nuevos avances de la tecnología en general y más específicamente en el campo de las ciencias naturales, por lo tanto, se incorporara nuevas estrategias didácticas acorde con los procesos tecnológicos en el aula, para la formación de estudiantes y enfocados en la enseñanza de los mismos, esta propuesta se enmarca en una investigación cualitativa con enfoque descriptivo. Ésta investigación resalta que las estrategias más utilizadas actualmente, para atraer la atención y centrar la disposición para el aprendizaje son la interrogación acerca de los conceptos previos que posee el estudiante, su expresión verbal y la utilización de lenguaje apropiado, la construcción de aprendizajes cooperativo en el grupo donde se desarrolle la dinámica de aprender mediante la formulación de problemas en proyectos que sirvan como eje fundamental para el desarrollo de las ciencias naturales, teniendo en cuenta que el autor resalta la aplicación de estrategias en torno al aprendizaje y al quehacer del profesor.

La relación entre ambas investigaciones apunta a que comparten la incorporación de nuevas didácticas que estimulen la construcción de conocimiento, en concordancia a la enseñanza de las ciencias.

En ese mismo año, en Ibagué, Montealegre, G. C. A. con su proyecto de maestría, *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*, centró su estudio en la aplicación de seis (6) estrategias didácticas para la enseñanza universitaria de asignaturas de Ciencias Naturales y



Matemáticas. Los hallazgos encontrados fueron la ausencia de estrategias diferentes a la tradicional en las universidades, ya que la mayoría de los investigadores se enfocaron a los niveles de preescolar, básica y media, de la misma manera, la urgente necesidad en Colombia de mejorar la calidad de la educación ya que hoy día retrasa con respecto a muchos otros países.

Asimismo, la relación directa que tienen ambas investigaciones está en la intención de mejorar la calidad educativa, por medio de diferentes estrategias que a su vez inciden en el proceso de enseñanza logrando una comprensión de contenidos curriculares por parte de los estudiantes.

De acuerdo con lo anterior, la diferencia que existe, es que el primero va dirigido a los profesores de educación superior de los departamentos de Ciencias Naturales y Matemáticas. Pero esto no impide que profesores de otros niveles como la básica y la media o de otras áreas del conocimiento lo puedan aplicar sus propias necesidades y aplicarlo con total seguridad de respaldo de investigaciones previas.

Seguidamente, en Cundinamarca, Gutiérrez, L. (2017) en su trabajo de maestría denominado, *La educación ambiental: una estrategia didáctica para favorecer el conocimiento escolar deseable en educación básica secundaria*, apuntaron a la enseñanza de las ciencias naturales y a la formulación de estrategias didácticas que favorezcan la construcción del de conocimiento escolar deseable sobre educación ambiental en la escuela. De este modo, la investigación evidencia a raíz de varias búsquedas, la experiencia del profesor y su participación en proyectos de investigación ambiental, las vivencias cotidianas y la revisión bibliográfica, afirmando que gran



mayoría de ciudadanos no cuentan con una adecuada educación ambiental (EA) que les permita hacer frente de manera apropiada a las necesidades ambientales que plantea el mundo de hoy.

Del mismo modo, el diseño metodológico describe el paradigma que sustenta la investigación y el marco de referencia epistemológico, de producción de conocimiento y un enfoque de

Investigación Acción y las respectivas fases que la estructuran, por lo cual la obtención de los resultados de la investigación. Dicho esto, el aporte de esta propuesta es su contribución a la producción de teoría educativa relacionada con los criterios pedagógicos didácticos orientados a la construcción de conocimiento escolar deseable sobre educación ambiental en educación básica secundaria.

Por otro lado, la disparidad de esta propuesta es que ésta, centra el análisis y resultados a partir un sistema completo de cinco (5) categorías establecidas: construcción de conocimiento escolar, contenido, contexto, padres de familia y práctica profesional. La investigación que aquí se presenta, muestra un fuerte pilar en la aplicación de la investigación guiada como estrategia didáctica, engendrada para la formación del profesorado en ciencias.

En este orden, Rodríguez, R. en el 2018 a través de su trabajo de maestría realizado en la Amazonas y titulado, *Estrategias didácticas en educación ambiental para el fortalecimiento de buenas prácticas ambientales*, diseñó una propuesta didáctica en educación ambiental, por medio del proceso de enseñanza, para el fortalecimiento de las buenas prácticas ambientales, para el cuidado y preservación del patrimonio ambiental, social y cultural.



En tal sentido, la propuesta devela hallazgos relacionados con la falta de conciencia ambiental de algunos miembros de la comunidad educativa, que arrojan residuos y desechos en cualquier lugar de la escuela, afirmando que destruyen las zonas verdes, así mismo, la falta de proyectos ambientales que lideren procesos que permitan ir creando en la comunidad educativa una conciencia ambiental. Esta investigación es concerniente con la presente investigación ya que aplica estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, en la educación media escolar aportando significativamente a la práctica educativa.

Por otro lado, una de las diferencias entre ambos estudios, es que el primero diseña una propuesta didáctica basada en la educación ambiental, por medio del proceso de enseñanza para el fortalecimiento de las buenas prácticas ambientales; y los resultados que aquí se exponen, favorecen los procesos de formación del profesor de ciencias, en la medida en que brinda reflexiones conceptuales y metodológicas en los modos de pensar la construcción de los conocimientos científicos y de motivación a los aprendices escolares para el fortalecimiento de las Ciencias Naturales desde una perspectiva investigativa. Así, su estudio brinda al profesor de ciencias, pautas didácticas de enriquecimiento para generar en el aula y espacios de fundamentación científica esperando lograr la construcción del conocimiento científico por parte de los estudiantes.

La siguiente ilustración, compara las investigaciones reportadas en las diferentes zonas geográficas a nivel nacional (Nariño, Bucaramanga, Florencia, Palmira, Bogotá, Ibagué, Cundinamarca y Amazonas), poniendo de presente que en el centro y sur del país predominan las

apuestas en relación con la utilización de estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.

**Ilustración 10:** Estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias naturales a nivel nacional.



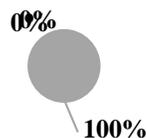
**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

En este orden, la ilustración que sigue demuestra que el 100% de las investigaciones corresponden a nivel de postgrado, este porcentaje equivale a las ocho (8) investigaciones halladas a nivel nacional, predominando de este modo las investigaciones de maestrantes que promueven el uso de estrategias didácticas y la enseñanza de las ciencias naturales a partir del desarrollo de proyectos para mejorar la calidad educativa.

**Ilustración 11:** Investigaciones científicas en estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias.

**INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS EN ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

■ Artículo Científico   ■ Proyecto de Maestría   ■ Tesis Doctoral



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

Seguidamente, se muestra un análisis a partir del trazado realizado a nivel nacional con respecto al uso de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales, de acuerdo con el tipo de investigación, el contexto y la época en la que fue publicada.

**Ilustración 12:** Periodo de tiempo de investigaciones en estrategias didácticas a nivel nacional.



*Fuente:* Elaboración propia del equipo investigador.

La anterior ilustración, evidencia la tendencia investigativa en el campo de las estrategias didácticas y la enseñanza de las ciencias naturales en los procesos educativos a nivel nacional y que aportan en consecuencia con el estudio que aquí se presenta a fin prevalecer su pertinencia.

En consecuencia, el rastreo nacional alcanzado confirma la rotunda viabilidad de la investigación soportada en gran medida por la integración de los tres componentes esenciales para pensar un programa de formación del profesor de ciencias.

### **2.1.2.3 A nivel departamental**

A nivel departamental, en Montería Arrieta, L. Raillo, M., y Rodríguez, A. (2017) en su artículo científico titulado, *Estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas*,



diseñaron e implementaron estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas, permitiendo que los profesores del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y Ciencias Sociales, alcanzaran metas de comprensión de los procesos didácticos. Así mismo, diseñar las secuencias de actividades de aula, la organización y pautas del trabajo de los alumnos tanto individual como grupal, metodología, selección de los recursos, procesos y estrategias de evaluación, los productos y comprensiones esperadas y las actividades de refuerzo y fortalecimiento.

La relación de este proyecto con el del equipo investigador, es que ambos fortalecen el proceso de enseñanza y aplican estrategias didácticas, considerando que el estudiante limita su conocimiento a lo recibido en clase, desarrollando pocas competencias de indagación, análisis o inferencia, asegurando que lo anterior se evidencia en sus prácticas educativas y en los resultados obtenidos en las pruebas internas y externas donde presentan dificultades para la comprensión, el pensamiento crítico, la reflexión, el planteamiento de soluciones a situaciones polémicas entre otras situaciones que caracterizan a los estudiantes.

Dicho esto, comparten bondades ya que concluyen que el deber de los profesores es la transformación continua y permanente de las prácticas, la continuidad de este tipo de escenarios que fortalezcan en los alumnos el desarrollo de competencias científicas, la mejora en los procesos de enseñanza y apropiación del conocimiento, creando en los profesores posibilidades de cambios en la práctica educativa involucrada desde la investigación.



Por otra parte, una de las diferencias que se señalan es que en la investigación referenciada se proponen, diseñan e implementan estrategias didácticas que consientan el desarrollo de competencias científicas; mientras que el estudio que aquí se socializa, adopta la investigación guiada como herramienta fundamental que llena vacíos en el proceso de enseñanza de la cual además de fortalecer el desarrollo de competencias científicas, permite el desarrollo de contenidos conceptuales, cognitivos, actitudinales y los procesos científicos a las destrezas del trabajo científico, tales como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, la experimentación, entre otros. A su vez, favorece los procesos de formación del profesor de ciencias, en la medida en que brinda reflexiones conceptuales y metodológicas en los modos de pensar la construcción de los conocimientos científicos y de motivación a los estudiantes para el fortalecimiento de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental desde una perspectiva investigativa.

A modo de conclusión, se pudo evidenciar que existe una tendencia marcada hacia investigaciones orientadas en el estudio de las estrategias didácticas basadas en la diversidad de problemáticas emergentes a partir de la poca utilización de estrategias didácticas, generando en los profesores diversas alternativas en las prácticas educativas, con vacíos epistemológicos en los métodos de enseñar las ciencias en la escuela.

### **2.1.3 La investigación guiada**

Esta categoría nace a partir de la necesidad de responder a un programa de formación que fortalezca la enseñanza de las ciencias a partir del impacto de la investigación guiada en diferentes contextos educativos.



### 2.1.3.1 A nivel internacional

En un primer momento, en País Vasco, Furió, C. Y Guisasola, J en el año 2001 realizaron una investigación titulada, *La enseñanza del concepto de campo eléctrico basada en un modelo de aprendizaje como investigación orientada*, con el propósito de exponer el tratamiento de situaciones problémicas para superar las dificultades de enseñanza - aprendizaje en la introducción del concepto de campo eléctrico. Bajo una metodología mixta encontraron como resultados: el aprendizaje de concepto de electrostática por medio de la investigación orientada.

Así, los autores establecen la investigación orientada a partir de un hilo conductor para el desarrollo de los contenidos de la electrostática en la educación media. Desde esta perspectiva, se establecen cercanías entre ambas investigaciones correlacionadas en la implementación de la investigación guiada (orientada según Furió) y la aplicación de esta en el campo de la media escolar desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

De igual forma, este primer referente se diferencia de la investigación que aquí se presenta, dado el interés exclusivo está puesto en la investigación guiada como estrategia apropiada para enseñar desde cualquier ámbito. Por otra parte, los procesos desarrollados se dan a partir del planteamiento de hipótesis para que los estudiantes puedan aprender, mientras que la segunda se orienta desde el fortalecimiento de la formación del profesor de ciencias.

Seguidamente en Costa Rica, Moya, A; Chaves, E y Castillo, K. (2015) en su proyecto de maestría titulado, *La investigación dirigida como un método alternativo en la enseñanza de las ciencias*, plantearon que los profesores realizan un uso inadecuado de la enseñanza por descubrimiento y que los estudiantes se deben dejar solos a la hora de hacer ciencia, sin ninguna



mediación. De esta manera, los autores resaltaron que la finalidad de la investigación guiada tiene como propósito, formar ciudadanos y ciudadanas, con las habilidades y destrezas esenciales para que aprendan por sí solos durante toda su vida. Por lo tanto y de acuerdo con lo planteado anteriormente sobre la investigación en el aula, esta debe basarse de forma adecuada para favorecer las actividades con relación a los problemas de interés de los estudiantes, como su autonomía de juicio y capacidad de participación en tareas colectivas. En este sentido, existe un aporte hacia la presente investigación en tanto plantean una estrategia mediante la cual los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental se sientan satisfechos, debido a que es una de las muchas estrategias metodológicas que busca romper con los paradigmas ambiguos de la enseñanza de la ciencia, es una herramienta integradora, capaz de generar en nuestros estudiantes la habilidad y la pasión por la ciencia.

De acuerdo con lo anterior, se plantean analogías entre ambas investigaciones, desde la implementación de la investigación guiada como fuente integradora del conocimiento y la forma de aproximar el aprendizaje de las ciencias a un trabajo científico a partir de la renovación de enseñanza de las ciencias, que busca aprender y comprobar hipótesis, teorías o enunciados que conciben los estudiantes como investigadores autónomos en el aprendizaje de las ciencias orientados por el profesorado.

Teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados, también se evidencian diferencias, por su parte, Furio, identifica el nivel de aprendizaje que tienen los estudiantes al respecto del concepto de campo eléctrico, mientras que el proyecto de investigación que aquí se expone, se piensa en la



formación de un programa de formación que fortalezca la formación del profesor a partir de la implementación de la investigación guiada como estrategia didáctica.

Posteriormente, en País Vasco, la tesis doctoral de Guisasola, J; Gárate, C; Almudí, J y Zubimendi, J. (2015) *La resolución de problemas basada en el desarrollo de investigaciones guiadas en cursos introductorios de física universitaria*, presentó como objetivo implementar la investigación guiada en la resolución de problemas en el curso de física. Obteniendo como resultados que la mayoría adopta una actitud favorable hacia el aprendizaje de resolución de problemas, mostrándose proactivos, participativos y con espíritu de superación ante las dificultades de aprendizaje. De acuerdo con los aportes que brinda el equipo de Guisasola a la presente investigación, es el desarrollo problemas a partir de la implementación de la investigación guiada y cómo esta ayuda a que los estudiantes aprendan procedimientos propios de la metodología científica, para resolver problemáticas en grupos experimentales. Con base a lo anterior, la analogía existente entre ambas investigaciones está en relación con la implementación de una investigación guiada enfocada en que los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, desarrollen en los estudiantes las capacidades propias del ámbito científico y la creación de ambientes de aprendizaje adecuados.

En efecto existen diferencias entre ambas investigaciones, la referenciada está enfocada en desarrollar estrategias para el aprendizaje comprensivo por medio de la interacción con el entorno, los procesos de metacognición y el trabajo colaborativo. Mientras que la presente investigación, además de estar centrada en la implementación de la investigación guiada como estrategia didáctica, busca en primera instancia y de manera abarcadora un programa de



formación que fortalezca la formación del profesorado de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

En tercera instancia, en España, García, M. (2016) en su tesis de maestría titulada *Pequeñas investigaciones dirigidas basadas en la resolución de problemas como alternativa a los trabajos de laboratorio tradicionales de Física y Química en 3º ESO*, elaboró una propuesta de intervención educativa orientada a la realización de prácticas de laboratorio de química mediante el desarrollo de investigaciones dirigidas basadas en la resolución de problemas, como alternativa a las tradicionales prácticas de laboratorio tipo “receta”. De tal modo que, realizaron la investigación desde la utilización de una metodología cualitativa, encontrando resultados que validan la existencia de un consenso entre los investigadores en didáctica de las ciencias, en torno a la necesidad de orientar prácticas de laboratorio como una actividad investigativa que proporcione al alumno una visión más correcta del trabajo científico, integrándose en el currículo.

En consideraciones a los criterios señalados anteriormente, esta investigación aporta en relación con el presente proyecto, al plantear la investigación guiada como una alternativa para las prácticas de laboratorios en tanto son actividades de investigaciones guiadas por el profesor basadas en la resolución de problemas de interés para los estudiantes. No obstante, se diferencia de la misma, debido a que la intención del autor es de reorientar las prácticas de laboratorio tipo receta, con el fin de que tengan en cuenta las características reales de la actividad científica y que contribuyan a la adquisición y desarrollo de competencias y habilidades necesarias en los alumnos. Otra diferencia es el desarrollo de las actividades en la resolución de problemas,



mientras que el estudio busca que el profesor de ciencias genere en los estudiantes el planteamiento de hipótesis y la resolución de preguntas científicas por medio de prácticas educativas con un enfoque investigativo.

Posteriormente, en la Universidad Nacional de Argentina, Lancelle, A en el año 2016 presentó en su tesis doctoral titulada, *La investigación dirigida como estrategia didáctica en la formación de profesores de biología*, dando a conocer, como propósito principal que el alumno construya sus conocimientos, a través de una estrategia didáctica que es la investigación dirigida. Donde obtiene como resultado, que la construcción de conocimientos está asociada a los temas de interés por parte de los alumnos, a la toma de decisiones, el replanteamiento de hipótesis de trabajo y la adopción de actitudes responsables sobre decisiones y consecuencias del trabajo científico, utilizando una metodología mixta. Desde una perspectiva de aporte a la investigación en curso, es despertar la curiosidad, promover el debate en el aula, la reflexión, el planteamiento de hipótesis y el espíritu crítico en los estudiantes, además enseñar a analizar los resultados y expresarlos correctamente. Dicho esto, se presenta la implementación de la investigación guiada, en concordancia con la construcción del conocimiento científico, que busca la presente investigación en curso, en donde ambas presentan las exigencias metodológicas y epistemológicas que deben considerar los profesores al momento de aplicarla y los cambios que esta trae en la producción de nuevos conocimientos. Además de compartir las experiencias como parte fundamental del trabajo científico, la investigación anterior y este estudio requieren que los estudiantes realicen búsquedas bibliográficas, con el propósito de evaluar diferentes hipótesis, de tal forma que sustenten desde una postura epistemológica las hipótesis de las actividades que desarrollan. Todo esto con la intención, de que en el aula se dé un intercambio de ideas a través

de la socialización de resultados, dejando abiertas la posibilidad de críticas y el planteamiento de nuevas hipótesis.

De acuerdo a lo revelado, las investigaciones arrojadas a nivel internacional precisan en los avances logrados en el campo de la investigación guiada y a su vez, sientan las bases para la relevancia de la presente investigación. La ilustración que sigue precisa al respecto.

**Ilustración 13:** La investigación guiada a nivel internacional.



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

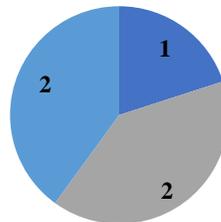
Teniendo en cuenta la ilustración número 13, la tendencia a nivel mundial de la investigación guiada es País Vasco, prevaleciendo con dos (2) investigaciones aplicadas a la investigación guiada en los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales; no obstante, en España, Argentina y Costa Rica, también se identificaron investigaciones con el uso de esta estrategia, la cantidad fue una por país. Lo anterior, denota la apropiación, conocimiento y manejo que tiene España frente a la investigación guiada en la práctica educativa, favoreciendo al profesorado de ciencias. En este sentido, el equipo investigador busca generar y contribuir en un lugar específico

la transmisión de conocimientos teórico-prácticos que permitan la apropiación y aplicabilidad de la investigación guiada como estrategia que fortalece la enseñanza de las ciencias.

**Ilustración 14:** *La investigación guiada en contextos académicos.*

### LA INVESTIGACIÓN GUIADA EN CONTEXTOS ACADÉMICOS

■ Artículo Científico ■ Maestría ■ Tesis Doctoral

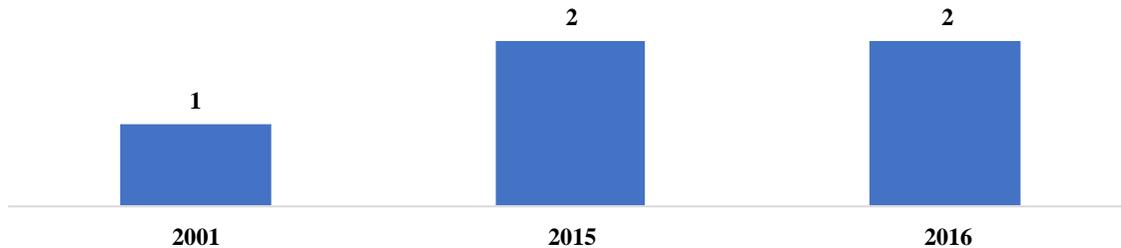


**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

La anterior ilustración, del 100% de las investigaciones, el 20% corresponde a un artículo científico, mientras que los proyectos para optar el título de magister presentan un porcentaje del 40% para dos (2) investigaciones y el 40% restante equivale a las tesis doctorales (dos investigaciones). Es decir, que la investigación guiada como mediadora del conocimiento científico desde su pertinencia, ha sido estudiada y analizada, dejando al descubierto la necesidad de implementarla como estrategia didáctica potenciadora en la formación del profesor, tal como el presente estudio pretende centrarla a partir del diseño de un programa de formación.

**Ilustración 15:** Estudios acerca de la investigación guiada en diferentes periodos de tiempo.

### ESTUDIOS ACERCA DE LA INVESTIGACIÓN GUIADA EN DIFERENTES PERIODOS DE TIEMPO



Fuente: *Elaboración propia del equipo investigador*

Con base a la ilustración anterior, para el año 2001 se realizó una investigación que aplicó la investigación guiada y que pese al tiempo transcurrido esta mantiene su relevancia y pertinencia, haciendo aportes importantes a diversas investigaciones. Posteriormente, para el año 2015 y 2016 a nivel internacional, se evidenciaron dos investigaciones por año, donde la investigación guiada se mantuvo constante.

#### **2.1.3.2 A nivel nacional**

Primeramente, en Valle del Cauca, Ruiz, L. (2012) para optar su título de magister en enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, presentó un proyecto de investigación titulado, *La investigación dirigida como estrategia metodológica, para orientar prácticas experimentales de biología, en la básica secundaria*, tuvo como objetivo general, proponer una estrategia metodológica para orientar prácticas experimentales que favorezcan la enseñanza de la biología. De acuerdo con lo anterior, este estudio fue desarrollado con cinco (5) profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa antes mencionada. De tal forma



que, se recopiló diversa información y se construyó un material de apoyo que ejemplifica el desarrollo de actividades experimentales bajo la metodología propuesta, conocida como la investigación dirigida. El investigador, encontró que los profesores tuvieron una calificación de “alto y muy alto”, frente a la escuela tradicional.

En ese mismo sentido, la propuesta presenta relaciones en cuanto a las concepciones axiológicas y profesionales que los profesores tienen, siendo frente al compromiso y la responsabilidad para ayudar en la formación de estudiantes, siendo necesario realizar constantemente procesos de actualización que nos permita ser más eficientes en cada uno de los aspectos educativos. En consecuencia, es necesario estudiar y analizar metodologías activas, como la investigación dirigida que permitan al profesor, orientar y potenciar el desarrollo de las prácticas experimentales y al estudiante, tener un papel más protagónico en la adquisición de diferentes competencias que lo hagan desarrollarse de forma eficaz ante los futuros retos.

Por otra parte, una de las diferencias expuestas en el anterior proyecto es la presentación de una estrategia metodológica para el fortalecimiento de algunas prácticas experimentales relacionadas con la enseñanza de la biología. Si bien es cierto, ambas propuestas se entrelazan compartiendo parte del objetivo, no obstante, esta se centra principalmente en las prácticas experimentales y el proyecto en particular además de apuntar al mismo objetivo, fortalece otros campos significativos en el proceso de enseñanza, teniendo como base una formación del profesorado integrando competencias fundamentales.



Seguidamente, en Medellín, Ayala, C. (2013) en su proyecto de investigación, para optar el título de magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, el cual lleva como nombre, *Estrategia metodológica basada en la indagación guiada con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rafael J. Mejía del municipio de Sabaneta*, se centró en aplicar una estrategia de indagación guiada, para estudiar los insectos, utilizando como modelo las mariposas, con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa antes mencionada. La metodología que se utilizó fue de carácter cualitativo, arrojando como resultados el descubrimiento de estudiantes con espíritu de investigación, de exploración del mundo, deseos de conocer, de preguntar, de maravillarse con el trabajo científico, con aportes que sorprenden al profesor y que enriquecen el proceso de enseñanza. En relación con la presente investigación, este trabajo permitió que la investigación guiada sea una alternativa eficaz para el desarrollo de competencias en estudiantes que tienen déficit de atención o son hiperactivos, al caracterizarse ésta por la constante acción y la interacción con el mundo real, donde ellos son protagonistas de su proceso formativo; además permite un aprendizaje espontáneo, motivante y autónomo.

Por otro lado, ambos proyectos muestran algunas diferencias notables: la primera aplica una estrategia de indagación guiada para estudiar los insectos y el proyecto en mención enfatiza en el proceso de enseñanza, con cualquier tema a trabajar en el aula de clases, resalta y señala la importancia de la investigación guiada como una nueva ventana que privilegia el desarrollo de los conocimientos científicos, las competencias científicas y el reconocimiento del uso de la epistemología de las ciencias para la articulación de la investigación en los saberes escolares.



Posteriormente, en Palmira, Quintana, L (2014) realizó el proyecto de grado para optar el título de magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, el cual lleva como nombre, *La investigación guiada en la red como estrategia didáctica para orientar la búsqueda de información como apoyo a las competencias científicas en la educación básica secundaria*, presentó como objetivo, implementar una estrategia didáctica basada en la investigación guiada en la red, orientando a los estudiantes para que adquieran destrezas en recolectar información, como base del trabajo relacionado con las competencias científicas. La metodología que se enmarca en esta investigación, es de corte cualitativo. De tal forma, Quintana, L, logró una aproximación conceptual por parte del estudiante a los diversos componentes de la cadena trófica, cómo se relacionan y cómo es el flujo de la energía a través de ellos, permitiéndole plantear preguntas. De acuerdo con lo anterior, se relaciona con la presente investigación, por medio del abordaje de una actividad guiada de investigación, que recomienda tener claro el objeto de enseñanza y a partir de éste, organizar la actividad teniendo en cuenta no sólo los elementos que contiene, sino el contexto del estudiante.

Resulta oportuno señalar algunas diferencias enmarcadas en la anterior investigación, como lo es la utilización necesaria de la red dentro del proceso de enseñanza, como marco conceptual dentro de las ciencias; además se resalta que el presente proyecto contiene alternativas que facilitan el proceso de enseñanza y la fluidez de la misma, por medio de la implementación de la investigación guiada.

En este mismo sentido en Medellín, Brito, L (2015) en su proyecto de investigación, para optar el título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Se encuentra titulado



como: *Propuesta metodológica basada en investigación dirigida para el trabajo experimental en la enseñanza de las reacciones químicas inorgánicas en la Institución Educativa Fe y Alegría José María Vélez*, debidamente, el autor se enfocó, en diseñar una propuesta metodológica basada en investigación dirigida para el desarrollo del trabajo experimental en la enseñanza de las reacciones químicas inorgánicas, utilizando una metodología de investigación – acción. Donde encontró que la estrategia metodológica tuvo un impacto positivo en los estudiantes, al observar buena apropiación de los conceptos de reacciones de química inorgánica y también la asimilación de las competencias con respecto al nivel inicial que poseían. Así mismo, las similitudes presentes en la investigación de Brito, L y el proyecto, coinciden en el diseño de un programa metodológico acorde con las necesidades de los estudiantes que busca situaciones problemas contextualizadas a la realidad del estudiante, de acuerdo con su nivel de desarrollo cognitivo, con materiales y equipos cotidianos, diseñados con el direccionamiento del profesor. Además, ambas investigaciones presentan un enfoque en investigación dirigida, en el cual la estructura de la estrategia tuvo en cuenta el método científico, buscando en los estudiantes el desarrollo de competencias necesarias para el estudio de las ciencias naturales.

En atención a las diferencias, el proyecto mencionado crea una propuesta metodológica aplicada desde una investigación guiada del proceso de aprendizaje en un tema específico; mientras, que el proyecto en discusión se aplica la IG desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Además, esta última constituye una ruta teórica construida que muestra aspectos metodológicos delineados para la consecución de los propósitos, orientados a la identificación de los métodos de enseñanza, implementación, evaluación de la investigación guiada como

estrategia didáctica y finalmente el diseño de un programa de formación de profesores de ciencias.

A continuación, se precisan las búsquedas consideradas en la discusión de los referentes investigativos oportunos en el campo de la investigación guiada a nivel nacional.

**Ilustración 16:** La investigación guiada a nivel nacional.



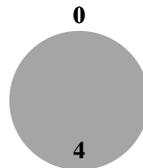
**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

Los proyectos en investigación guiada a nivel nacional se ubican en Valle del Cauca y en Palmira, dos (2) investigaciones, una (1) por cada espacio geográfico. En la ciudad de Medellín, se hallaron dos (2) investigaciones más, que usan la investigación guiada en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.

**Ilustración 17:** Tipos de estudios en la investigación guiada a nivel nacional.

### TIPOS DE ESTUDIOS EN LA INVESTIGACIÓN GUIADA A NIVEL NACIONAL

■ Artículo Científico ■ Proyectos de Maestría ■ Tesis Doctora



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

La gráfica que sigue, expresa la tendencia de los proyectos de maestría a nivel nacional con la utilización de la investigación guiada, para un total de cuatro (4) investigaciones. Datos que insisten en la poca relevancia investigativa que esta tiene en los artículos científicos y en las tesis doctorales.

Con respecto a lo anterior, el presente estudio enfatiza en la utilización de la investigación guiada como estrategia didáctica en cualquier contexto y nivel educativo, mejorando la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, destacándose así, como referente importante.

**Ilustración 18:** Estudios en investigación guiada a nivel nacional en diferentes momentos.

### ESTUDIOS EN INVESTIGACIÓN GUIADA A NIVEL NACIONAL EN DIFERENTES MOMENTOS



**fuentes:** Elaboración propia del equipo investigador.



Finalmente, tal como se observa en la ilustración 18, se reportan cuatro (4) investigaciones desde el 2012 al 2015 (una por año), ratificando el poco auge en el campo del estudio de la investigación guiada y con ello, el aporte de pertinencia y relevancia.

### **2.1.3.3 A nivel departamental**

En Córdoba, el equipo investigador evidencia que se ha venido implementando la investigación guiada en el desarrollo de algunas clases, pero visto estas como proyectos de aulas o clases basadas en la resolución de problemas. No obstante, en cuanto a investigaciones donde se identifique la aplicabilidad, el uso o la intervención de la investigación guiada como proyecto para mitigar cualquier problemática, es poco evidente las investigaciones que lo confirmen.

Por otra parte, el equipo investigador evidencia la falta de investigaciones aplicadas a nivel departamental, pocos rastreos relacionados con la formación del profesorado, enfatizada en la aplicación de la investigación guiada como estrategia didáctica. Lo cual invita al equipo investigador al desarrollo y aplicación de este proyecto ya que promete a corto plazo resultados que entretengan la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la básica secundaria y las buenas prácticas educativas y en particular en los procesos de formación del profesor de ciencias, fortaleciendo competencias investigativas y asumiendo roles que sellan un excelente proceso educativo y su lugar en la escuela.

En virtud de los hallazgos anteriormente identificados, a nivel internacional, nacional y departamental; estos han sido de vital importancia para confirmar y exaltar la viabilidad de la presente investigación de relación con la formación del profesor de ciencias, su enseñanza y en

particular, el reconocimiento de la investigación guiada como estrategia didáctica potenciadora de saberes escolares.

## 2.1.4 Análisis de investigaciones

### 2.1.4.1 Análisis internacional

En primera instancia, los registros de investigaciones a nivel internacional lograron que el equipo investigador contextualizara las problemáticas y alternativas surgidas en torno al fortalecimiento de la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Por tanto, permite repensar en los modos de enseñanza de las ciencias y en la pertinencia de la investigación guiada como una estrategia didáctica en la media escolar. Los diferentes autores internacionales, señalan la necesidad de desarrollar problemas complejos en la educación a partir de investigaciones que transformen y aporten a la muestra de estudio desde a la articulación con las necesidades del contexto. La siguiente gráfica muestra el índice de investigaciones en diversos contextos a nivel internacional.

**Ilustración 19:** *Análisis internacional de investigaciones.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

Con base a la ilustración anterior, España muestra el impacto que ha presentado la educación en ciencias desde las cinco (5) investigaciones evidenciadas; del mismo modo Argentina con cuatro

(4), siendo estos dos países los pioneros en problemáticas y alternativas entorno a la educación.

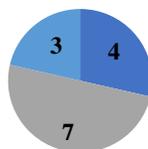
Acorde a lo anterior, México presenta dos (2) estudios, mientras que Estados Unidos, Costa Rica y Chile arrojan una investigación registrada para cada país. La influencia del contexto a nivel internacional, es un índice de problemáticas en la escuela y en como éste puede transformar una sociedad, tanto que las falencias que presenta el profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E Belén difieren de las necesidades de un profesor de España, significa entonces, que la investigación se diferencia a nivel internacional debido a las falencias que presenta el profesor en su contexto, acorde a ellas se propone el programa de formación. .

Los registros internacionales, se analizaron y graficaron de forma sucinta mostrando los datos de investigaciones en diversos países, teniendo en cuenta las categorías del proyecto, las cuales orientan desde diferentes lineamientos, alternativas a las problemáticas planteadas, tanto que se tuvo presente, la calidad de las investigaciones y la confiabilidad de las publicaciones, enfocando los artículos científicos, los proyectos a nivel de maestría y las tesis doctorales en estudios posgraduales. A continuación, se muestran los tipos de investigaciones a nivel internacional:

**Ilustración 20:** *Tipo de investigaciones a nivel internacional.*

### TIPO DE INVESTIGACIONES A NIVEL INTERNACIONAL

■ Artículo Científico ■ Proyecto de Maestría ■ Tesis Doctoral



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador*

La ilustración 20 muestra la intensidad de investigaciones presentes en: artículos científicos, con un total de tres (3) publicaciones, cuatro (4) tesis doctorales y siete (7) proyectos de maestrías como investigaciones más referenciadas en el proyecto. Estos aportes desde distintos autores, muestran la profundidad formativa y la calidad de investigaciones aprobadas desde importantes revistas científicas.

Seguidamente, el análisis de investigaciones por periodos de tiempos, revelan las tendencias actuales en estudios acerca de la enseñanza de las ciencias, estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias, la investigación guiada y la formación del profesor en ciencias.

**Ilustración 21:** *Investigaciones por periodo de tiempo a nivel internacional.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

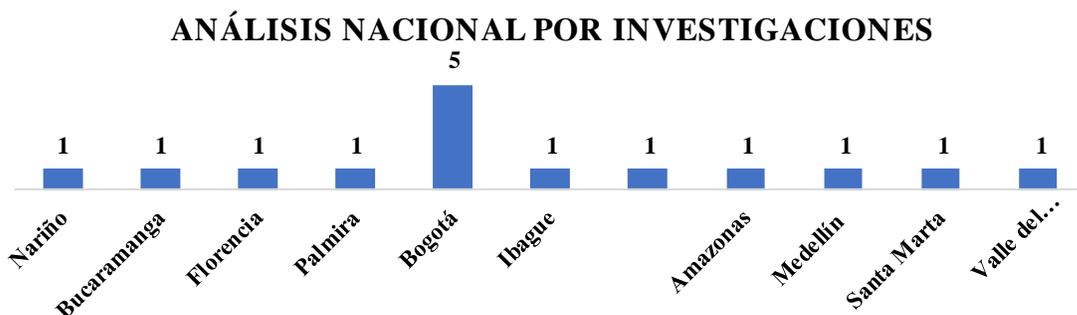
La ilustración anterior, permite evidenciar los periodos de tiempos donde se ejecutaron cada una de las investigaciones abordadas anteriormente en el contexto internacional. Debido a lo anterior, se concluye que para el año 2001 hubo una investigación de gran apoyo al proyecto, en cuando que surge la IG de este modo revela su importancia a lo largo del tiempo, seguidamente un aumento de investigaciones en los años 2015 y 2016 donde identifican una estabilidad de cinco

(5) por periodo. Para el año 2017 se presentó solo una investigación, sin embargo, para el 2018 hubo un aumento poco significativo, evidenciándose solo dos (2) investigaciones. Dicho lo anterior, se concluye que la investigación en curso tiene referentes actualizados que le dan una perspectiva novedosa respecto a las problemáticas y soluciones que se vienen desarrollando en busca de fortalecer la formación del profesor y el uso de estrategias didácticas con el fin de contribuir en los procesos educativos.

#### 2.1.4.2 Análisis nacional

Desde una mirada nacional, se identificaron un total de 14 investigaciones en periodos de tiempo diferentes, mostrando el interés por indagar las problemáticas de la enseñanza de las ciencias a nivel nacional. La ilustración veintidós (22) muestra un análisis desde diversos departamentos y ciudades en donde se implementaron las anteriores investigaciones. Se contrasta que Bogotá predomina con cuatro (4) investigaciones, es evidente que, en Nariño, Bucaramanga, Florencia, Palmira, Ibagué, Cundinamarca, Amazonas, Medellín, Santa Marta y Valle del Cauca se evidencio una investigación por cada contexto.

**Ilustración 22:** Análisis nacional de investigaciones.



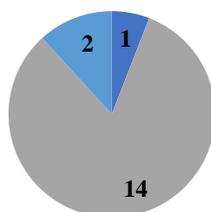
**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador*

El equipo investigador analizó que las investigaciones se han desarrollado en diferentes puntos a nivel nacional, esto permite concluir, que investigar en educación en ciencias da respuestas a problemáticas formativas a partir de procesos científico y genera en los profesores y estudiantes motivación e interés por resolver problemáticas propias de las Ciencias Naturales Y educación Ambiental.

**Ilustración 23:** *Tipo de investigaciones a nivel nacional.*

### TIPO DE INVESTIGACIONES A NIVEL NACIONAL

■ Artículo Científico ■ Proyecto de Maestría ■ Tesis Doctoral



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador*

De acuerdo con la ilustración 23, resulta oportuno describir desde el contexto nacional los tipos de investigaciones que fueron referentes en el estudio, obteniendo como tendencia en un 82% los estudios de posgrados para optar el título de magíster, equivalente a 14 investigaciones. El 12% son tesis doctorales donde estas equivalen a 2 investigaciones, mientras que el 6% de artículos científicos atiende a una investigación, esto presenta un total de 17 investigaciones referenciadas a nivel nacional, las cuales sustentan sus problemáticas y el alcance de sus objetivos a partir de sus hallazgos; son fuente primordial que sustentan este proyecto, y que permite analizar sus Recomendaciones y aportes.

Las investigaciones a nivel nacional se agrupan en tiempos de publicaciones distintos, esto muestra la pertinencia del proyecto en cuanto a la actualidad e impacto de nuevos hallazgos que contiene este estudio, por ello, se analiza con investigaciones posteriores enfocadas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

**Ilustración 24:** Periodo de tiempo en investigaciones a nivel nacional.



*Fuente:* Elaboración propia por el equipo investigador

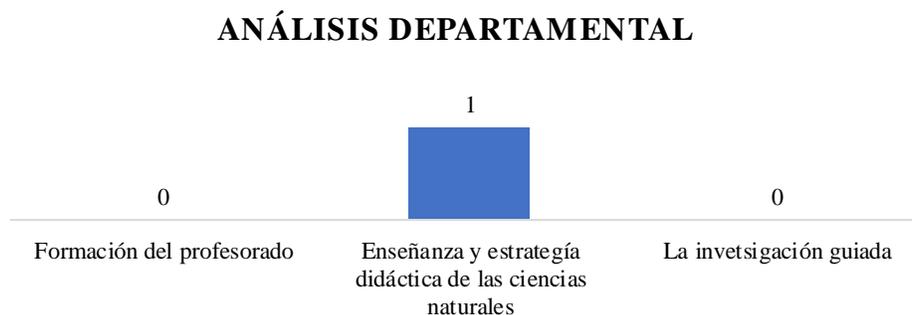
Según se ha visto anteriormente (ver ilustración 24), muestra que durante ocho (8) periodos de tiempos distintos se realizaron 15 investigaciones en cuanto a enseñanza de las ciencias, formación del profesor, la investigación guiada y el uso de estrategias didácticas. Para los años, 2009, 2012, 2013, 2017 y 2018 se muestra una investigación por año, donde cada una de ellas presenta la pertinencia teórica y práctica teniendo en cuenta en laxo de tiempo transcurrido hasta la actualidad. En esta línea de tiempo, el equipo investigador encontró dos investigaciones realizadas para el año 2014 dando a conocer el aumento sumativo de investigaciones que buscan mitigar problemáticas de carácter educativo. Además, para el 2015 y 2016 se implementaron cuatro (4) investigaciones por año, mostrando una línea estable en tanto que permiten señalar un

aumento positivo y una estabilidad para los años 2017 y 2018. Durante los dos últimos años a nivel nacional en cuanto a la formación del profesorado, el uso de estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y la aplicabilidad de la investigación guiada, solo se han sistematizado dos investigaciones. En este orden de ideas, el índice de investigaciones enfocadas en la enseñanza de las ciencias deja mucho que pensar y que cuestionar, debido a que es muy poco lo que se está investigado y buscando respuestas pertinentes para fortalecer la formación del profesor y su rol en la enseñanza.

### 2.1.4.3 Análisis departamental

Desde una mirada local, el grupo investigador pudo evidenciar acorde a las categorías de estudio una sola investigación, tal como se puede observar en la ilustración siguiente.

*Ilustración 25:* Análisis departamental.



. **Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

Lo anterior da conocer los hallazgos identificados a nivel departamental, donde solo un artículo científico publicado para el año 2015 en la categoría de estrategias didácticas y enseñanza de las ciencias naturales, quedando al descubierto que no se han encontrado investigaciones en las



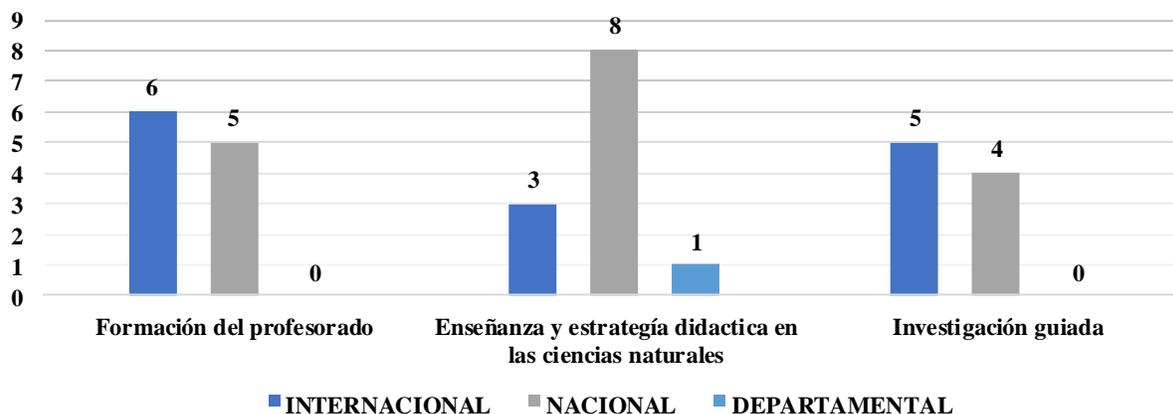
categorías de formación del profesorado y en la utilización de la investigación guiada. Por lo tanto, se comprueba que existen falencias en la producción y publicación de alternativas para mitigar la problemática planteada en cuanto al fortalecimiento de la formación del profesorado en la utilización de la investigación guiada como estrategia didáctica, esto permite diferencias este proyecto, desde el pensar en mejorar los procesos educativos desde una mirada integrada y científica de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

### **2.1.5 Análisis por categorías**

Este proyecto, sustenta los análisis arrojados a nivel internacional de acuerdo con las investigaciones referenciadas por categorías, demostrando una vez más los aportes que estas brindan desde un punto de vista de enriquecimiento académico y científico. Cada autor desde su propia perspectiva enfatiza en aportar nuevas tendencias a la educación en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y esta investigación en fortalecer la formación y la enseñanza de las ciencias, generando con sus aportes cambios constructivos a futuras investigaciones. Asimismo, muestra la importancia de incorporar en la formación del profesor de ciencias, bases sólidas que integren el uso de estrategias didácticas con la aplicabilidad de la investigación guiada. Tanto que, la siguiente figura muestra de forma explícita las categorías del estudio en cuanto a intensidad de referencias.

**Ilustración 26:** *Análisis de investigaciones por categorías.*

## ANÁLISIS DE INVESTIGACIONES POR CATEGORÍAS



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

Teniendo en cuenta la ilustración 26, a nivel internacional el proyecto en curso ha referenciado 14 investigaciones en cuanto a la formación del profesorado el cual lidera con seis (6) investigaciones, posteriormente, en la categoría de enseñanza y estrategia didáctica en las ciencias naturales se hallaron tres (3) investigaciones y cinco (5) en cuanto a la categoría investigación guiada; en este mismo lineamiento, a nivel nacional, las investigaciones están lideradas por la categoría de enseñanza y estrategia didáctica en las ciencias naturales con ocho (8) investigaciones en el territorio, en la categoría de formación del profesorado cinco (5) investigaciones y cuatro (4) en la categoría investigación guiada. Desde un contexto local, la enseñanza y estrategia didáctica de las ciencias naturales, lidera las investigaciones a nivel departamental con el hallazgo de un solo estudio. En total de 32 investigaciones son las referenciadas en todo el proyecto, la categoría enseñanza y estrategias didácticas en las ciencias naturales es la más referenciada en el proyecto, seguida de la formación del profesorado y por último la investigación guiada.

Por ello, el equipo investigador se ha centrado en dar respuesta a la pregunta científicas a partir de la implementación de la investigación guiada como estrategia didáctica para fortalecer la formación del profesorado, para así contribuir a la educación científica, no solo cerrando brechas en la enseñanza, también en la formación del profesor.

A continuación, se puede evidenciar de una forma integral el análisis por categorías de acuerdo a los tipos de investigaciones en las que se aplicó cada estudio. Con el propósito de dar a conocer la calidad del proyecto en curso, se tomaron estudios de bases de datos y revistas indexadas para tomar la más acorde a las necesidades del estudio y hacer analogías con otras investigaciones de tipo académico, como lo son los artículos científicos, los proyectos de maestría y las tesis doctorales.

**Ilustración 27:** Tipos de investigaciones por categorías de estudios.



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

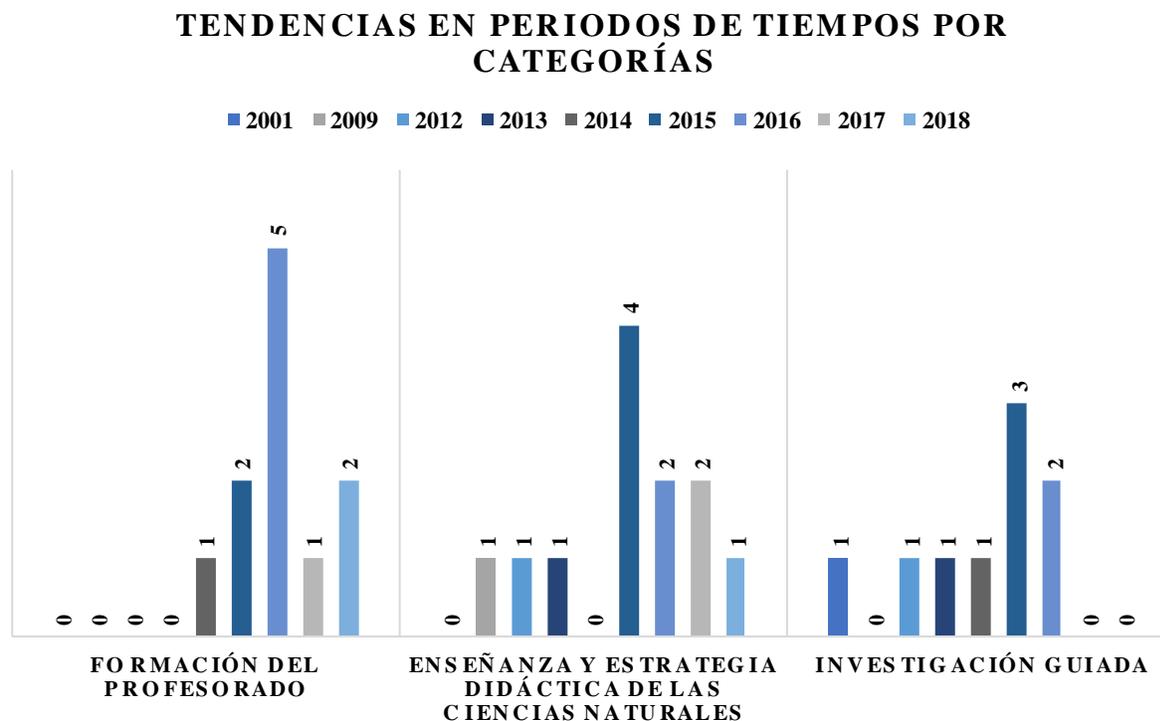


En la ilustración anterior, se muestran los tipos de investigaciones que sustentan esta investigación. Los artículos científicos son tendencias en la formación del profesorado con tres (3) investigaciones, la categoría de enseñanza y estrategia didáctica en las ciencias naturales y la investigación guiada, solo se halló un (1) artículo científico para cada categoría con un total de cinco (5) publicaciones. Los proyectos de maestrías lideran estas investigaciones con un total de 17, donde diez (10) son de la categoría enseñanza y estrategia didáctica de las ciencias naturales, cinco (5) de la formación del profesorado y dos (2) de la categoría investigación guiada. Sumadamente, las tesis doctorales se resaltan en la formación del profesorado con tres (3) aportaciones, en este orden le sigue la categoría investigación guiada con dos (2) aplicaciones y para la categoría de estrategia y didáctica de las ciencias naturales no presenta investigaciones de tipo doctoral.

Las investigaciones que lideran los referentes de la investigación, son los proyectos para optar el título de magister, predominando de este modo las investigaciones de maestrantes que promueven el uso de estrategias didácticas y la enseñanza de las ciencias naturales a partir del desarrollo de proyectos para mejorar la calidad educativa y el fortalecimiento de la enseñanza.

En este mismo orden, se analizan las investigaciones un periodo de tiempo determinado, teniendo en cuenta el aporte de cada investigación acorde a la prevalencia y calidad de la misma, para así dar a conocer las tendencias actuales en investigaciones desde el 2001 hasta el 2018, tal como se ilustra a continuación.

**Ilustración 28:** Tendencias en periodos de tiempos por categorías.



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

La anterior ilustración (ver ilustración 28) desde el año 2001 al 2018 se realizaron estudios que atienden realidades educativas, para el año 2001, se identificó una investigación enfocada en la formación del profesor, luego, en el 2009 se encontró una investigación en estrategia didáctica, en esta misma categoría para el 2012 se evidencio una investigación y otra en la implementación de la investigación guiada, en esta misma categoría en el 2013 se evidencia una (1) en la categoría dos y otra en la investigación guiada, para el año 2014 se analizaron dos investigaciones, una centrada en la formación del profesor y la otra en la investigación guiada. A modo secuencial, se vio un incremento notorio a partir del 2015 al 2018, donde se evidenciaron continuas investigaciones predominando con 9 investigaciones al igual que en el año 2016, que



se identificaron 9 hallazgos por cada categoría. Posteriormente, para el 2017 y 2018 se evidenciaron 3 investigaciones en cada año, dos de las investigaciones del 2017 fueron basadas en la formación del profesorado y una en el uso de estrategias didácticas; para el siguiente año dos investigaciones fueron de este último tipo de categoría y una en la formación del profesor.

Es evidente entonces, que existe una tendencia de investigaciones anuales donde se utilizan las estrategias didácticas y la enseñanza de las ciencias naturales en los procesos educativos a nivel nacional donde se dieron en un rango entre el 2015 y el 2016, para un total de 18 estudios en los dos años. En consecuencia, este análisis aportara como referente trascendental, mientras que las investigaciones de acuerdo con el tiempo señalan la tendencia actual que las identifican.

En el presente apartado se confirma el registro de once (11) investigaciones en la categoría de formación del profesorado, de los cuales seis (6) son internacionales y cinco (5) nacionales, resaltando que la aplicación y publicación de esta a nivel departamental es nula. En la categoría estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales, se hallaron un total de doce (12) investigaciones, tres (3) de estas son internacionales, ocho (8) nacionales y una (1) departamental. En la categoría investigación guiada, se encontró un total de nueve (9) investigaciones, cinco (5) internacionales y cuatro (4) nacionales; todo esto para un total de treinta y dos (32) investigaciones. Cabe resaltar, que el equipo investigador realizo diferentes búsquedas centradas en la implementación de la investigación guiada, donde hallaron que el estudio científico de esta es poco evidente a nivel departamental.



El equipo investigador evidencio falencias por medio del rastreo realizado a nivel general, enmarcando el poco uso del tema central de estudio en registros académicos, esto permite sustentar la investigación por medio del constatare de teorías para mitigar problemáticas educativas relacionadas con algunos procesos de enseñanza y la aplicación de diferentes estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Los anteriores estudios, hacen aportes importantes en algunos vacíos centrados en la forma de enseñanza, desde proponer alternativas pensadas en la muestra de estudio, es decir, en algunos casos tomar diferentes herramientas para al aplicarla en la práctica educativa.

Desde otro punto de vista, quedan ideas inconclusas para dar respuesta a la problemática señalada, como el análisis críticos y reflexivos, reflejados en las problemáticas inmersas en la investigación educativa, en especial, su poca articulación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, debido a que pocas investigaciones centran la atención en fortalecer la formación del profesor a partir de la implementación de la investigación guiada como estrategia didáctica, mostrando en algunos casos la forma inadecuada de enseñar ciencias desde diferentes posturas. Ninguna de las investigaciones aborda a profundidad el objetivo planteado en esta investigación, teniendo en cuenta que esta devela la importancia de pensar una vez más en la formación del profesor de ciencias, en especial, en sus modos de educar en ciencias y de hacer enseñable los contenidos escolares. Por lo tanto, la importancia de ahondar, en especial, en la formación del profesor.

Todo lo anterior, permito implementar este proyecto con base a la importancia que requiere la enseñanza de las ciencias, en especial, fortalecer la formación del profesor, para así señalar la



viabilidad de la investigación guiada como una nueva ventana que privilegia el desarrollo de los conocimientos científicos, que da solución a problemáticas existentes en los procesos de enseñanza de las ciencias, las competencias científicas y el reconocimiento del uso de la epistemología de las ciencias para la articulación de la investigación en los saberes escolares. En este sentido, los referentes fueron una ruta base fundamental para el diseño del programa de formación como ruta teórica construida, que muestra los aspectos metodológicos delineados para la consecución de los propósitos, orientados al fortalecimiento de los métodos de enseñanza de la investigación guiada como estrategia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

## 2.2 Marco espacial

El marco espacial de la presente investigación abarca el lugar físico en el cual se desarrolló la misma, atendiendo a las características físicas y atributos de la zona de estudio, con el propósito de identificar el contexto en donde ocurren todos los hechos.

Este estudio se realizó en municipio de Montelíbano se encuentra situado 7° 59' 13" de Latitud Norte y a 75° 25' 30" de Longitud Oeste. Localizado en la parte sur del departamento de Córdoba y a unos 55 msnm, distante de la capital del departamento a 112 km. La temperatura promedio es de 28 °C.; el área urbana se encuentra en la zona de vida de bosque húmedo tropical. Las precipitaciones promedio anual de los últimos cinco (5) años según el IDEAM, estación Cuba, es de 2.500 mm, concentrándose el período de lluvias entre mayo a septiembre. La humedad relativa es del 78 % en tiempo de sequía y de 81 % en períodos de lluvia.



El municipio de Montelíbano tiene los siguientes límites: al norte limita con los municipios de Planeta Rica, Buenavista y Ayapel; al sur con los Municipios de Puerto Libertador Córdoba, San José de Ure y Taraza, Cáceres e Ituango - Departamento de Antioquia; por el oriente con los municipios de La Apartada y Tierralta.

Los atributos que presenta el municipio, es que se encuentra dentro de la cuenca del río San Jorge, siendo su límite geográfico, en la parte oriental, la divisoria de aguas que lo separa de la cuenca geográfica del río Sinú. Reconocido como uno de los municipios importantes de la región minera, ya que en él se encuentran yacimientos de níquel, oro, carbón y posiblemente otros minerales.

### 2.3 Marco teórico

Las bases teóricas, el conjunto de ideas y los procedimientos que fundamentan y orientan el proyecto, contienen aportes relevantes de distintos autores que permiten expandir y sustentar los métodos y medios que darán respuesta al objetivo general, enfocado en proponer un programa de formación desde el reconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias y la investigación guiada como estrategia potenciadora de saberes científicos y escolares que fortalezca la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano.

Seguidamente, para lograr por medio de experiencias pedagógicas, que el profesor en su planeación trace las etapas y objetivos de la misma, delimita la ruta a seguir, las actividades a realizar y estipula los criterios de evaluación. De tal forma, que el profesor incentive al



estudiante como un sujeto que, mediante la implementación de la estrategia, descubra, describa, plante hipótesis, tome datos, proponga soluciones y analice los resultados para aprender nuevos conceptos al interactuar con el medio natural, llevándolo a transformar su discurso. Es por ello, que los siguientes apartados se correlacionan a partir de bases epistemológicas que dan a conocer la utilidad de las mismas y su importancia en la educación científica, siendo evidente tres aspectos fundamentales, conocidos estos como: formar al profesor de ciencias naturales, enseñanza y uso de estrategias didácticas e investigación guiada.

### **2.3.1 Formación del profesorado, una visión integradora para la educación en ciencias**

La formación del profesor en los últimos años ha sido uno de los campos educativos más estudiados y de los cuales se ha escrito, la forma en cómo se ha venido desarrollando la formación de su profesión, ha generado así, análisis, investigaciones y artículos científicos. Esté, hoy en día, es considerado como la forma de establecer estrategias para transmitir saberes, que se puedan reflexionar sobre su propia práctica y proponer proyectos de acción en los centros educativos. Es decir, la profesión del profesor, debe estar enmarcada en procesos autónomos en la enseñanza, pero que ésta sea entendida como una autonomía compartida y no, como una forma de realizarla individualmente, dándose de manera conjunta en una relación entre profesor-estudiante. En este mismo lineamiento, se enmarcan los objetivos del proyecto, los cuales, en forma conjunta con los aspectos teóricos de la formación del profesor, dan respuesta a cómo fortalecer la formación del mismo.

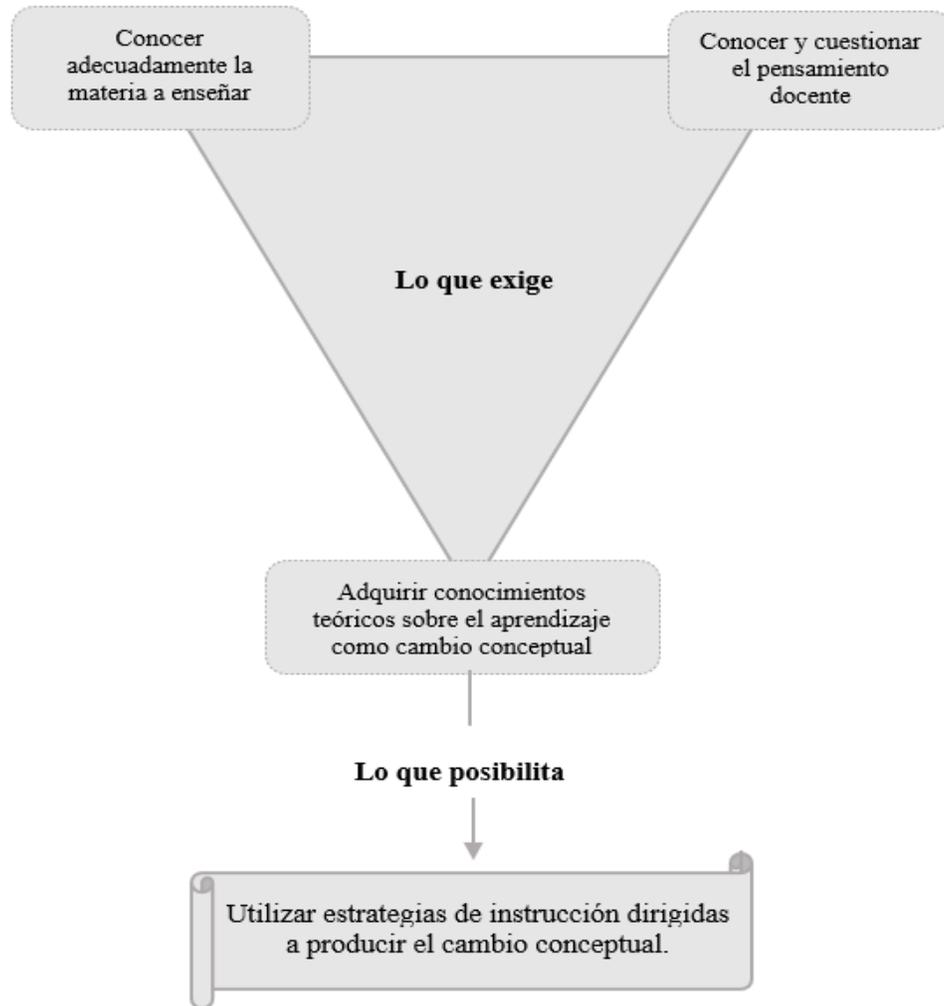
Es evidente entonces, que la formación del profesor desde una mirada epistemológica, está fundamentada en la ciencia escolar, en la forma en cómo se transmiten saberes durante la



transposición didáctica, los contenidos científicos eruditos, para generar conocimiento como objeto de estudio. En efecto, Mas, F señala, que la formación inicial y permanente del profesor de ciencias, requiere una profunda revisión que tenga en cuenta las adquisiciones de la investigación didáctica de las ciencias, aunque sólo sea para no volver a caer en planteamientos actualmente ya superados (1994 – Pg.189). Según se ha citado, la formación inicial hay que cuestionarla a partir de aquellos planteamientos que parten del sus conocimientos pedagógicos y específicos, puesto de que la formación del profesorado es una aproximación de saberes académicos que hay que aplicar en la práctica. Además, estos cuestionamientos, como lo es ¿De qué manera la formación del profesor de ciencias contribuye de forma integral en los desafíos de la enseñanza? pretenden que la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias como parte fundamental de la formación de ciudadanos, generan el repensar y replantear la formación del profesor, desde los procesos de planificar, diseñar y aplicar soluciones a cuestiones didácticas importantes.

De tal modo, surge la importancia basada en la formación del profesorado no solo en la rama del saber específico, sino, que esta debe ir acompañada de una formación pedagógica, sólo así puede incidir en el mejoramiento de su labor profesional que aplique la investigación en educación científica. De este modo, Furió Mas, diseña un esquema (ver esquema 1) sobre las tendencias actuales que deben aplicarle en la formación del profesor.

**Ilustración 29:** *Necesidades formativas del profesor de ciencias. Tendencias actuales en la formación del profesor*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador*

Lo anterior confirma, que las necesidades formativas actuales de un profesor que quiera incorporar a su formación estrategias didácticas, deben tener en cuenta aquellas exigencias que surgen durante la enseñanza. El hilo conductor de este trabajo, conlleva a contemplar las falencias conocidas de hace años en cuanto a la formación del profesorado de ciencias y que están siendo hoy estudiadas por diversas investigaciones como es, por ejemplo, el conocimiento



de la materia a enseñar (contenidos) y la forma de planificación de actividades para el desarrollo de la clase o la adquisición de habilidades para dirigir las actividades de los alumnos.

Por lo tanto, la formación del profesor, le ha dado origen en los últimos años a diferentes disciplinas científicas, como lo es el uso de la didáctica en la trasmisión y transposición del conocimiento científico, el cual, según Aduriz, A (2005) estas disciplinas han encontrado campo de aplicación en dos ámbitos centrales para la mejora de la calidad de la educación científica para todos y todas: el diseño curricular y la formación del profesor. Es decir que, en el campo formativo, se han evidenciado cambios significativos en el diseño curricular, centrado en una mejora continua en la formación educativa para el fortalecimiento de la enseñanza.

Los anteriores componentes, generan un cambio didáctico del profesorado de ciencias, que requiere de un esfuerzo de fundamentación teórica, que integre también las nuevas exigencias prácticas de una enseñanza constructivista, vinculada desde su formación inicial, es por ello, que la transición de saberes entre estudiante y profesor es fundamental y compleja, por lo que debe ser facilitada por los profesores por medio de estrategias que generen el cambio de las concepciones; por tanto que, las prácticas educativas no deben desarrollarse de forma espontáneas, sino planeadas y preparadas de tal forma que lleven al profesor a alcanzar los objetivos planteados.

Finalmente, Furió Mas, sustenta que “el profesor en formación es un estudiante que está activamente construyendo concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje, basadas en sus experiencias personales y muy influenciadas por sus percepciones” (1994. Pg. 194). En



definitiva, la formación del profesor de ciencias está estrechamente vinculada, a los saberes epistemológicos de las propias disciplinas y a los conocimientos pedagógicos que adquiera en su formación y aplique durante el desarrollo de su práctica educativa.

### **2.3.2 Uso de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias y su aporte en la formación del profesor**

La importancia correlativa entre enseñanza y estrategia didáctica, se centra en la adaptación y correlación entre lo conceptual, teórico y práctico, que se han venido utilizando en la forma de transmitir conocimiento, dando a conocer el cambio que ha traído los modelos de enseñanza a partir de la utilización de nuevas estrategias didácticas, sin dejar de lado la epistemología de las ciencias, base fundamental en todo proceso de formación y enseñanza. Definida esta última por Tacca, D (2011) como “la esencia, en enseñar a aprender” donde, el profesor moderno debe dinamizar y enriquecer los intereses de los alumnos convirtiéndose en un guía sagaz y afectuoso que ayuda al adolescente a edificar su propia educación. Con relación a lo anterior, la enseñanza se puede definir como la prioridad en la formación de los niños, ya que promueve el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

Esta investigación, representa una alternativa provechosa en cuanto a la formación adecuada del profesor y en la forma de aplicar la enseñanza de las ciencias, en donde tienen el deber ineludible de preparar al hombre para la vida y esto se logra no solo proporcionando conocimientos, sino, desarrollando métodos y estrategias de enseñanza-aprendizaje que genere la búsqueda del conocimiento a partir de situaciones problemáticas tomadas del entorno, donde pueda apreciar las amplias posibilidades de aplicación de la ciencia en la vida. Arteaga, C. et al, (2016). Dicho



esto, es evidente, que dentro de los procesos de formación se apliquen estrategias didácticas que faciliten la búsqueda de un rigor científico desde la utilización de dichas estrategias que generen autonomía y motiven al profesor en el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo y sistémico, desde el área de Ciencias Naturales a los estudiantes, determinando de esta forma una adecuada intervención pedagógica.

En relación con lo anterior, García, M., & Domínguez, R. (2015) señalaron en su libro titulado, *La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel inicial: Propuestas de enseñanza y aprendizaje*, los aspectos necesarios para comprender la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, sus especificidades y el cómo sobrellevar en proceso de enseñanza con la utilización de diferentes estrategias didácticas. De igual forma, establecen la posibilidad de restaurar y recuperar algunos contenidos disciplinares de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la enseñanza y el aprendizaje de esta, a partir de los procesos curriculares a nivel inicial, a la vez, introducen una vinculación e inclusión de las ciencias, debido a que resulta necesario articular un conjunto de saber relativos desde el campo de la biología y la física. Por tanto, el poco conocimiento que tienen los profesores sobre la disciplina a trabajar, permite buscar pautas didácticas, para llevar a cabo un excelente proceso de enseñanza y lograr que los estudiantes desarrollen competencias científicas. De acuerdo con lo anterior, esta investigación, busca fortalecimiento de los procesos de formación en el profesorado para mejorar la enseñanza de ciencias, dispuesta a trabajar metodológicamente con los profesores del área y enfatizar en un programa de formación basado en la investigación guiada en el aula.



En este orden, la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, cuando es utilizada como estrategia didáctica, pasa a ser eje y ayuda a enriquecer o ampliar las prácticas educativas, de la misma manera contribuye al mejoramiento de la calidad de la enseñanza. Lo anterior, le proporciona al equipo investigador, en la medida de ayudar a los profesores en sus tareas de planificación, planteamiento de estrategias y evaluación de los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje, a partir de construir una herramienta eficaz para resolver los problemas con los que se enfrentan diariamente los profesionales de la educación. Desde la integridad de las ciencias, se pretende establecer un acercamiento entre la formación, estrategia didáctica y enseñanza, para promover y ofrecer espacios de reflexión, sobre lo que se hace en las clases de ciencias, y cuestionarse el por qué se hace, llevando al profesor a una auto evaluación de su proceso de enseñanza, enriqueciendo su práctica educativa.

Seguidamente, una de las falencias es la escasez de estrategias didácticas en el ejercicio de la enseñanza, por tanto, un tratamiento coherente de esta, permitirá la realización de actividades práctico-experimentales para alcanzar una adecuada formación. Del mismo modo, el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en función de satisfacer las demandas educativas, implica, por parte del profesor, concebir una formación práctico experimental, que permita al estudiante actuar como agente independiente y creativo, capaz de dar solución a problemas y satisfacer su meta personal, a través de su propia acción.

La enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, permite evidenciar aportes de carácter pedagógico y curricular que buscan la organización de la enseñanza en el aula y el uso



de estrategias didácticas que logren un cambio conceptual en conjunto con la investigación guiada para la promoción de aprendizajes auténticos en las ciencias.

Otro aspecto importante de la enseñanza, es que ésta puede ser por explicación y contrastación de modelos curriculares. Es decir, la investigación guiada trabaja de la mano con diferentes modelos de enseñanza y permite la búsqueda del conocimiento a partir de la experimentación y producción de conocimientos específicos de las ciencias.

Los anteriores planteamientos, hacen que el profesor realice reflexiones pedagógicas para incorporar las estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, generando, que la educación en ciencias lleve al profesor a la reflexión de su enseñanza desde la formación del mismo, es decir, que la naturaleza de la ciencia para Adúriz-Bravo (2005), es un “conjunto selecto de ideas provenientes de la filosofía y la historia de la ciencia, elegidas y adaptadas por su valor para la enseñanza de las ciencias naturales”. Dando a entender, que el profesor debe reflexionar sobre la filosofía y la historia y acerca de los resultados de esta área de estudio, además nos permite, tal como se argumentó, enriquecer nuestra práctica y favorecer un aprendizaje de la ciencia más complejo. Dando como efecto, un estudio riguroso de la naturaleza de la ciencia, apuntado a las aportaciones académicas.

En definitiva, la enseñanza como preocupación teórica de la didáctica y teórico-práctica de los profesores, atribuye a los diferentes fundamentos y a su vez los distintos desafíos, teniendo como objetivo tomar diversas contribuciones teóricas sobre el tratamiento didáctico de contenidos



específicos, apuntando a resoluciones didácticas posibles que permita formar ciudadanos con valores. Tal como lo expresa, Adúriz, A; Gómez, A; Rodríguez, D; et al (2009)

La ciencia debe proporcionar a los alumnos, la experiencia del gozo de comprender y explicar lo que ocurre a su alrededor; es decir, “leerlo” con ojos de científicos. Este “disfrutar con el conocimiento” ha de ser el resultado de una actividad humana racional la cual construye un conocimiento a partir de la experimentación, por lo que requiere intervención en la naturaleza, que toma sentido en función de sus finalidades, y éstas deben fundamentarse en valores sociales y sintonizar siempre con los valores humanos básicos. (Pág. 14)

De acuerdo con lo anterior, el profesor debe estar atento a la formación en valores desde la ciencia, desarrollando una actitud crítica frente a propuestas que utilizan las ciencias y a la implementación de estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental a modo de transposición y transversalización de saberes sociales (valores) y científicos.

### **2.3.3 Investigación guiada: estrategia didáctica para pensar la formación del profesor de ciencias**

Desde una perspectiva conceptual, la investigación guiada como una estrategia didáctica es útil para resolver en el aula situaciones problemáticas y de esta manera poder ir construyendo conocimiento científico, donde el profesor, es un guía o facilitador, que permite organizar actividades para un efectivo proceso de enseñanza. De manera análoga, uno de los principales aportes que intervienen en la aplicación de esta estrategia, es la actividad experimental, vista esta como la participación del estudiante y que orienta la búsqueda de una evidencia que permita resolver un problema práctico o contestar un cuestionamiento teórico (Mora, A 2005; 106). Este



es un proceso de indagación que usualmente lo realiza el estudiante en forma individual o grupal.

Es un trabajo que el profesor asigna, y para lograr el cumplimiento de los objetivos, proporciona a los estudiantes una guía, para que ellos la manejen y puedan desarrollar proyectos científicos.

La investigación guiada, aporta a la investigación en curso, pese a que es el centro de aplicación y la estrategia para fortalecer la enseñanza, en el ámbito educativo, sabiendo que tiene como propósito ayudar al profesor, a que el estudiante construya sus propios conocimientos, a partir del tratamiento de problemas que surgen del contexto cotidiano, lo cual le posibilita, además, el desarrollo de capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, enmarcadas dentro de la investigación en el aula. Citado por Vásquez, Becerra e Ibáñez (2013). De acuerdo con lo anterior, este modelo busca que el profesor oriente a los estudiantes a generar ideas a través del cuestionamiento, análisis, razonamiento y reflexión en torno del objeto de estudio.

En este estudio, la investigación guiada como estrategia didáctica, adquiere gran importancia al permitir que los profesores fortalezcan su enseñanza mediante el compromiso activo y la reflexión sobre la experiencia, construyendo sus conocimientos previos y tomando parte activa de su aprendizaje para transmitirlo de una forma más dinámica; por tanto, lograrán que los estudiantes desarrollen niveles de pensamiento superior mediante guía e intervenciones de instrucción en momentos críticos del proceso de aprendizaje. Además, la investigación guiada en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental debe desarrollarse por medio de etapas secuenciales, que permitirá que el profesor tenga diferentes formas de enseñar en la interacción social con el otro. Sánchez, L (2017) describe cinco procesos para tener en cuenta al implementar la investigación guiada.



- Los profesores plantean situaciones problemáticas que generen interés en los estudiantes.
- Los estudiantes trabajan en grupos colaborativos, estudian cualitativamente las situaciones problemáticas planteadas y con las ayudas bibliográficas apropiadas, empiezan a delimitar el problema y a explicitar ideas.
- Los problemas se tratan siguiendo el método científico y se comparan los resultados obtenidos por otros grupos de estudiantes.
- Los nuevos conocimientos y habilidades se aplican a nuevas situaciones para profundizar en los mismos y al ser asimilados amplían la estructura conceptual que sobre el tema tienen los estudiantes.
- Con la asesoría del profesor se revisa y evalúa lo que se ha aprendido y como lo han aprendido.

Desde nuestra perspectiva, es importante destacar que la investigación guiada no solo permite desarrollar destrezas en los estudiantes, también en los profesores en los que a partir de lo que se enseña, se van generando respuestas y a la vez preguntas, que enriquecen su enseñanza por medio de la exploración del entorno como una actividad guiada que puede generar preguntas y nuevas propuestas de indagación o servir de apoyo a indagaciones a realizar. Por lo tanto, al ser una actividad experiencial, genera un impacto en los sujetos al alejarse de las prácticas pedagógicas tradicionales, convirtiéndose en una estrategia didáctica propiciadora del aprendizaje en cuanto permite que se dé un contacto directo con los sujetos del entorno; Por ello, cada participante tendrá un rol el que observa, analiza y describe a partir de la toma de muestras, la realización mediciones de las magnitudes, el planteamiento de hipótesis, entre otros; logrando así dar explicaciones a hechos y fenómenos del mundo natural para entender las leyes y teorías que los sustenta.



Por tanto, la investigación guiada propicia el desarrollo de los objetivos planteados en el presente proyecto, los cuales permitirán el planteamiento de una secuencia de actividades a partir de una encuesta en la que el profesor plante las estrategias que utiliza, en donde de forma conjunta junto con el equipo investigador diseñarán métodos para implementar la investigación guiada de tal modo que los aliente a salir del aula de clase o que las desarrollen de forma investigativa para así encontrarse con un entorno que genere investigaciones en el aula; dicho esto, la investigación guiada le permitirá a los implicados en el presente estudio, responder a los interrogantes establecidos durante la praxis educativa, de suma importancia para la formación del profesorado de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Dicho lo anterior, la investigación guiada durante este proyecto, precisa en la observación permanente por parte del profesor para recolectar información por medio de los sentidos y formular preguntas que le permitan conocer un objetivo, organismo, sistema o evento, generando a que los estudiantes aprendan además de contenidos los procesos midan, verifique o evalúen como verdaderos, es decir, que el enfoque indagatorio requiere que el profesor desarrolle en los estudiantes un pensamiento de forma sistemática y crítica o investiguen para llegar a posibles soluciones razonables a un problema.

Para que la utilización de la investigación guiada, genere en los profesores calidad formativa, el aprendizaje y enseñanza de las ciencias, dice mucho sobre las formas de relación que se pueden establecer, tanto en la forma en cómo se aplica la estrategia, en cómo se enseña un contenido científico y cómo se está formando al profesor de ciencias; teniendo en cuenta que este último, debe implicar modelos pedagógicos actuales de corte constructivista, ya que busca una



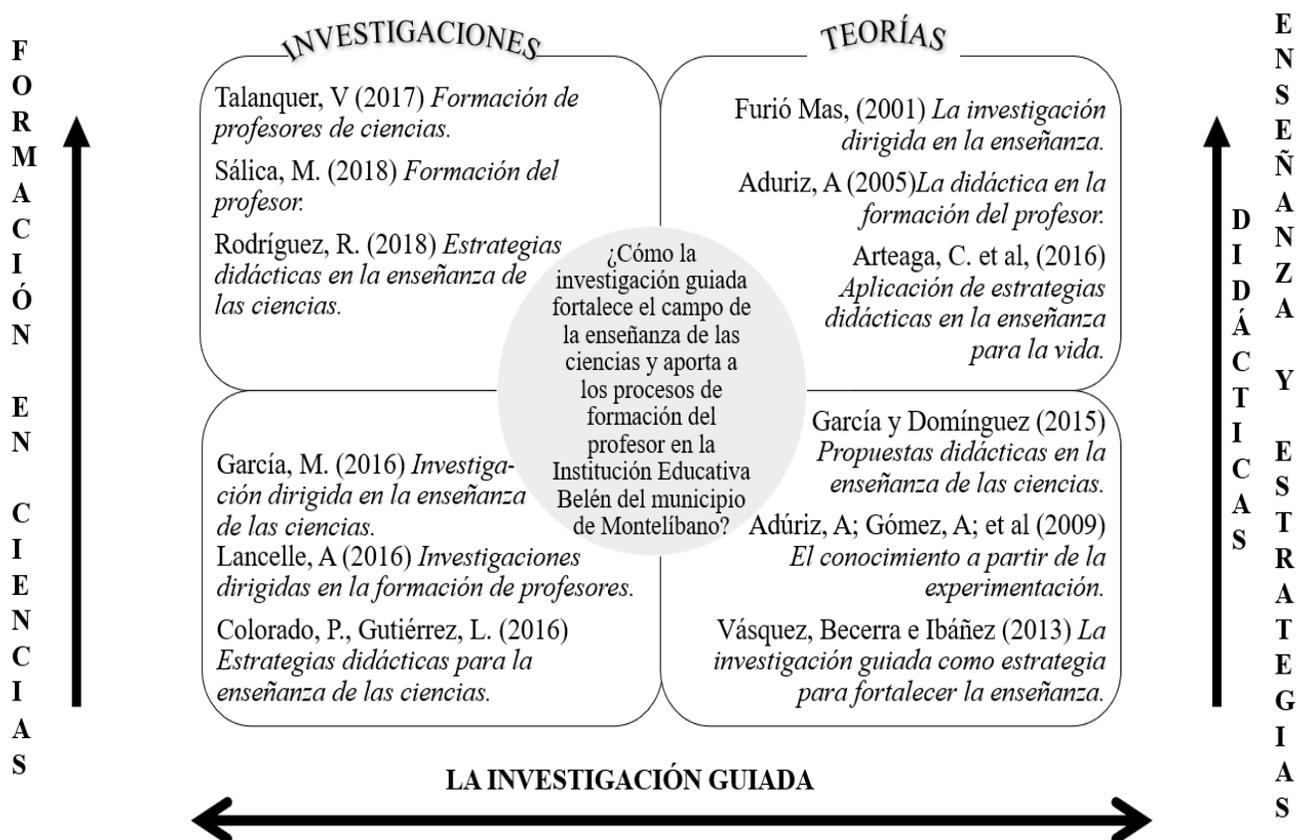
interdisciplinariedad en la formación del profesor, este debe tener durante su preparación un proceso de construcción colectiva del conocimiento.

Este modelo en relación con el conocimiento científico, reconoce una estructura interna, en donde se identifica claramente problemas de orden científico y se pretende que éstos sean un soporte fundamental para la secuenciación de los contenidos a ser enseñados a los estudiantes.

En relación con lo anterior, la investigación guiada abre caminos para la aproximación comprensiva de las ciencias, no como se ha tratado históricamente, sino, como verdades, es decir, que los procesos científicos sean contextualizados sin modificaciones, para que se pueda comprender la realidad con los contextos históricos.

En consecuencia, las elaboraciones conceptuales construidas por el equipo investigador, consolidan la mirada puesta en el fortalecimiento en la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, a partir de constructos derivados del campo de la epistemología de las ciencias, la trasposición didáctica de los contenidos, la resolución de problemas y por supuesto de la investigación guiada como estrategia didáctica, tal como se describe en la siguiente ilustración.

**Ilustración 30.** Integración referencial y teórica.



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador*



## 2.4 Marco legal

Como soporte legal, este proyecto investigativo se sustenta en primer lugar, en la ley general de educación 115 de 1994 de la constitución política de Colombia, que tiene como objeto: La educación como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y deberes” (Ley N° 115, 1994). Dicho esto, el acceso a la educación en Colombia constituye la base fundamental para el avance y desarrollo del país, por lo que ella es un derecho que debe ser cumplido por el ciudadano, a esta ley se desglosan otros artículos como ejemplo el 67 el cual presenta, define y postula a la organización y la prestación de la educación formal, no formal e informal, procesos fundamentales para determinar e implementar la participación política de las escuelas.

No obstante, como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje en las escuelas, la ley 115 en el Art. 14 establece que los establecimientos educativos privados y públicos que ofrezcan educación formal es obligatoria en los niveles de la educación preescolar, básica y media cumplir con el estudio, la comprensión y la práctica de los contenidos de aprendizaje.

Por lo que se refiere a la implementación de este proyecto investigativo, el marco legal que lo sigue conformando son los temas relacionados con la formación del profesor de ciencias a nivel nacional y los estatutos o leyes que rigen a las instituciones educativas, y emplear con responsabilidad las provisiones, tal como se sustenta en el artículo 104 de la ley 115, la siguiente normatividad:



El educador es el orientador en los establecimientos educativos, de un proceso de formación, enseñanza y aprendizaje de los educandos, acorde con las expectativas sociales, culturales, éticas y morales de la familia y la sociedad. Como factor fundamental del proceso educativo, recibirá una capacitación y actualización profesional; desde este inciso, se sustenta la investigación, ofreciéndole al profesor potenciar sus modos de enseñar ciencias.

Los siguientes estatutos viabilizan la profesionalización del profesor, permitiendo la intervención de alternativas para fortalecer la enseñanza.

- El decreto 709 de 1996, establece el reglamento general para el desarrollo de programas de formación de educadores y se crean condiciones para su mejoramiento profesional. Sus tributos en relación con el proyecto de investigación están dados desde la posibilidad que este brinda al fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental desde un programa de formación del profesor que integre elementos fundamentales en su paso por la apropiación del conocimiento y competencias docentes.
- La resolución 5443 de 2010 dispuesta del artículo 10 de la ley 1188 de 2008, reglamenta las características específicas de calidad de los programas de licenciatura que deberán ser cumplidas por las Instituciones de Educación superior. Permitiéndole al equipo investigador, estipular criterios fundamentados en referentes teóricos de calidad, que contengan como formación inicial la enseñanza de las ciencias, así como las teorías y contribuciones científicas en el diseño del programa de formación.
- Artículo 2 de la ley 1188 de 2008: establece que dentro de la denominación de las disciplinas Licenciatura en Física, Licenciatura en Biología y Licenciatura en Química deben detener como área obligatoria y fundamental Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Por tanto,



este artículo posibilita la integralidad de las ciencias, mostrando la exigencia y profundización del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de tal modo que le exige al profesor comprensión y conocimiento adecuado de la materia a enseñar y estar en constante formación y profundización de sus competencias

Lo anterior se sitúa, en la importancia de proporcionar a los profesores enseñanzas desde el contexto local e institucional para fortalecer los niveles de desempeño de los implicados. Según esto, los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental deberán concentrarse en desarrollar actividades dentro y fuera del aula para generar condiciones de calidad que faciliten la adquisición de aprendizajes

En definitiva, el marco legal, respalda la presente investigación, desde la fortaleza cualitativa del nuevo procedimiento evaluativo que debe implementar el profesor en su proceso de formación para promover a los estudiantes; este debe dejar de lado las tablas rígidas e informes con los cuales solía medir el aprendizaje de los estudiantes. De lo que se trata ahora, es de innovar con base a una enseñanza científica que garantice procesos de aprendizaje duraderos e interpretar los alcances de la propuesta pedagógica que hace cada Institución Educativa.



### 3. CAPITULO III Marco metodológico

#### 3.1 Paradigma de la investigación

El presente estudio se ubica en un paradigma sociocrítico, el cual buscó entender la realidad social de la muestra de estudio, de acuerdo con Anal, J (1992) adopta la idea de que la teoría crítica es una ciencia social que no es puramente empírica, ni solo interpretativa; sus contribuciones, se originan de los estudios comunitarios y de la investigación participante (pág. 98). Este paradigma integra los estudios etnográficos y tienen como objetivo, promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros.

Además, introduce la autorreflexión crítica en los procesos de conocimiento. Su finalidad es, la transformación de la estructura de las relaciones sociales y dar respuesta a determinados problemas generados, partiendo de la acción-reflexión de los integrantes de la comunidad (Alvarado, J & García, M 2008).

#### 3.2 Tipo de investigación

El presente proyecto de investigación circunscribe un trabajo cualitativo, entendido, por Weber (1890) como aquel que otorga importancia la significación subjetiva de la realidad social, para comprender la sociedad como tal. En donde pensar la formación del profesor desde la investigación guiada como estrategia didáctica, posibilita tanto a profesores como estudiantes, a estimular la construcción de conocimientos. Del mismo modo, Rodríguez, G; et al (1996) establecieron que el método cualitativo estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que



tienen para las personas implicadas. Dicho en otras palabras, el método de investigación cualitativo se considera como la forma característica de investigar la naturaleza, que a su vez puede comprender la complejidad del mundo, de la experiencia vivida, centrada en el sujeto.

De igual forma Monje, C (2011) sustenta que,

La investigación cualitativa epistemológicamente se nutre de la hermenéutica, la fenomenología y el interaccionismo simbólico, debido a que los actores sociales no son meros objetos de estudio como si fueran cosas, sino que también significan, hablan y son reflexivos. También pueden ser observados como subjetividades que toman decisiones y tienen capacidad de reflexionar sobre su situación. Por tanto, que la investigación cualitativa se interesa por la necesidad de comprender el significado de los fenómenos y no solamente de explicarlos en términos de causalidad, sino que da prioridad a la comprensión y al sentido, teniendo en cuenta las intenciones, motivaciones, expectativas, razones y creencias de los individuos (pág. 105).

La investigación cualitativa, implica la utilización y recogida de una gran variedad de datos, por medio de materiales, experiencias personales, observaciones, etc., describen la rutina, las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas, para así, permitir de forma subjetiva comprender la naturalidad de los hechos. Así pues, el presente proyecto comprende el comportamiento del profesor y las razones que los identifican, de ahí, que la investigación cualitativa permite la utilización de técnicas e instrumentos acordes a las necesidades de la muestra de estudio, como la observación directa, revisión documental y entrevista, necesarias para resolver el problema de enseñanza presente en el profesor de ciencias en cuanto su comportamiento, motivaciones, actitudes y expectativas; es decir, la forma determinada de investigar la intención del comportamiento social, emocional y racional y los aspectos teóricos y prácticos que la orienta para su transformación.



Se puede establecer, que toda investigación cualitativa debe seguir un curso o lineamiento, que debe estar sujeto a unos procesos o etapas; en primera instancia, se debe preparar con anterioridad la investigación que se va a realizar para entender y comprender un problema y si es el caso darle respuesta; seguidamente ir al campo y entrar en acción con la muestra de estudio; luego se analizan los datos arrojados durante el accionar de la muestra y por último realizar un informe para divulgar los hallazgos identificados y así comprobar que la investigación es netamente cualitativa.

### 3.3 Enfoque de investigación

El proyecto se sustenta en un estudio de tipo etnográfico, el cual busca comprender la complejidad estructural de una situación específica, de un grupo o ambiente particular (Martínez, M 2005). Se trata entonces, de analizar la realidad que emerge de la interacción de las partes constituyentes y de las relaciones entre ellos y, por ende, permite la comprensión e interpretación de la realidad.

Esta investigación etnográfica, busca por medio de este accionar, desarrollar los objetivos específicos planteados a modo de, identificar y describir los modos de enseñar Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de tal modo poder diseñar un programa de formación que integre la investigación guiada como estrategia didáctica en el fortalecimiento del profesor de ciencias desde sus modos de enseñanza; para ello, De Tezanos, A. (1998) afirma que, la etnografía como un campo de conocimiento particular, que formula no sólo sus reglas sino también los conceptos que son claves para su comprensión, se centra, en las características propias de este enfoque que han llevado a entender la etnografía como método. Además, le



permite al investigador estudiar desde adentro la muestra de estudio. Así mismo, para Serra, C. (2004) la etnografía se refiere al trabajo, el proceso o la forma de investigación que nos permite realizar un estudio descriptivo y un análisis teóricamente orientado de una cultura o de algunos aspectos concretos de una cultura, y, por otra, al resultado final de este trabajo.

Este estudio, implementa características propias de un estudio etnográfico para identificar los criterios propios de cada profesor, acerca de la enseñanza de las Ciencias Naturales Y Educación Ambiental.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información**

En una investigación, las técnicas e instrumentos, son los recursos que el investigador utiliza para abordar problemas y fenómenos y extrae la información necesaria de ellos, ya sea a partir de formularios en papel, dispositivos mecánicos y electrónicos, que se utilicen para recoger datos o información sobre un problema o fenómeno determinado, también están los cuestionarios; estos dependen o varían de acuerdo al tipo de técnica aplicada. Del mismo modo, los instrumentos que el equipo investigador utilizó durante el estudio, apuntaron a la toma de datos para su posterior análisis, con el fin de alcanzar los objetivos planteados. A continuación, se describe en cada uno de ellos.

#### **3.4.1 Técnicas de recolección de la información**

Las técnicas constituyen el elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener la mayor información posible. A continuación, se dan a conocer los tipos de técnicas investigativas utilizadas en la presente investigación.

#### **3.4.1.1 Observación no participante**

También conocida como observación simple; emplea dos tipos de estudios, la observación directa y la indirecta, en este proceso se utilizó la directa; la cual según la Universidad Internacional de Valencia (2018) observa directamente al objeto que va a ser estudiado, mientras que la indirecta, es el estudio del objeto a investigar se realizará a partir de documentación relacionada con dicho objeto. En la primera fase de este proyecto, se usó la observación no participante entendida por Monje, C (2011) como aquella que tiene como objetivo comprender el comportamiento y las experiencias de las personas, como ocurren en su medio natural sin intervención del investigador (Pág. 154) además, hace parte del enfoque de investigación acción participativa, que buscó observar y registrar información de la muestra de estudio en el ejercicio de la enseñanza de las ciencias, es decir, en la práctica pedagógica del profesor donde no hubo interferencia del equipo investigador.

#### **3.4.1.2 Entrevista semiestructurada**

Esta segunda técnica de estudio, consistió en realizar una entrevista semiestructurada, entendida, como un proceso de comunicación que se realiza normalmente mínimo entre dos personas; en este proceso el equipo investigador obtuvo información del entrevistado de forma directa.

Además, ocupa un lugar muy destacado dentro de las técnicas aplicadas de recogida de datos, ya que es una de las más utilizadas en las investigaciones. Para Peláez, A., et al (2013) la entrevista se considera una conversación formal, con una intencionalidad, que lleva implícitos unos objetivos, también, determina de antemano cual es la información relevante que se quiere conseguir. (pg.7)



Para Lozano, A y Meza, Y (2019) la entrevista semiestructurada presenta las siguientes ventajas:

- Permiten más profundidad y aclarar cualquier malentendido.
- Permite ver hasta dónde llega el conocimiento del entrevistado.
- Facilitan la cooperación y la empatía.
- Permiten evaluar mejor qué piensa realmente el entrevistado.
- Pueden producir respuestas no esperadas.

En definitiva, la entrevista va más allá de un simple proceso mecánico y recolección de datos, ya que incluye procesos psicológicos inmersos en las investigaciones cualitativas, como es para este caso. En la presente investigación se usaron preguntas abiertas, dando oportunidad a recibir más información e ir entrelazando los hallazgos con el objetivo de identificar las apreciaciones del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, acerca de las estrategias didácticas y métodos que utiliza en la enseñanza de las ciencias, lo cual permitió, una gran atención por parte del investigador para dirigir el proceso de indagación.

### **3.4.1.3 Revisión documental**

Otra técnica que se utilizó en este estudio cualitativo, fue la investigación documental o registro documental, como parte del proceso de verificación e identificación de investigaciones ya establecidas que concuerden con la temática planteada por cada investigador. Además, esta técnica según Valencia, V (2016)

permite identificar las investigaciones elaboradas con anterioridad, las autorías y sus discusiones; delinear el objeto de estudio; construir premisas de partida; consolidar autores para elaborar una base teórica; hacer relaciones entre trabajos; rastrear preguntas



y objetivos de investigación; observar las estéticas de los procedimientos (metodologías de abordaje); establecer semejanzas y diferencias entre los trabajos y las ideas del investigador; categorizar experiencias; distinguir los elementos más abordados con sus esquemas observacionales; y precisar ámbitos no explorados (pág. 58).

La investigación documental, es la parte primordial que debe hacer todo investigador desde el inicio hasta el final. Por tanto, esta técnica se utilizó para dar respuesta al tercer objetivo orientado a diseñar un programa de formación basado en la investigación guiada como estrategia didáctica, que contenga componentes, pedagógicos, prácticos y metodológicos propios de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

### **3.4.2 Instrumentos de recolección de la información**

#### **3.4.2.1 Rúbrica**

Es un instrumento de evaluación utilizado durante este estudio, estas son guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles de dominio referentes al desempeño que un objeto de estudio muestra en el proceso; el equipo investigador ha utilizado dos tipos de rubricas atendiendo a dos objetivos del estudio, una que fue centrada como rúbrica de observación (Ver anexo 1) que tuvo como finalidad clasificar los apuntes de forma específica del profesor de ciencias en sus modos de enseñanza. Mientras que la rúbrica de análisis (Ver anexo 2), busca por medio de unos parámetros críticos, analizar los registros documentales para el diseño del programa formación basada en la investigación guiada. Ambas presentan como diseño, un cuadro de doble entrada entre la muestra de estudio y el contenido científico, agregándosele los



criterios que permitan observar el dominio de los contenidos y por último tener en cuenta los rangos que permitirán evaluar el dominio de cada criterio.

Una rúbrica es una herramienta de evaluación que se emplea para medir el nivel y la calidad de una tarea (Santa, J 2018). En la rúbrica, se hace una descripción de los criterios utilizados para evaluar el trabajo del objeto de estudio. Con base a lo planteado, Bacino, G., et al (2014) sustenta que las rubricas presentan criterios de evaluación, Por ejemplo, contenidos, originalidad, requisitos, organización de la información, recursos empleados; de la mano de unos niveles de ejecución y los valores o puntuación ya estipulados anteriormente. Es por ello, que una rúbrica o matriz de valoración es un instrumento metodológico, formativo y de evaluación, que consiste básicamente en una tabla donde se enumeran y especifican, lo más clara y objetivamente posible, los criterios de evaluación que serán tenidos en cuenta para un determinado trabajo, proyecto o problema. Son, en definitiva, escalas de calificación que se utilizan para realizar evaluaciones de desempeño.

Finalmente, las rubricas ayudaron al equipo investigador a establecer de forma clara y precisa los criterios y elementos involucrados en una actividad de aprendizaje, llevar unos lineamientos o una guía clara y explícita para realizar la tarea. Es decir, una guía que permita saber qué criterios debe tener el ejercicio y qué será evaluado, todo esto para realizar un seguimiento a las actividades desarrolladas durante la investigación.

### **3.4.2.2 Diario de campo**

El equipo investigador utilizó el diario de campo como instrumento más importante de registro, que puede ser de cualquier libro, libreta, agenda o cuaderno de anotaciones, para nuestro caso fue una agenda de recopilación de datos, que registró los principales acontecimientos que surgieron en el trabajo de campo. Además, el diario de campo, es más objetivo, más dedicado, a los hechos que se observan y debe contener un registro de los hechos que permitan su utilización, inmediata o posterior, por otros investigadores interesados en el mismo acontecimiento.

Los diarios de campo son un instrumento de gran ayuda para obtener información que permita el análisis sobre la práctica, además de aporte a la formación, que facilita la implicación y desarrolla observación recogiendo análisis de diferente índole (Espinoza y Rio 2017. Pág. 4) además, es un instrumento para ser utilizado por cualquier investigador u objeto en su proceso científico. (Ver anexo 3)

### **3.4.2.3 Guía de entrevista semiestructurada**

Se tomó como instrumento de recolección de información, una guía de entrevista semiestructurada, conforme a un proceso previo a la realización de la entrevista, la cual es una estructura que permite ser aplicada por el equipo investigador, sin alterar los objetivos del estudio (Ver anexo 4). Según lo anterior y como todo proceso investigativo, es necesario formalizar o estandarizar las actividades mediante un protocolo. Este último instrumento se define como un registro formal de las secuencias detalladas en un proceso científico (Troncoso-Pantoja, C., et al 2017).



### **3.4.3 Técnicas de análisis de la información**

#### **3.4.3.1 Análisis de contenido**

Esta investigación analizó el contenido arrojado por la muestra de estudio, de forma conjunta a la observación realizada durante la recolecta de la información. El análisis de documento es una técnica presente en la investigación, necesaria para comprender los hallazgos encontrados.

Además, se considera, una técnica indirecta que consiste en evaluar la realidad social a través de la observación y el estudio de los registros que se producen en ella. Es un método que apunta a descubrir la significación del objeto, ya sea este un discurso, un artículo de revista, o cualquier acción documental que realice el sujeto investigado. Específicamente, se trata de un método que consiste en clasificar o codificar los diversos elementos de un mensaje en categorías, con el fin de hacer de manera adecuada su sentido y estudio de análisis.

Para lograr los propósitos investigativos, el equipo investigador describió los hallazgos para cada objetivo planteado y sistematizó el contenido arrojado, teniendo como fin la interpretación de los datos por medio de una rúbrica descriptiva que diera respuesta a diseñar un programa de formación para el profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Le compete al equipo investigador, evaluar los datos arrojados para responder a un programa de formación del profesor de ciencias basado en la investigación guiada como estrategia didáctica.

#### **3.4.3.2 Triangulación teórica**

Esta técnica de análisis, se utilizó durante la investigación en la fase de descripción, de acuerdo con las voces del profesor acerca de la importancia que le conceden a la enseñanza de las ciencias (Ver anexo 5). Denzin, M (1970) afirmó que la triangulación teórica, se refiere a la



combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular. Es decir, que la triangulación de los resultados contribuye lograr la validez de los hallazgos (Piza, Amaiquema y Beltrán 2019). Por todo lo anterior, este brinda un análisis de un estudio, por su rigor y complejidad permite conocer puntos de vista de dos o más actores. Para Forni y Grande (2019) en una investigación social, “triangular” significa combinar distintas fuentes de datos, investigadores, teorías o métodos en el estudio de un fenómeno.

La triangulación teórica, es una de las técnicas de análisis de datos de la investigación cualitativa, que consiste en hacer una contrastación de las visiones o enfoques a partir de datos recogidos. Según (Gómez, 2005) En este tipo de triangulación se establecen diferentes teorías para observar un fenómeno con el fin de producir un entendimiento de cómo diferentes suposiciones y premisas afectan los hallazgos e interpretaciones de un mismo grupo de datos o información (pág. 123).

A manera de síntesis, la siguiente tabla muestra los momentos en los que se utilizaron las técnicas e instrumentos de recolección de datos en el estudio para ello se tuvo en cuenta los objetivos específicos, de tal forma que se alcanzara cada uno a partir del enfoque etnográfico, el cual permite orientar el fortalecimiento de la formación del profesor de ciencias basado en la investigación guiada.

**Tabla 2:** *Técnicas de análisis de la información de los datos.*

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LOS DATOS			
MOMENTO	OBJETIVO	TÉCNICAS	INSTRUMENTO
<b>FASE I</b>	Identificar las estrategias didácticas que utilizan los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano.	Observación	Diario de campo Rubrica
<b>FASE II</b>	Describir las apreciaciones que tienen los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba acerca de la importancia que le conceden a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y al uso de estrategias didácticas de relación con su formación.	Entrevista	Guía de entrevista
<b>FASE III</b>	Diseñar un programa de formación en los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental basado en la investigación guiada para la enseñanza esta área en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba	Revisión documental	Rubrica de análisis

**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador*

### 3.5 Población y muestra de la investigación

**Población:** Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano, cuenta con 105 profesores, de los cuales 17 son del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental,

distribuidos en la media escolar entre la jornada de la mañana y la tarde en diferentes niveles educativos.

**Muestra:** Es de tipo no probabilístico convencional, donde se seleccionaron cinco (5) profesores, los cuales presentaron las siguientes características: interés en participar, compromiso, experiencia en la media escolar en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, además, la motivación frente a nuevos aprendizajes. Como método de organización e interpretación de los datos, la muestra de estudio seleccionada se le dieron unos tópicos de identificación, tales como: P1, P2, P3, P4 y P5 correspondientes a cada profesor.

Cabe resaltar que los profesores seleccionados del área de Ciencias Naturales Y Educación Ambiental, laboran en la jornada de la mañana en la educación media. El equipo de investigación realizó una entrevista para realizar la caracterización de cada objeto de estudio, tal como se describe en la siguiente tabla de datos.

**Tabla 3.** Caracterización de la muestra de estudio.

CÓDIGO	Experiencia en la enseñanza de las ciencias	FORMACIÓN						GÉNERO	
		Bachiller	Normalista	Profesional		Especialista	Maestría		Doctorado
				Lic.	A. E				
P1	10	X		X		X	X	Femenino	
P2	5	X			X		X	Femenino	
P3	23	X		X		X		Masculino	
P4	3	X	X		X			Masculino	
P5	1	X			X			Femenino	

**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador



De acuerdo con la tabla anterior, se caracteriza al profesor de ciencias como objeto de estudio, se entiende que dos (2) son los profesores con más experiencias en la enseñanza de las ciencias, donde uno (1) presenta veintitrés años (23) y el siguiente con diez años (10) de experiencia. Como resultado de ello, son tres los profesores que durante su experiencia en la enseñanza de las ciencias no excede de los cinco años. Dentro de esta muestra, todos tienen una formación profesional, de los cuales dos son licenciados en ciencias naturales, destacando su profundización pedagógica y los tres restantes son profesionales de una ciencia específica, de estos tres últimos profesores uno es normalista superior y atiende a la formación pedagógica inicial. De acuerdo con la formación en posgrado, esta se evidencia en los dos licenciados de la muestra de estudio, uno tiene estudios en especialización y dos en maestría, mostrando la pertinencia de enriquecer la enseñanza por medio de su formación.

### **3.6 Fases del estudio**

Las fases que comprende esta investigación, dan a conocer los momentos en los que se desarrolló el estudio, además indica cómo se alcanzaron los objetivos propuestos, centrados en fortalecer la formación del profesor desde el reconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias y la investigación guiada como estrategia potenciadora de saberes científicos y escolares en la Institución Educativa Belén. Están centradas en describir las apreciaciones y modos de enseñanza que tienen los profesores de ciencias donde se diseñó un programa de formación basada en la investigación guiada. Por lo cual, se han estructurado las siguientes fases.



### **3.6.1 FASE I: Identificación**

Esta fase identificó los modos de enseñanza de las ciencias por medio de la observación realizada a la muestra de estudio durante la enseñanza de las ciencias y utilizó como instrumento una rúbrica de observación. El equipo investigador utilizó como técnica de estudio la observación directa, que consistió, en tomar apuntes durante el desarrollo de la clase a cada uno de los profesores. Posteriormente, desde los aspectos etnográficos presentes durante esta fase, el equipo investigador entró a la comunidad objeto de estudio para estudiar su realidad, sus modos de enseñanza y conocer más de cerca los procesos académicos que aquejan a los profesores de ciencias naturales y educación ambiental, se tomaron los hallazgos desde anotaciones en el diario de campo y descriptores en la rúbrica de observación.

### **3.6.2 FASE II: Descripción**

Posteriormente, se describieron las apreciaciones que tienen los profesores acerca de la importancia que le conceden a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y al uso de estrategias didácticas de relación con su formación. Para ello, se procedió a utilizar como técnica de recolección de datos una entrevista semiestructurada, la cual tuvo como instrumento una guía de entrevista. Cabe resaltar, que minutos previos de iniciar con la entrevista, se dio a conocer el consentimiento legal de la presente investigación para salvaguardar la identidad de los participantes.

En el desarrollo de esta fase, se caracterizó la muestra de estudio a partir de conocer su formación en ciencias, el lugar que le conceden a la enseñanza de las ciencias, sus métodos de enseñanza, la investigación en ciencias y las necesidades de potenciar dicha enseñanza. A lo cual



los cinco (5) profesores, compartieron sus apreciaciones dando como resultado, las categorías de análisis que sustentan la investigación.

### **3.6.3 FASE III: Teorización**

En un tercer momento, se hizo un programa de formación basado en la investigación guiada como estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales. De tal manera, incluye un programa de formación como construcción teórica, que surgió a partir de las necesidades de la muestra de estudio, donde la investigación guiada es el vehículo para fortalecer la enseñanza de las ciencias. Este estudio etnográfico, permite que el programa de formación se integre a una planificación curricular, que adopte como necesidad la aplicación de estrategias metodológicas y didácticas que estimulen al profesor de ciencias, de tal forma que le permita diseñar, planificar, comparar, contrastar y evaluar nuevos conocimientos adquiridos desde un plan de formación que se ajusta a sus necesidades, las cuales son estudiadas desde la intervención del equipo investigador. Por tanto, que la técnica de recolección de la información que se utilizó para el diseño es la revisión documental o registro documental, que consiste en identificar las teorías, las apreciaciones epistemológicas, los modelos y estrategias didácticas; el instrumento para clasificar las teorías es una rúbrica de análisis y la técnica de análisis de los datos es el análisis de contenido.



#### **4. CAPITULO IV. Presentación de resultados y análisis de la intervención**

##### **4.1 Resultados de la intervención**

##### **4.1.1 Objetivo específico I**

Identificar las estrategias didácticas que utilizan los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano.

Para dar respuesta al primer objetivo específico, el equipo investigador realizó una observación directa no participativa como instrumento cualitativo a cada muestra de estudio durante el desarrollo de su práctica educativa, partiendo de los consentimientos informados (Ver anexo 6), se utilizó una rúbrica como instrumento de recolección de datos, por tanto la observación consistió en identificar diversos parámetros que utilizan los cinco profesores del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental durante la enseñanza de las ciencias; posteriormente se transcribieron las rúbricas de forma sistematizada, para dar paso a la codificación de las notas de campo. Así, el conjunto de códigos afines dio origen a las categorías de análisis, para dar paso finalmente a la interpretación de los datos, a partir de la triangulación metodológica como método de análisis de la información.

La tabla siguiente, detalla el sistema categorial obtenido en este primer objetivo de la investigación. Donde emergieron tres categorías, en un primer momento la categoría de estrategias didácticas basadas en una enseñanza tradicional, seguidamente, estrategias didácticas basadas en una enseñanza conductista, por último, la categoría estrategias didácticas basadas en una enseñanza constructivista, por lo tanto, es necesario tener en cuenta que estas surgieron de la

espontaneidad de los datos. En síntesis, la tabla está constituida por las categorías, códigos y observaciones en el aula representativas de cada profesor.

**Tabla 4.** Categorías, códigos y observación del primer objetivo específico.

CATEGORÍAS	CÓDIGOS	OBSERVACIONES
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN UNA ENSEÑANZA TRADICIONAL</b>	Receptor pasivo	<i>(P5): Se evidenció que el estudiante es visto como una página en blanco.</i>
	Transmisionista	<i>(P2): Se logró observar al profesor en el papel de transmisionista durante el desarrollo de la clase.</i>
	Memorización	<i>(P5): Se evidenció durante la observación aprendizaje memorístico de los contenidos (P3): Durante la observación el profesor realizó repetición en los contenidos</i>
	Frustración	<i>(P3): La observación permitió evidenciar frustraciones algunos estudiantes al obtener una calificación baja.</i>
	Olvido	<i>(P3): Según lo observado al finalizar la clase algunos estudiantes habían olvidado lo explicado por el profesor</i>
	Desmotivación	<i>(P2): Se evidenció que los estudiantes se mostraron desmotivados con relación a la estrategia implementada. (P5): Se observó que algunos estudiantes manifestaron inconformismo con relación a la estrategia utilizada.</i>
	Apatía	<i>(P3): Se observó que el profesor implementó algunas actividades inadecuadas generando inconformismo y desmotivación.</i>
	Vacíos	<i>(P5) Se evidenció en algunos estudiantes vacíos con respecto al contenido enseñado.</i>
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN UNA ENSEÑANZA CONDUCTISTA</b>	Conducta	<i>(P4): Según lo evidenciado, el profesor tomó como centro la observación constante de la conducta.</i>
	Competición	<i>(P5): Se evidencio discusiones y competitividad en el aula de clases.</i>
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN UNA ENSEÑANZA CONSTRUCTIVISTA</b>	Cooperación	<i>(P1): Se observó trabajo colaborativo en los estudiantes</i>
	Motivación	<i>(P1): Se evidenció constante motivación en las actividades prácticas realizadas por el profesor.</i>
	Participación	<i>(P1): Se mostró una participación activa y constante por parte de los estudiantes.</i>

**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador

El sistema de categorización anteriormente expuesto, es producto de las observaciones realizadas a las clases de los cinco (5) profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, dando respuesta a la identificación de las estrategias didácticas asociadas a los modelos de enseñanza, en las cuales se hace evidente la diversidad, complementariedad y simultaneidad de la misma. Seguidamente, se detalla la red semántica muestra las categorías que dan respuesta a la utilización de estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias por los profesores de la Institución Educativa Belén del municipio Montelíbano-Córdoba.

**Ilustración 31:** Categorías de identificación de métodos de enseñanza del profesor de ciencias.



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador*

#### 4.1.1.1 Categoría 1: Estrategias didácticas basadas en una enseñanza tradicional

La categoría evidencia las observaciones realizadas en las clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, donde el proceso de codificación y categorización, coincidieron con el uso de estrategias didácticas que apuntan a dinámicas transmisionista, reproduccionistas y pasivas de aprendizajes científicos. Esta categoría sustenta los contenidos de la enseñanza tradicional y constituyen los conocimientos y valores acumulados por la humanidad y transmitidos por el profesor como verdades absolutas desvinculadas del contexto social e histórico en el que vive el estudiante (Rodríguez C. 2013).



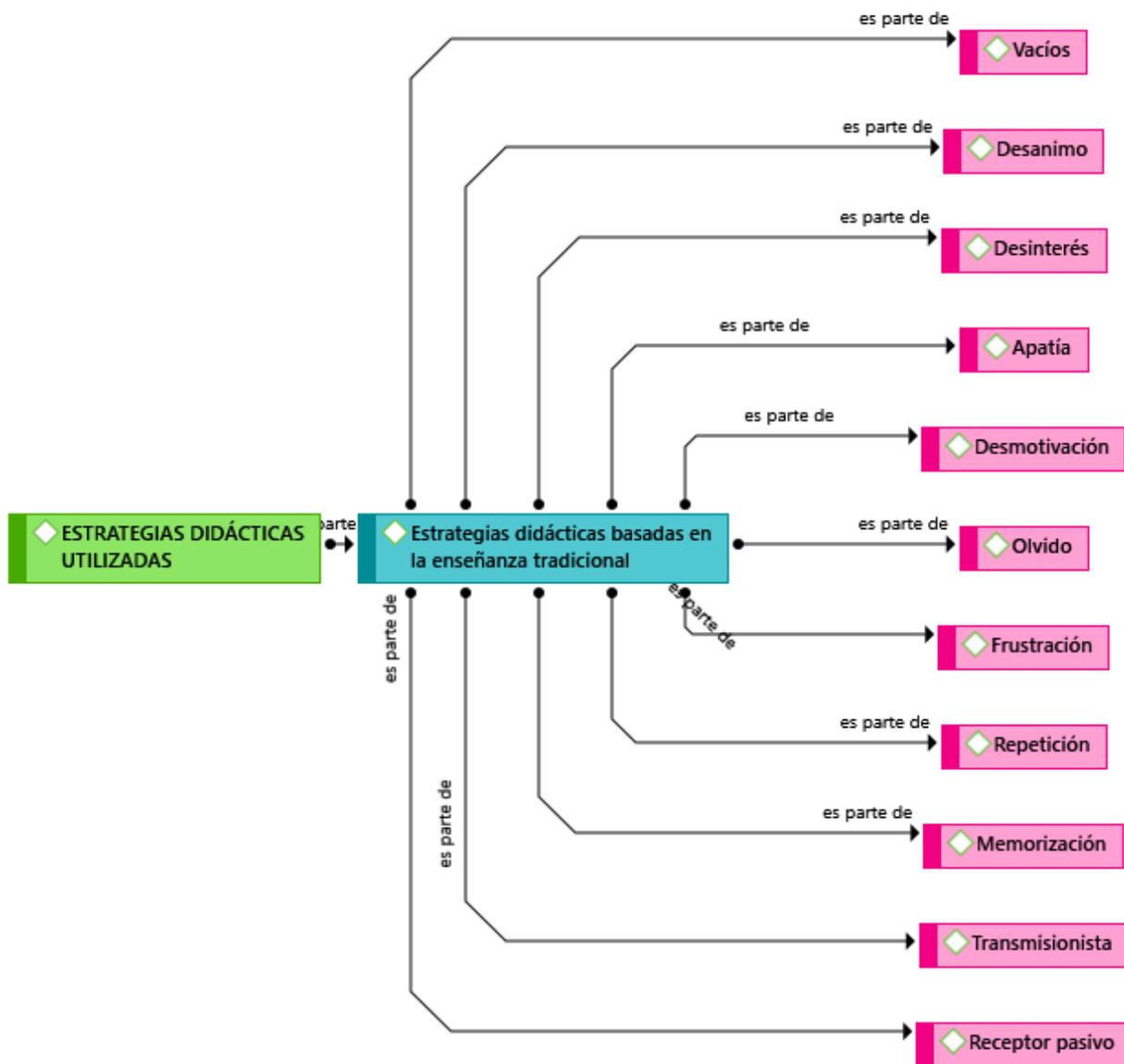
Lo anterior, genera el primer criterio de observación, atendiendo al código *transmisionista*, cuando el profesor confirma **(P2)**: *Se logró observar al profesor en el papel de Transmisionista durante el desarrollo de la clase*. En otras palabras, este modelo se caracteriza por la exposición verbal de un maestro protagonista de la enseñanza, visto como transmisor de conocimientos- reproductor de saberes- severo- exigente- rígido y autoritario. También demuestra, que el método de enseñanza tradicional es memorístico, se centra en lo repetitivo y se fundamenta en la concepción del estudiante como receptor pasivo de información, como objeto del conocimiento, este aporte atiende a tres observaciones, **(P5)**: *Se evidenció que el estudiante es visto como una página en blanco*, **(P5)**: *Se evidenció durante la observación aprendizaje memorístico de los contenidos*, y **(P3)**: *Durante la observación el profesor realizó repetición en los contenidos*, según lo anterior, al analizar, que el modelo pedagógico tradicional se caracteriza por la marcada diferencia de roles entre el profesor y el estudiante.

Ahora bien, *Russell L. & Gil D* (2000) mencionaron que la mayor parte de lo que es enseñado en el marco del salón de clase es olvidado y mucho de lo que recordamos, o en general lo que recordamos, es irrelevante”.

Teniendo en cuenta el aporte del autor, las voces docentes y las observaciones del equipo investigador, la categoría *Estrategias didácticas basadas en la enseñanza tradicional*, la principal característica del modelo pedagógico tradicional es que este se fundamenta sobre unas bases de transmisión y recepción de la información y los conocimientos.

La figura que sigue, da cuenta, de las estrategias didácticas basadas en una enseñanza tradicional con su respectivo conjunto de códigos descriptores.

**Ilustración 32:** *Categoría estrategias didácticas basadas en la enseñanza tradicional.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*



#### 4.1.1.2 Categoría 2: Estrategias didácticas basadas en una enseñanza conductista

Esta categoría evidencia las observaciones realizadas a los profesores en las clases de ciencias naturales donde el proceso de codificación y categorización, coincidieron con el uso de estrategias didácticas que apuntan a dinámicas de competición y análisis de comportamiento de los estudiantes con relación al desarrollo de aprendizajes científicos. Esto permite sustentar, la existencia de la enseñanza conductista en las aulas de clases.

El conductismo, es una de las orientaciones más comunes en el mundo actual entre los psicólogos. Diversos criterios han denotados teorías y hoy en día las terminologías han variado, los conductistas, perciben al ser vivo como una “tabula rasa”, en quienes la conducta se encuentra determinada por los refuerzos y los castigos que reciban. El modelo conductista, según Jean Pierre está basada en los estudios de B.F. Skinner e Iván Pávlov sobre aprendizaje; aquí generalmente se dan los medios para llegar al comportamiento esperado y verificar su obtención; el problema es que nada certifica que el comportamiento externo se corresponda con el mental; para otros autores como Ángel Pérez Gómez este modelo es una perspectiva técnica, la cual concibe la enseñanza como una ciencia aplicada y al profesor como técnico.

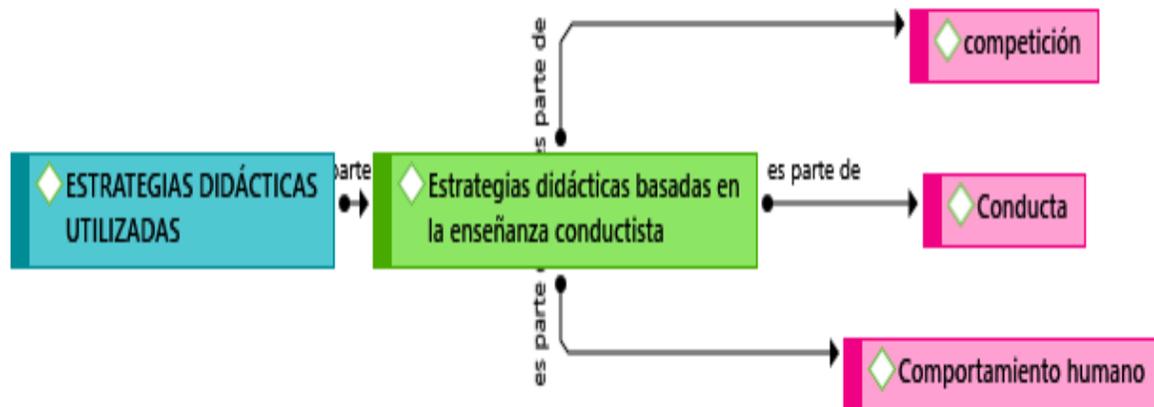
Ahora bien, según Sánchez, F. 2017, dice que este modelo está basado en los aspectos personales para el desempeño, midiendo valores, o desvalores, del individuo el cual se ve incitado a la competitividad, superación personal e individual, aunque contenga elementos de trabajo colectivo. La competencia en este modelo describe fundamentalmente lo que un individuo "puede" hacer y no lo que "hace". Tal como se hace visible en la observación del equipo investigador, atendiendo al código *competición* por (P5): *Se evidenció discusiones y*

*competitividad en el aula de clases.* Esta observación se ubica en una de las características primordiales de este modelo, observando principalmente la conducta del ser humano.

De acuerdo a lo anterior, este modelo se encarga de estudiar el uso de diferentes procedimientos experimentales con el objetivo de estudiar el comportamiento observable, o sea, la conducta, tomando en cuenta el entorno en el que el hombre se desarrolla y el conjunto de estímulos y respuestas del mismo.

La figura que sigue, da cuenta de la segunda denominada estrategias didácticas basadas en una enseñanza conductista con su respectivo conjunto de códigos descriptores.

**Ilustración 33:** *Categoría estrategias didácticas basadas en la enseñanza conductista.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

#### **4.1.1.3** Categoría 3: Estrategias didácticas basadas en una enseñanza constructivista

La anterior categoría se evidencia a partir de las observaciones realizadas en las clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental donde el proceso de codificación y categorización,



coincidieron con el uso de estrategias didácticas que apuntan a dinámicas de motivación, cooperación y participación en el desarrollo de aprendizajes científicos.

El Constructivismo trata de explicar, cómo una persona va construyendo su propio conocimiento del mundo que le rodea, consiste en la propia experiencia que queda grabada en esquemas y valoraciones propias que no tienen por qué ser los mismos en todas las personas, este se basa principalmente en el aprendizaje activo. Según Agama, S y Crespo, K (2016) la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

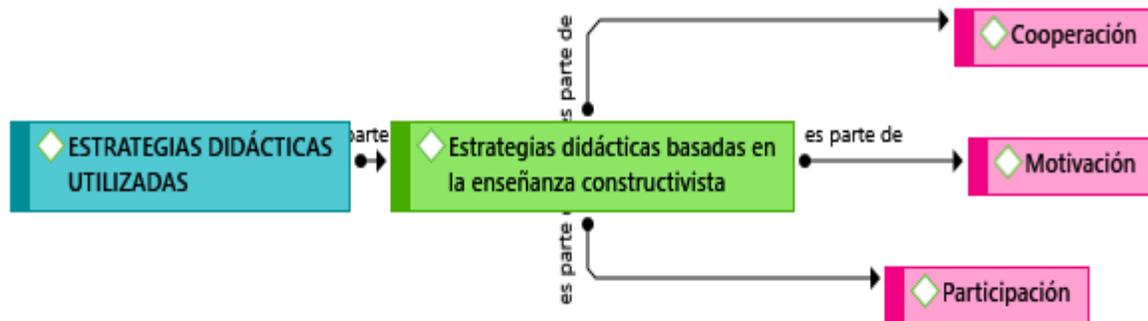
1. El construye su propio proceso de aprendizaje y puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa.
2. La actividad mental constructivista del estudiante se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración.
3. La función del profesor es engarzar los procesos de construcción del estudiante con el saber colectivo culturalmente organizado.

Al evidenciar dentro de observado en el aula de clases por **(PI)**: *Se mostró una participación activa y constante por parte de los estudiantes.* Según lo anterior, se basa en exponer al estudiante a la práctica, pero sobre todo trata de dar al estudiante previamente las herramientas necesarias para que comprenda mejor esa práctica, tratar de que sea el propio estudiante el que aprenda, pero teniendo como guía al profesorado, esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental reconstructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad.

En ese mismo sentido, el modelo constructivista concibe la enseñanza como una actividad crítica y al profesor como un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su práctica, se resalta la forma en la que se percibe al error como un indicador y analizador de los procesos intelectuales; para el constructivismo aprender es arriesgarse a errar, muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben considerarse como momentos creativos.

La figura que sigue, da cuenta de la tercera denominada estrategias didácticas basadas en una enseñanza constructivista con su respectivo conjunto de códigos descriptores.

**Ilustración 34:** *Categoría estrategias didácticas basadas en la enseñanza constructivista.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

En síntesis, la observación arrojó tres (3) categorías y dieciséis (16) códigos, para deducir desde cada categoría, que los profesores de la Institución Educativa Belén necesitan potenciar la enseñanza con relación a la implementación de estrategias didácticas en pro de mejorar la calidad educativa.



#### **4.1.2 Objetivo específico II**

Describir las apreciaciones que tienen los profesores de ciencias de la I.E Belén acerca de la importancia que le conceden a la enseñanza de las ciencias y al uso de estrategias didácticas de relación con su formación como profesores.

Para dar respuesta a este objetivo, se realizó una entrevista semiestructurada bajo grupo focal con los cinco (5) profesores del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental participantes del estudio; posteriormente se transcribieron las entrevistas, para dar paso a la codificación, que tal como lo sustenta Taylor, S & Bogdán, R (1984) “genera las categorías que harán parte del orden de los análisis y por lo tanto se deben codificar todas las notas de campo, las transcripciones de los documentos y otros materiales”. Así, el conjunto de códigos afines dio origen a las categorías de análisis, para dar paso finalmente a la interpretación de los datos, a partir de la triangulación teórica como método de análisis de la información. La tabla que sigue detalla en el sistema categorial obtenido en este primer objetivo de la investigación.

El equipo investigador destaca la formación y experiencia de la muestra, donde uno (1) de los cinco (5), tiene el componente pedagógico y avanza en procesos de formación continua; y los otros cuatro (4), con formación disciplinar en un área específica, poniendo en evidencia el fortalecimiento del componente pedagógico y en particular, la necesidad formativa en didáctica de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

**Tabla 5.** Categorías, subcategorías, códigos y voces.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	CÓDIGO	VOCES	
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	Como campo de formación	Obligatoriedad	<b>P 1:</b> Bueno las ciencias naturales es una de las más importantes en primer lugar porque es un área fundamental ya, en el pensum.	
		Orientación al logro	<b>P 5:</b> Bueno cada profesor debe tener unas, metas, logros o un propósito con cada grado cierto.	
	Como campo de actuación	Aplicación en la vida	<b>P 4:</b> no es porque seamos profesores de ciencias si no porque ésta en sí, es importante para la vida	
		Contexto	<b>P 1:</b> La ciencia no como algo aislado, sino como algo propio de su contexto.	
	Como campo de conocimiento	Oportunidad de conocer	<b>P 4:</b> O sea, seño esta es fundamental que los niños la aprendan y que la conozcan.	
		Integralidad de las ciencias	<b>P 3:</b> Y además de ella el estudiante pues conoce su entorno, eh los componentes, así como lo que es el entorno vivo, el entorno físico y el entorno químico. Son los tres componentes que se manejan en el área, entonces a través de ella pues el estudiante pues tiene mucho conocimiento acerca de esos componentes.	
		Relación con los contenidos	<b>P 2:</b> De acuerdo a los métodos que implemento en las aulas de clase, son muy diferentes de acuerdo a la sección o las prácticas que normalmente uno habitualmente hace en el aula.	
		Presaberes	<b>P 3:</b> O sea partiendo de los más sencillo a lo más complejo teniendo muy en cuenta pues los conocimientos previos que tienen los estudiantes.	
	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN LAS CIENCIAS	Como necesidad del contexto	Comprender el entorno	<b>P 5:</b> trata de cómo los niños van comprendiendo lo que sucede en el entorno.
			Reconocimiento social	<b>P 4:</b> Bueno yo acá digo que uno debe ser consciente y conocer del contexto, este influye.
Como necesidad del estudiante		Métodos prácticos	<b>P 3:</b> Bueno en las ciencias principalmente se utiliza el método, yo utilizo particularmente el método eh experimental, el método inductivo-deductivo.	
		Interés por el ser	<b>P 2:</b> dejando de un lado este punto de vista no llevándose a cabo las etapas o los procesos de formación del ser del saber hacer del saber, ser.	

Como necesidad de la naturaleza de las ciencias	Complementariedad de métodos	<b>P 4:</b> <i>En la ciencia es importante, bueno yo utilizo estos tres métodos. El método explicativo – ilustrativo, el método deductivo, el de exposición polémico, el método y el método heurístico.</i>
	Resolución de problemas	<b>P 5:</b> <i>Bueno yo también como el profe Eduard utilizo el inductivo deductivo, aja es el que más utilizamos, aunque a mí me gusta que los estudiantes resuelvan problemas.</i>
	Reciprocidad	<b>P 5:</b> <i>La investigación en la enseñanza es fundamental, sin esta no se enseña más bien no se aprende, y esta genera destrezas para investigar los problemas de carácter educativo que suceden a su alrededor.</i>
Como dimensión sustancial	Aporte científico	<b>P 1:</b> <i>En los procesos educativos en la escuela, aporta mucho conocimiento a nivel científico valoración desde el punto de vista científico.</i>
	Columna vertebral	<b>P 1:</b> <i>Yo consideraría la investigación como el corazón de la enseñanza de las ciencias.</i>
<b>INVESTIGACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS</b>	Ciencia escolar	<b>P 1:</b> <i>Desde allí lo único que nos permite comprobar y llegar a esto es la investigación.</i>
	Lectura del mundo	<b>P 4:</b> <i>Es importante porque la ciencia a partir de la investigación actualiza a la innovación ya que esta permite analizar y comprender el mundo por los conceptos o a partir de teoría, errores.</i>
Como dimensión formativa	Integración	<b>P 2:</b> <i>Entonces son cosas que podemos conllevar que no se ven articuladas dentro del proceso de investigación que son supremamente importante para el área de las ciencias.</i>
	Punto de partida	<b>P 5:</b> <i>Para que estos jóvenes lleguen a hacer un diagnóstico desde las situaciones de aquí del municipio y así ellos puedan incidir.</i>
Como ámbito de reflexión crítica	Conciencia pedagógica	<b>P 1:</b> <i>en efecto muchos profesores de pronto no hacemos lo que tenemos que hacer o hacemos muchas cosas sin conocimiento.</i>
	Reconocimiento	<b>P 2:</b> <i>No existe un proceso pedagógico el cual dentro de mi pregrado o formación inicial no está integrado, entonces debido a la necesidad, debido a la vocación, debido al proceso de formación que actualmente veo en las aulas.</i>
Como ámbito de consolidación de saberes y actitudes	Actitud del profesor	<b>P 1:</b> <i>Considero que una de las cosas importantes es la disposición del profesorado inicialmente si no hay disposición al trabajo o se puede lograr nada.</i>

**FORMACIÓN EN  
CIENCIAS**

	Conocimiento de las ciencias	<b>P 3:</b> Bueno, para potenciar la enseñanza de las ciencias se necesita tener en primer lugar mucho conocimiento acerca de ella.
Como ámbito de nuevas competencias didácticas	Competencias pedagógicas	<b>P 2:</b> Desde el punto de vista de mi experiencia personal y de que no soy licenciada, puedo inferir que se hace necesario establecer con mecanismos de participación o integración como de profesores en la escuela tener previamente una formación pedagógica se hace necesaria e indispensable en primera instancia.
	Apoyo de recursos	<b>P 3:</b> El profesor debería prepararse y además de eso pues también de vitales importancias pues los materiales didácticos, ya, como apoyo para llevarla al conocimiento de los estudiantes.
	Espacio de interlocución	<b>P 5:</b> A uno como profesor es para que nos motiven a desarrollar también como profesores nuestras competencias.
Como ámbito de integración disciplinar	Relación con las ciencias	<b>P 1:</b> entonces cometemos muchos errores conceptuales dentro de eso se necesitaría que las escuelas tuvieran un lugar especial que inciten a la investigación propia de las ciencias.
	Integración disciplinar	<b>P 2:</b> Desde el punto de vista de la escuela como tal integrar el área de las ciencias con todas las otras áreas del conocimiento porque se hace necesario.
	Dominio científico	<b>P 4:</b> También pues tener mucha vagancia específicamente de las ciencias y en su contenido, principalmente ya que hay que saber lo que se va a enseñar y que esto es más complejo de lo que uno lo creé.

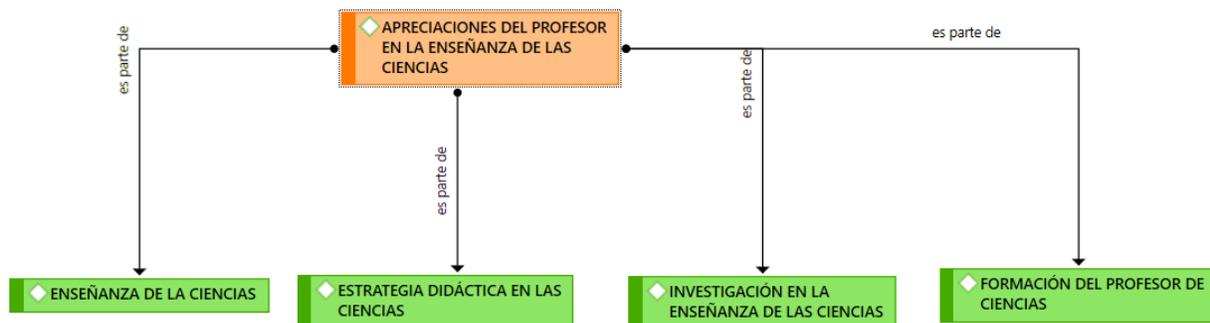
**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

El sistema de categorización anteriormente expuesto, (tabla 5) tal como se había mencionado, evidencia las subcategorías, códigos y voces que sustentaron los hallazgos del equipo investigador a partir de los cinco (5) profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental por medio de entrevistas realizadas en un grupo focal, donde se tuvo como instrumento un cuestionario de cinco preguntas. La primera pregunta se orientó a caracterizar la formación del

profesor de ciencias y las cuatro restantes, en develar la formación, importancia, los métodos y las necesidades que implica enseñar ciencias. Seguidamente, se detalla por medio de una red semántica surgida del aplicativo Atlas ti, las cuatro categorías que permitieron al equipo investigador organizar el análisis frente a las apreciaciones de los participantes en relación con la enseñanza de las ciencias.

En un primer orden, la siguiente ilustración, surge a partir de las voces de la muestra de estudio, tal como se observa en la tabla anterior (ver tabla 5), donde el profesor de ciencias revela sus apreciaciones acerca de sus modos de enseñar Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de ahí, las categorías de análisis: enseñanza de las ciencias, estrategia didáctica en las ciencias, investigación en la enseñanza de las ciencias y formación del profesor de ciencias. Las apreciaciones que emergieron permitieron ser clasificadas por medio de códigos acorde a las necesidades.

**Ilustración 35:** Categorías de las apreciaciones del profesor de ciencias.



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

Seguidamente, se describen las categorías, subcategorías y códigos que surgieron de las voces de la muestra de estudio.

#### 4.1.2.1 Categoría 1: Enseñanza de las ciencias

La categoría enseñanza de las ciencias integra las apreciaciones de los profesores de acuerdo con las voces descritas en la entrevista. A partir de estas, surgen tres (3) subcategorías: enseñanza como campo de formación, como campo de actuación y como campo de conocimiento. Al respecto de la enseñanza de las ciencias, Tacca, D (2011) plantea tres criterios, a saber:

- Relacionar el conocimiento científico con el conocimiento que los estudiantes tiene y pueden construir.
- Introducir paulatinamente al alumno en las cuestiones científicas (conceptos, métodos, leyes, etcétera).
- Y lo más importante, transformar el conocimiento científico en conocimiento enseñable. Esta es una diferencia con la ciencia experta, o ciencia de los científicos, ya que los objetivos de la ciencia escolar están relacionados con los valores de la educación que la escuela se propone transmitir.

En relación con el autor, uno de los profesores entrevistados aporta, **P 3:** *O sea partiendo de los más sencillo a lo más complejo teniendo muy en cuenta pues los conocimientos previos que tienen los estudiantes*”. Es decir, que enseñar implica tener en cuenta los saberes propios del individuo y transformarlos hasta convertirlos en conocimiento científico.

Por tanto, en la categoría enseñanza de las ciencias, el profesor hace frente a los procesos educativos y potencia sus saberes y los implementa de la forma más didáctica posible en su práctica pedagógica. Como causa de ello, da a conocer sus apreciaciones y lo que implica enseñarla, es él quien tiene la capacidad de aprender y transmitir un conocimiento en este caso



científico, y su papel es el de facilitador, o guía en el aula, permite a los estudiantes, ser protagonistas de su aprendizaje desde la participación activa en la enseñanza de las ciencias.

#### **4.1.2.2 Subcategoría como campo de formación**

El campo de formación al cual hace referencia esta subcategoría, surge a partir del código de *obligatoriedad y orientación al logro*, el cual la UNESCO (2016) establece que “*la formación tiene un papel fundamental y transversal en la vida de las personas, al ser una herramienta que ayuda a crear sociedades más justas, equitativas y tolerantes*”. Al respecto uno de los profesores opinó, **(P 1)** *Pienso que es una de las columnas vertebrales en la enseñanza en los procesos educativos en la escuela*. Este código se acentúa en los planteamientos de la UNESCO, debido a que, en la formación psicopedagógica de los profesores, hace falta la adecuación de los contenidos psicopedagógicos e investigativos que se incluyan de forma transversal en la vida del ser.

Atendiendo a la subcategoría como campo de formación, se encontró un código que orienta al logro de la enseñanza de las ciencias, debido a que este no se relaciona o vincula con los logros de aprendizaje de los estudiantes, solo se ven desde una interpretación lógica del profesor, en donde este cree que los logros de aprendizaje que utilice para la enseñanza de una temática es en realidad el logro que necesita el estudiante para generar su propio aprendizaje y hacerlo aplicable para la vida. Tal como lo sustentó otro de los profesores entrevistados **(P 5)** *Bueno cada profesor debe tener unas, metas, logros o un propósito con cada grado cierto*. Con base a esto, el profesor planea sus clases pensando en él, no en el sujeto que aprende, ya que dice “*debemos tener unas metas o logros*” donde se considera que el profesor y el estudiante de forma articulada deben



tener dichas metas o logros, no que sean divorciadas de las necesidades del estudiante, sin tener en cuenta qué y cómo quiere aprender.

Con respecto a las voces, los códigos de obligatoriedad y orientación al logro en la subcategoría como campo de conocimiento, se permiten apreciar la enseñanza como campo o contenido propio de la pedagogía y la didáctica, articulada a la experimentación investigativa que fomente el trabajo científico del profesor en la práctica de la enseñanza. En concordancia, Porlán, R (s.f) afirma que “el pensamiento de los profesores, sus juicios y decisiones antes, durante y después de una intervención educativa, constituyen una variable de primer orden para la comprensión de la enseñanza” en sintonía con el autor la enseñanza como campo de formación que involucra profesor, conocimiento y alumno para formar los componentes de la triada didáctica, es por ello que el anterior autor enfatiza en la comprensión de la enseñanza como campo de formación.

#### **4.1.2.3 Subcategoría como campo de actuación**

Esta subcategoría, integra seis códigos, los cuales son: *aplicabilidad en la vida, contexto y cumplimiento*, los cuales de forma conjunta integran la subcategoría como campo de actuación, la cual indica la aplicabilidad de la enseñanza de las ciencias. Esta categoría también, entendida como campo de acción en la enseñanza de las ciencias, es por ello que esta categoría tal como lo afirma Saavedra, L (2008) se da por medio de las transformaciones sociales de la actualidad y actuación de los campos de acción y las funciones del profesorado que han generado la insatisfacción de los profesores debido a la multiplicidad de sus responsabilidades y sus desfavorables condiciones socio-laborales. Esto se sustenta, en otro profesor, **(P 1)** *La ciencia no como algo aislado, sino como algo propio de su contexto*. En este mismo orden, cuando la



enseñanza de las ciencias no está articulada con las acciones educativas de la escuela, es  
inexisten promover las representaciones de los estudiantes y profesores como parte de su proceso  
formativo, teniendo implicaciones su contexto en los modos de enseñar y aprender.

Como consecuencia de lo anterior, en el contexto de la escuela, que es donde debemos incidir  
como campo de actuación formando no solo a los estudiantes, también a los profesores de  
ciencias, la finalidad de las prácticas es contribuir a que los alumnos consigan elaborar  
explicaciones teóricas de los hechos del mundo y sean capaces de actuar responsablemente con  
los criterios científicos que son propios de la ciencia escolar, con referente a la implicaciones del  
contexto, tal como lo dice un profesor (**P 1**) *Para la enseñanza de las ciencias particularmente  
siempre trato de despertar esa curiosidad a partir de situaciones próximas del contexto. Es  
decir, que el contexto hace parte de la forma en como aprenden los estudiantes, debido a que está  
inmerso en la naturalidad de la cultura, en los saberes previos que los estudiantes poseen y es en  
ese tipo de contextos formativos que el profesor de ciencias debe conocer y realizar la  
contextualización para la enseñanza de las ciencias desde una mira experimental dentro del aula  
o en la comunidad educativa como método de interacción o comprensión del estudiante.*

#### **4.1.2.4 Subcategoría como campo de conocimiento**

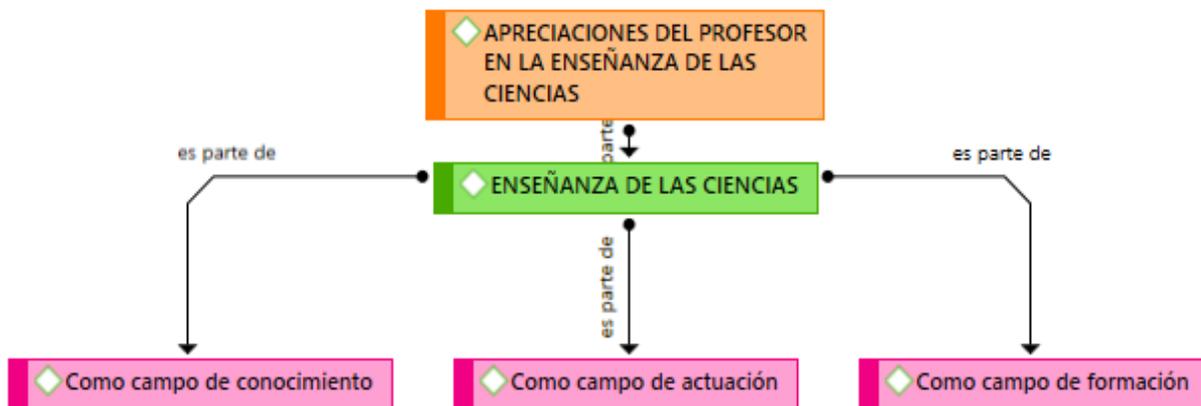
Al referirse a la enseñanza de las ciencias, los códigos que integran esta categoría; oportunidad  
de conocer, integralidad de las ciencias, relación con los contenidos y presaberes; se agrupan  
para formar la subcategoría, *como campo del conocimiento*, entendido por Rodríguez, M (1999),  
como las relaciones del conocimiento científico y cotidiano y la reflexión acerca de nuestras  
propias prácticas educativas con el fin de mejorarlas y elegir las estrategias de enseñanza más



adecuadas para facilitar a los alumnos el abordaje de los contenidos escolares. Es decir, la enseñanza de las ciencias, la integralidad juega un papel fundamental, debido a que esta requiere que los estudiantes, planteen, acepten, apropien y actúen soluciones integrales desde su contexto donde se desenvuelvan sobre los fenómenos que le asisten a las ciencias naturales de manera integral, social, tal cual como se nos presentan en el mundo natural desarrollando un pensamiento lógico. Entonces, Ersher, (1987) expresa que “el hombre aprende a ver la integralidad de la ciencia en la sociedad, le es más fácil comprender y apreciar los hechos y fenómenos de la realidad”. En tanto así, que asume con mayor seguridad la responsabilidad en el mundo.

Es decir, que la necesidad de la integralidad y su aceptación en la realidad del mundo natural y social, es sustentado en las apreciaciones de la muestra de estudio por otro profesor (**P 3**) *además de ella el estudiante pues conoce su entorno, eh los componentes, así como lo que es el entorno vivo, el entorno físico y el entorno químico. Son los tres componentes que se manejan en el área, entonces a través de ella pues el estudiante pues tiene mucho conocimiento acerca de esos componentes. Lo anterior demuestra la realidad formativa desde la escuela al modo de integrar los entornos de aprendizaje (vivo, físico y químico).*

**Ilustración 36:** *Apreciaciones del profesor en la enseñanza de las ciencias.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

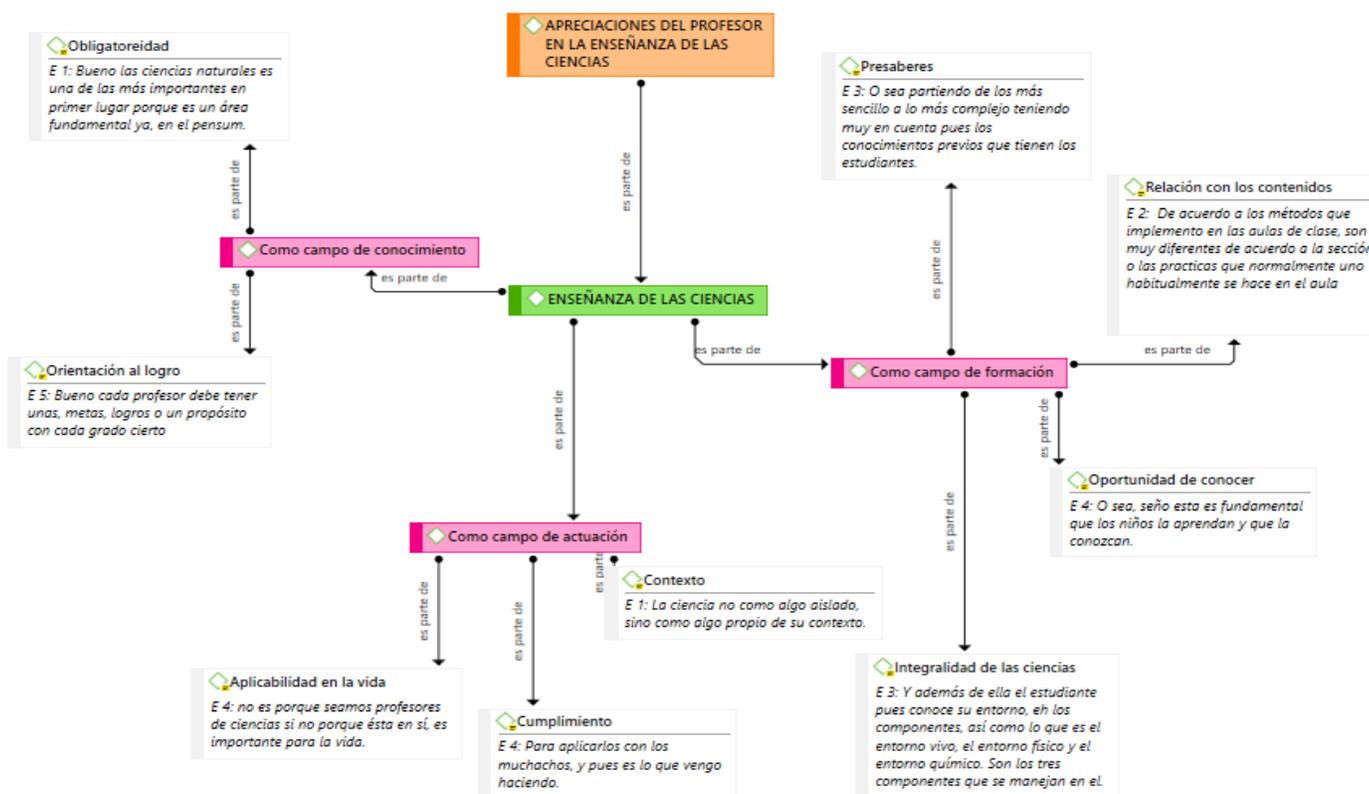
Partiendo de la gráfica anterior, en la categoría enseñanza de las ciencias que maneja el profesor en las aulas se encuentra el código, *conocimiento didáctico del contenido*. Shulman, L (1986) sostiene un particular interés para que el estudiante identifique los cuerpos de conocimientos distintivos para la enseñanza y representa la mezcla entre materia y didáctica por la que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses y capacidades de los alumnos, y se exponen para su enseñanza. Expresando de igual forma por las apreciaciones del profesor de ciencias, al decir (P 2) *De acuerdo a los métodos que implemento en las aulas de clase, son muy diferentes de acuerdo a la sección o las prácticas que normalmente uno habitualmente se hace en el aula.*

Al respecto, no es igual expresar que en la práctica educativa, el conocimiento didáctico del contenido adquiere particular interés porque identifica los cuerpos de conocimientos distintivos para la enseñanza. Es decir, representa la didáctica por la que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos

intereses y capacidades de los alumnos, y se exponen para su enseñanza logrando en los estudiantes que los saberes previos suelen con vértice en saberes enseñables.

Las voces que hacen parte de los códigos, el surgimiento de las subcategorías por medio de la integración de estos y la construcción de la categoría enseñanza de las ciencias se sustenta a partir de las apreciaciones ya antes descritas, como datos relevantes para la investigación en curso. Seguidamente, se muestra la gráfica 37, donde se evidencian las apreciaciones de los profesores frente a la categoría enseñanza de las ciencias.

**Ilustración 37:** Categoría, subcategoría, códigos y voces en enseñanza de las ciencias



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.



La enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental integra todas las acciones de la educación formativa y la forma o métodos que utiliza el profesor para la transposición de conocimiento, concluyendo que cuatro (4) de los profesores tienen concepciones desligadas a la enseñanza, mostrando la desarticulación. En estos casos, es necesario que el profesor realice inferencias sobre el dominio del saber que orienta en su investigación el denominado Conocimiento Didáctico del Contenido, debido a que permite que el profesor haga enseñable los conocimientos propios del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Por otro lado, se evidencia que en la subcategoría de enseñanza de las ciencias como *campo de formación*, está desintegrada con base a la utilización de componentes investigativos como parte sustancial del educando, es decir, que existe poca evidencia en las voces en las que se exponga la formación científico-experimental, que le permite al estudiante ser autónomo de su propio aprendizaje y el profesor forme personas crítico reflexivas; debido a que estos componentes formarán a un ser que realice analogías, inferencias, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones, o sea, las formas de representar y formular la materia para hacerla comprensible a otros.

En relación a lo comentado, la enseñanza de las ciencias adquiere sentido cuando es capaz de generar información que sea útil para tomar decisiones e iluminar las acciones de mejora.

Aspecto que solo es visible en una sola muestra de estudio (**P 1**) en la que se afirma que los profesores no diseñan intervenciones educativas para implementar en su formación o enseñanza.

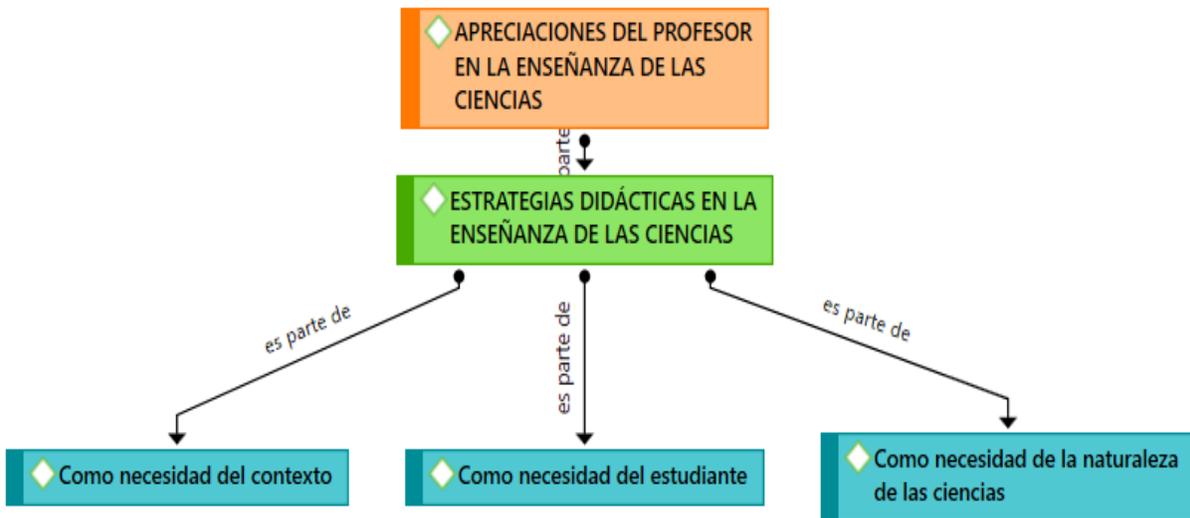
En definitiva, muestran la necesidad de reflexionar y reconocer las implicaciones de una enseñanza divorciada entre la formación, el aprendizaje y la práctica de conocimientos

científicos propios de la naturaleza de las ciencias, dejando al descubierto los campos de la formación, el conocimiento y la actuación, donde la investigación guiada en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental contribuye a formar profesores científicamente contextualizados.

#### 4.1.2.5 Categoría 2: Estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias.

En la gráfica siguiente se esquematizan de forma jerárquica las apreciaciones de los profesores, en tanto a la categoría enseñanza de las ciencias y su respectivo sistema de subcategorías.

**Ilustración 38:** Apreciaciones del profesor en el uso de estrategias didácticas en las ciencias.



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador

La presente categoría se origina a partir de las apreciaciones del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, los cuales fueron objeto de estudio, estos datos recolectados por medio de



la técnica de entrevista permitieron analizar las voces y codificar, para luego agruparlos por subcategorías.

La categoría estrategia didáctica en las ciencias, está compuesta por subcategorías, estas son:

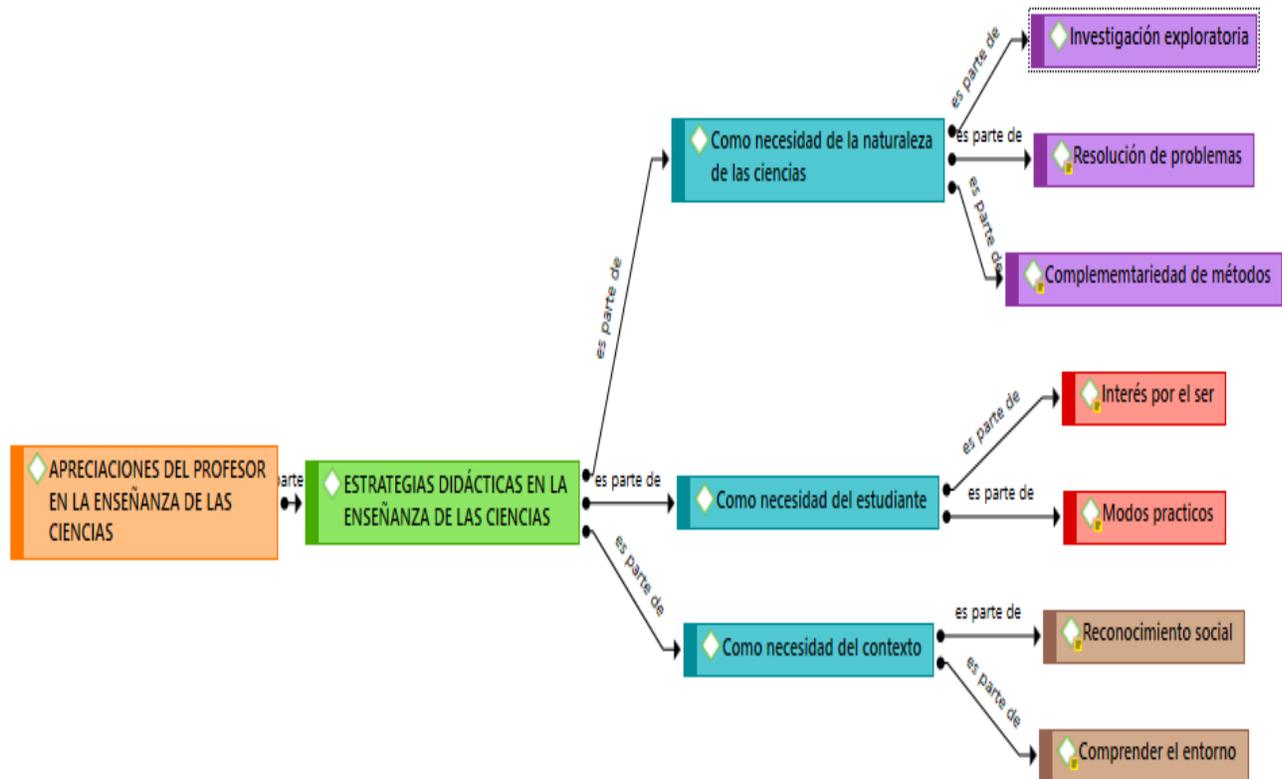
*Como necesidad externa, como necesidad del contexto, como necesidad del estudiante y como necesidad de la naturaleza de las ciencias.*

De una forma descriptiva la categoría estrategia didáctica en las ciencias es entendida por Ortiz, C (2009) como a las técnicas didácticas como conjuntos de actividades que el profesor plantea con el objetivo de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en este sentido, la presente voz expresa los métodos para facilitar la enseñanza y el aprendizaje (**P 3**) *El método inductivo-deductivo; o sea partiendo de los más sencillo a lo más complejo.*

En este sentido, el autor enfatiza en el uso de las estrategias didácticas como un conjunto de actividades para lograr un objetivo de aprendizaje, por ello, el profesor **P 3** afirmó que utiliza el método inductivo-deductivo. Es evidente un modelo único de estrategia didáctica, pues estas técnicas deben estar adaptadas a las características propias de cada grupo, al área, a los contenidos, al contexto y a los objetivos planteados.

Seguidamente se muestra la red semántica, los códigos, subcategorías y categorías que identifican a las estrategias didácticas en las ciencias de acuerdo con las apreciaciones del profesor de ciencias.

**Ilustración 39:** *Categoría estrategia didáctica en las ciencias.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

Seguidamente se describen las subcategorías que conforman a la categoría presente en la categoría estrategia didáctica en las ciencias naturales.

#### **4.1.2.6 Subcategoría: Como necesidad del contexto.**

Los códigos, *comprender el entorno* y *reconocimiento social* se agruparon para constituir la subcategoría como necesidad del contexto, el primero se sustenta con la presente voz, (**P 5**)

*Trata de como los niños van comprendiendo lo que sucede en el entorno.* El estudiante conoce su contexto más que el profesor, necesitan reflexionar ante el mismo, por tanto, comprenderlo



brinda conocer la diversidad; origen, cultura y dinámica de las familias, al explorarlo se desarrollan factores que contribuyen a diversificar el proceso formativo, generando la necesidad en el profesor, de integrar sus saberes con los saberes que el estudiante tiene del contexto. En este sentido Mestres, L (2008) expresa, “los profesionales de la educación deben aplicar diferentes estrategias de aprendizaje y técnicas de estudio adaptadas al contexto” tal como lo indico un profesor hacia el código; *impacto del contexto (P 4) Bueno yo acá digo que uno debe ser consciente y conocer del contexto este influye*. Por medio de las voces se ve la necesidad de utilizar estrategias didácticas que hagan frente a situación existen y mitigarlas por medio de estrategias, técnicas, metodologías y estilos de enseñanza para que estas hagan énfasis en la necesidad del contexto, siempre y cuando se utilicen las necesarias para que el estudiante aproveche de su espacio sociocultural para explorarlo y hacer hipótesis, debido a que las voces expresan estas falencias.

#### **4.1.2.7 Subcategorías: Como necesidad del estudiante.**

Se enfatiza sobre las necesidades del estudiante, en algunos casos el profesor tiende a entenderlo en enseñarles más y mejor para que este aprenda, en realidad lo que se busca es que este realice su propio autoaprendizaje. Al agrupar la categoría con la presente subcategoría, se entiende que las estrategias didácticas como necesidad del estudiante son entendidas por la UNED (s.f) como las acciones planificadas por el profesor con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados” a este aporte responde el código *métodos prácticos*, para ello el profesor afirma, (P 3) *Bueno en las ciencias principalmente se utiliza el método, yo utilizo particularmente el método eh experimental, el método inductivo-deductivo*; visto como una estrategia didáctica desde un sentido estricto, un



procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida.

Atender a las necesidades del estudiante, requiere de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del profesor y estas a su vez deben de contener ciertos parámetros tales como:

- Una planificación del proceso de enseñanza aprendizaje, clara, estable; que atienda a las necesidades de autoaprendizaje por medio de una estrategia que potencie la metacognición del estudiante,
- Una gama de decisiones que el profesor debe tomar, de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

En el código *interés*, un profesor menciona, (**P 2**) *He podido observar que las escuelas estamos centrados en contenidos en proceso de formación de los planes de estudio dejando de un lado este punto de vista no llevándose a cabo las etapas o los procesos de formación del ser del saber hacer del saber, ser.* Lo anterior permite ver las estrategias didácticas como parte de la formación del profesor, para integrar y potenciar el aprendizaje, debido que durante este apartado se evidencia la desarticulación de los contenidos con las estrategias didácticas enfocadas en un conocimiento científico y crítico del estudiante de ciencias.

#### **4.1.2.8** Subcategoría: Como necesidad de la naturaleza de las ciencias.

Esta categoría integra tres códigos, *complementariedad de métodos, como resolución de problemas y como investigación exploratoria.* Vásquez, F (2010) sustenta que, “el profesor debe

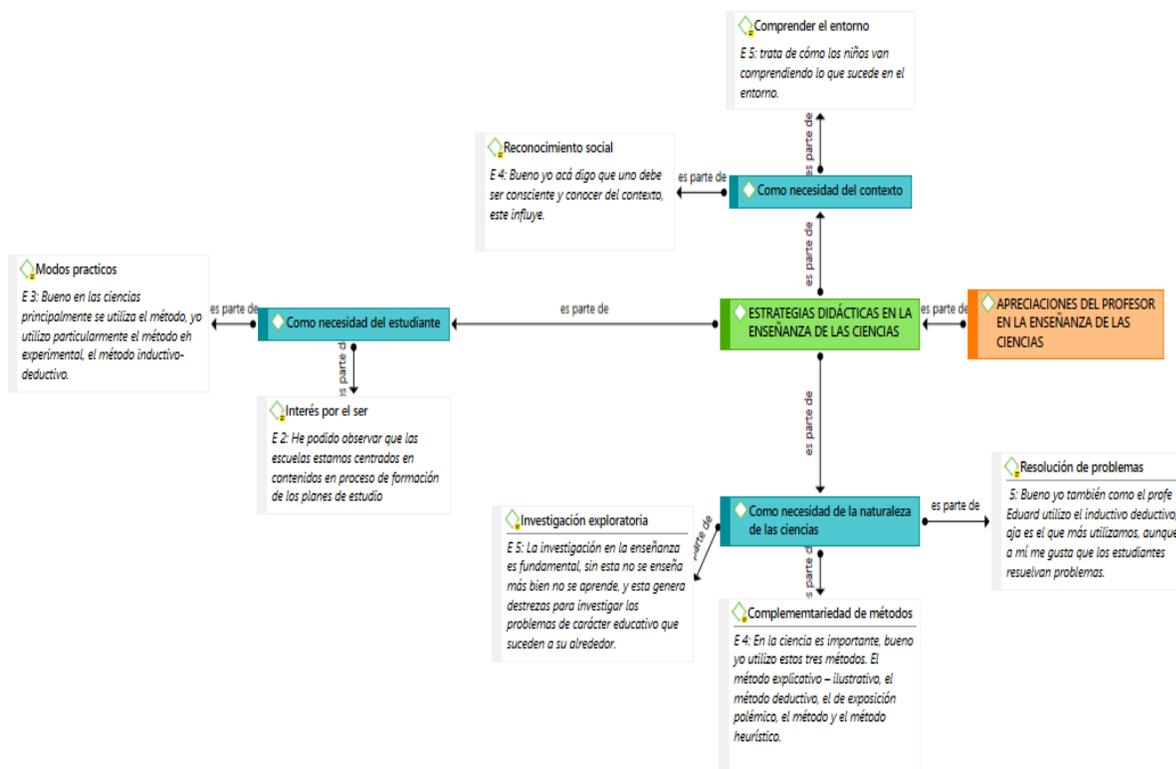


tener iniciativa, y creativa a la hora de adaptarlos a los contenidos programáticos y lograr que los materiales que brinda la naturaleza sean acordes con las necesidades del estudiante” atendiendo de esta forma a pensar al momento de planear la clase en qué estrategia sería la adecuada para generar un aprendizaje, en pensar como estudiante no para el estudiante. Al respecto un profesor expresa (**P 4**) *la ciencia es importante, bueno yo utilizo estos tres métodos. El método explicativo – ilustrativo, el método deductivo, el de exposición polémico, el método y el método heurístico.* Esto quiere decir, que los métodos de enseñanza y los criterios que brinda el contexto, cree necesario utilizar la experimentación para generar aprendizaje, además, se centra solo en lo experimental, claro que esto es esencia, pero se olvida de las de más competencias, como el uso comprensivo del conocimiento científico ya que la enseñanza de las ciencias te permite realizar tu practica pedagógica por medio de una diversificación de métodos.

En relación con el código *resolución de problemas*, un profesor sostiene (**P 5**) *Bueno a mí me gusta que los estudiantes resuelvan problemas. Que ellos den respuesta a las diferentes dificultades presentadas en las clases; que ellos sepan distinguir y así encuentren la respuesta a los problemas planteados aquí no la institución.* Da a entender el “yo también”, como un apego referencial en los métodos utilizados en la enseñanza, por lo tanto, sus apreciaciones dan a entender el enfoque que presenta en resolver las problemáticas del contexto y como estas como estrategia didáctica generan aprendizaje en los estudiantes.

Seguidamente, la red semántica realizada con el aplicativo Atlas ti, integra las apreciaciones del profesor de ciencias frente al uso de las estrategias didáticas en la enseñanza de las ciencias y el correspondiente conjunto de voces y códigos del estudio.

**Ilustración 40:** Categoría, subcategorías, códigos y voces frente a las estrategias didácticas en la ciencia.



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador

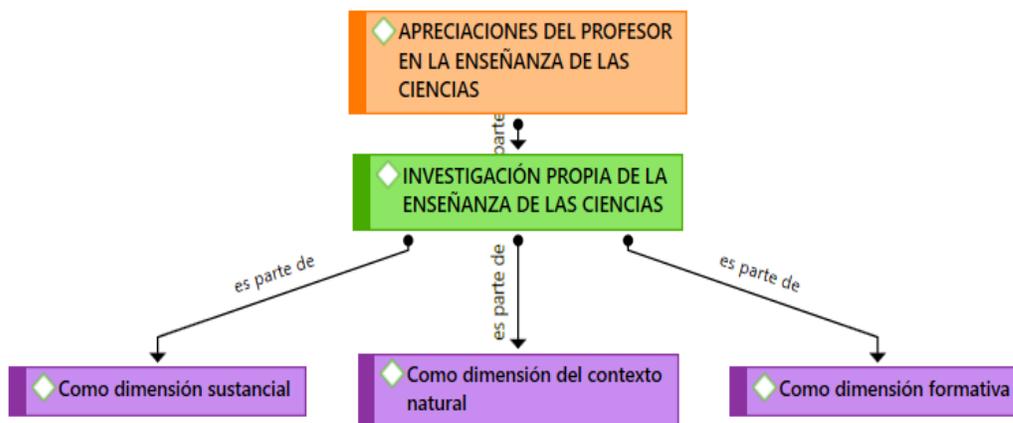
A modo general, existen vacíos en el uso de una estrategia didáctica que integre las estrategias didácticas con lo que expresan desde sus apreciaciones, debido a que dan a conocer como enseñan, pero solo desde un solo método de enseñanza, sin identificarse la diversificación de las estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias. Las estrategias didácticas, en ocasiones no se agrupan en relación con los contenidos propios de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, tampoco con las actitudes que tienen los profesores al momento de enseñar ciencia. Alrededor de todas las apreciaciones que caracterizan la presente categoría, se hace necesario resaltar el interés por el contexto, los métodos de enseñanza y la necesidad del estudiante, por

ello se enfatiza en que es necesario ahondar en una enseñanza de las ciencias que permita la utilización de una estrategia didáctica que genere en el estudiante aprendizaje autónomo, que construya su propio aprendizaje desde un campo científico.

#### 4.1.2.9 Categoría 3: Investigación propia de la enseñanza de las ciencias.

La presente categoría devela las apreciaciones de los profesores de ciencias acerca de la investigación en la enseñanza de las ciencias. Esta presenta dos subcategorías: *como dimensión del contexto natural* y *como dimensión formativa*, sustentadas en el conjunto de códigos generados de las voces docentes. La ilustración siguiente lo precisa.

**Ilustración 41:** Subcategorías de la investigación propia de la enseñanza de las ciencias



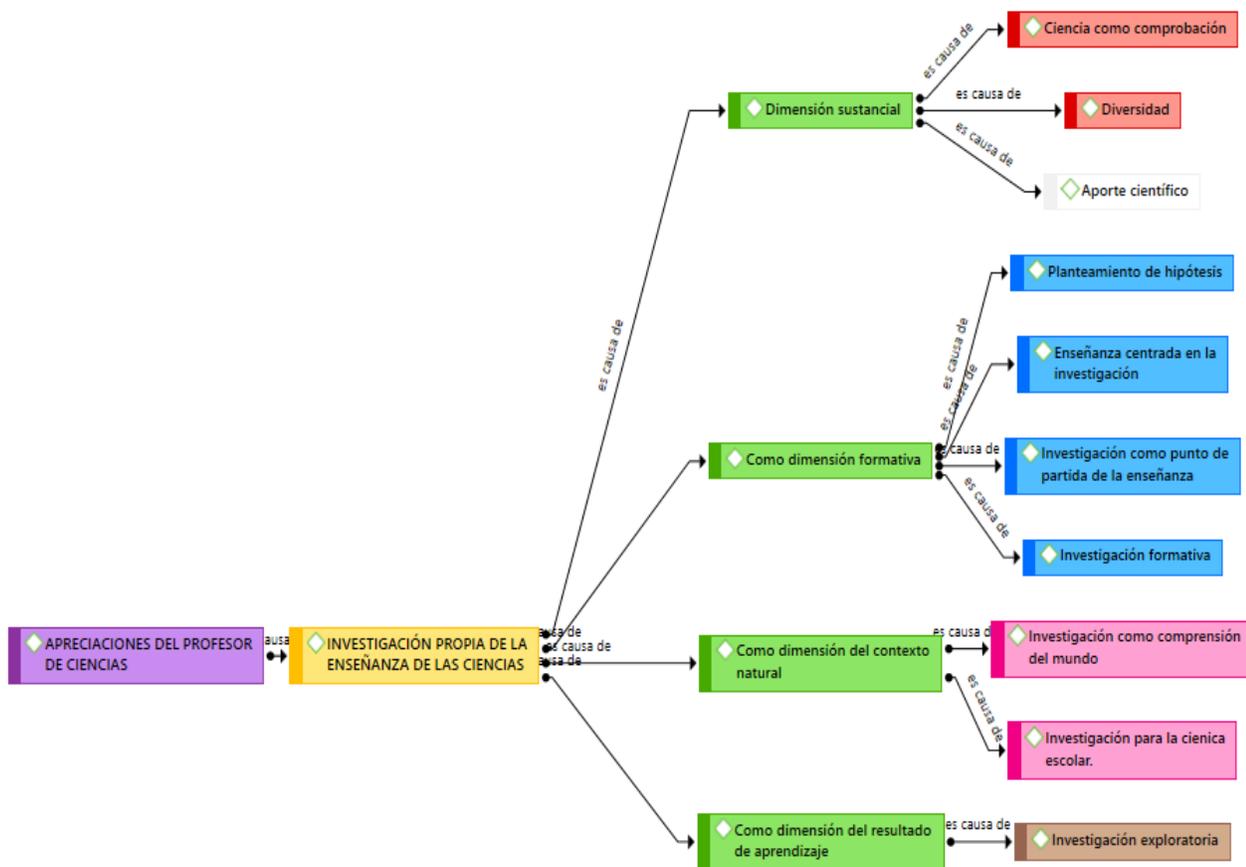
**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

Cuando se habla de investigación en la enseñanza de las ciencias, Shulman, L (2005) indicó que existen diferentes métodos para realizar una buena enseñanza basada en las investigaciones, con el fin de que durante la formación del profesor se deben tener claro los fundamentos de la evaluación del profesorado. De acorde con el autor, un profesor señala (**P 1**) *En los procesos*

educativos en la escuela, aporta mucho conocimiento a nivel científico valoración desde el punto de vista científico. Esto quiere decir, que la investigación realiza grandes aportes al conocimiento científico desde la didáctica cuando genera en el estudiante nuevos conocimientos, es decir que, desde la enseñanza de las ciencias, investigar implica generar y reconstruir nuevos conocimientos.

De la gráfica siguiente, se prosigue a realizar una descripción de las subcategorías surgidas de la categoría *investigación de las ciencias*.

**Ilustración 42:** Categoría, investigación propia de la enseñanza de las ciencias.



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.



La anterior gráfica, muestra los códigos que se encuentran inmersos en las subcategorías, y estas a su vez se agrupan de forma sistémica para dar origen a la categoría *investigación propia de las ciencias*, estos datos se analizaron a partir de las apreciaciones que tienen los profesores de ciencias acerca del uso de la investigación guiada en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y dieron como constructo las siguientes subcategorías.

#### **4.1.2.10 Subcategoría: Como dimensión sustancial**

Esta primera categoría, atiende a un diseño metodológico que genera teorías que expliquen un fenómeno social en su contexto natural. (Universidad de Jaén, 2019). Está constituida por los códigos: *aporte científico, investigación y enseñanza y ciencia como comprobación*. La investigación en enseñanza de las ciencias como dimensión sustancial según Durango, G (2007) requiere de un profesor que tenga un conocimiento sustancial de la materia, además de saber cómo los métodos de enseñanza. Esto lo complementa uno de los profesores del estudio (P1) “*Yo consideraría la investigación como el corazón de la enseñanza de las ciencias*”. En tal sentido, la investigación en la enseñanza es considerada la columna vertebral en los procesos de interpretación científica, lo que supone un valor e interés que se le concede a las ciencias desde el estímulo afectivo considerándola como “*el corazón de la enseñanza*”, de tal modo, que esos afectos logren en el ser humano mayor afinidad por los fenómenos y, en consecuencia, su conocimiento sustancial.

#### **4.1.2.11 Subcategoría: Como dimensión formativa.**

Entendida por Rodríguez, L (2018) como la enseñanza a través de la investigación y docencia investigativa. Al respecto, uno de los profesores (P5) lo sostiene “*se busca que estos jóvenes*



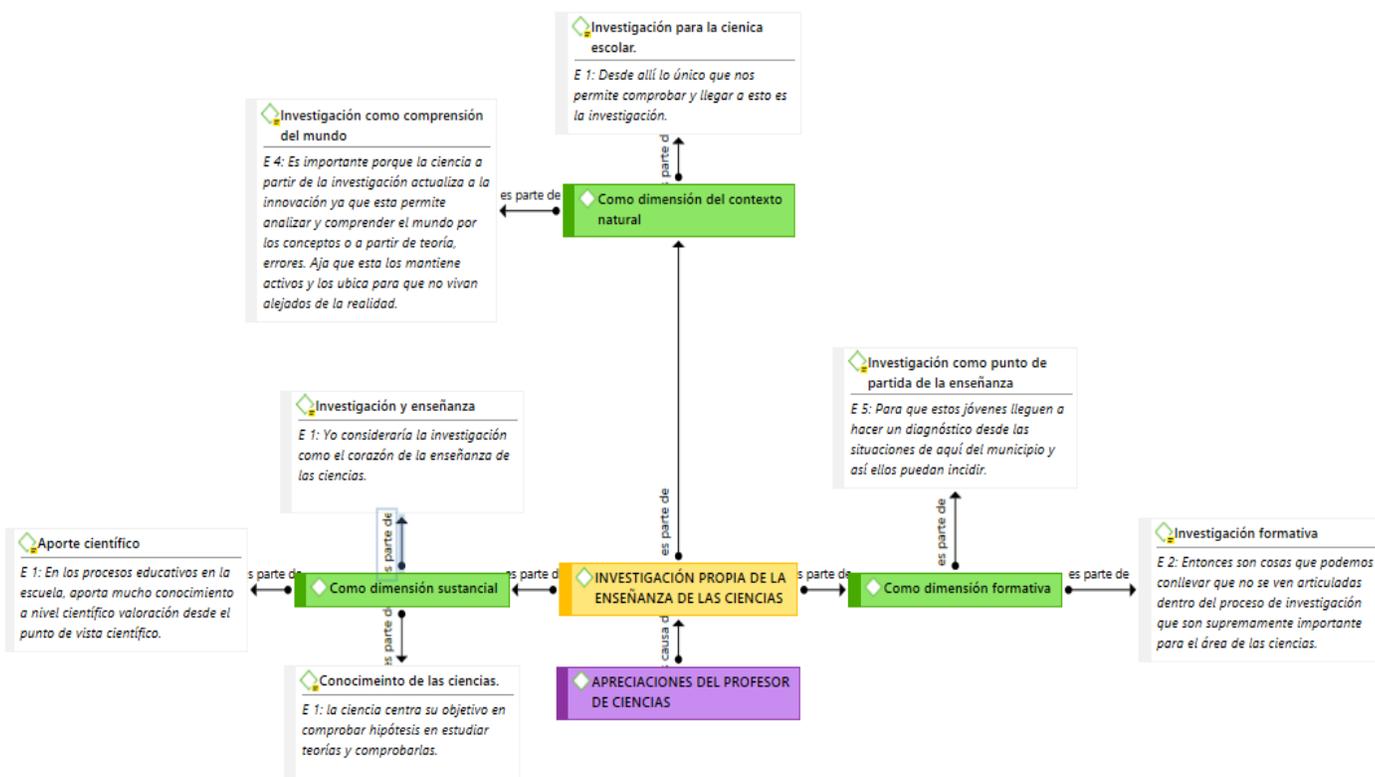
*lleguen a hacer un diagnóstico desde las situaciones de aquí del municipio y así, puedan incidir en sus vidas*”. Estos planteamientos señalan el valor de las situaciones cotidianas como punto de enlace para una enseñanza contextualizada de las ciencias, y cómo desde allí, se une la investigación formativa, como baluarte del desarrollo de competencias determinantes en la formación y enseñanza.

#### **4.1.2.12 Subcategorías: Como dimensión del contexto natural**

Es un proceso de búsqueda del conocimiento que se caracteriza por la creatividad del acto, el contexto no sólo define las posibilidades de aplicación de ideas, sino que marca la forma en la que aparecen. Las transformaciones que se están dando actualmente en la investigación de la didáctica están muy relacionadas con los cambios sociales, económicos, políticos y culturales que se están produciendo en las sociedades. Es necesario clasificar la investigación como lectura del mundo. Así lo ratifica uno de los profesores (P2) “la investigación en la ciencia es importante porque permite analizar y comprender el mundo de los conceptos o a partir de teoría, encontrar los errores”. Así las cosas, la investigación moviliza a los estudiantes, los mantiene activos y los ubica para que se mantengan en contacto con la realidad.

La siguiente grafica muestra las voces, códigos, subcategorías y categorías:

**Ilustración 43:** Categoría, subcategoría, códigos y voces de la investigación propia de las ciencias.



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

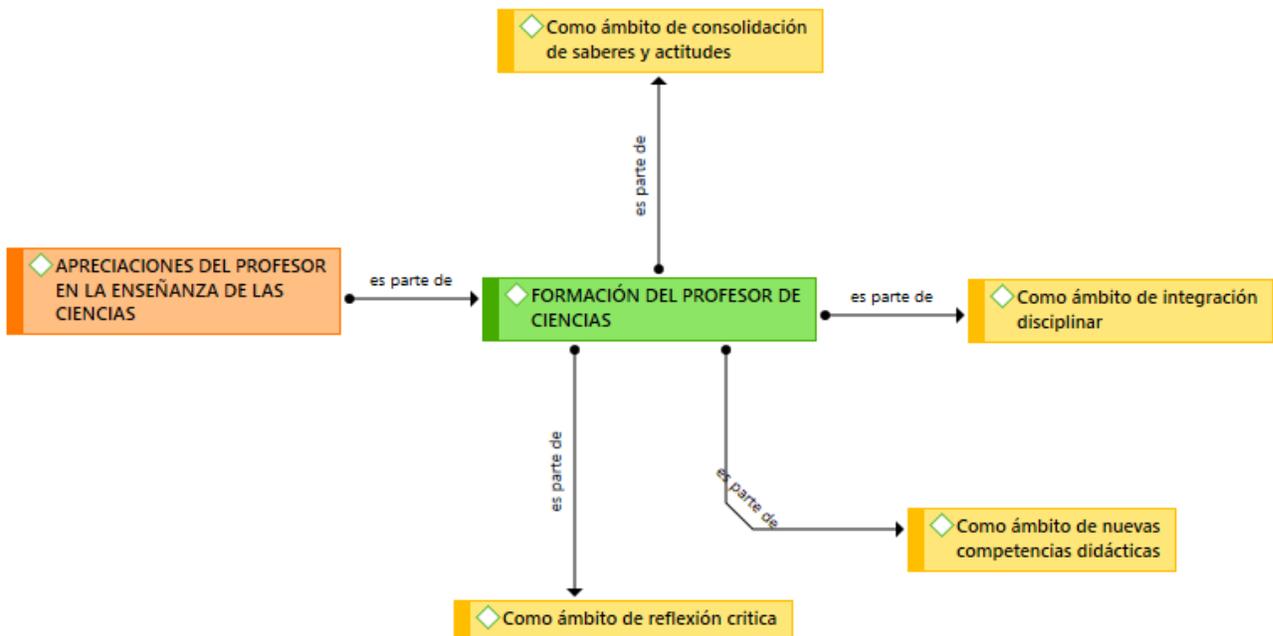
A esta altura de las reflexiones construidas se precisan tres importantes criterios respecto al lugar que ocupa la investigación en la enseñanza de las ciencias, a saber:

- El docente identifica la importancia de enseñar por medio de estrategias, sin embargo, se le es complejo utilizar estrategias investigativas propias de la naturalidad de la ciencia.
- La investigación en la enseñanza de las ciencias no se evidencia con fluidez en las apreciaciones de la muestra de estudio.
- No existe articulación entre los métodos de enseñanza y la enseñanza investigativa para generar aprendizaje científico.

#### 4.1.2.13 Categoría 4: Formación del profesor en ciencias.

Esta última categoría, está constituida por cuatro subcategorías Como ámbito de consolidación de saberes y actitudes, como ámbito de nuevas competencias didácticas, como ámbito de reflexión crítica y como ámbito de integración disciplinar, tal como se evidencia en la siguiente gráfica.

**Ilustración 44:** *Subcategorías de la formación del profesorado.*

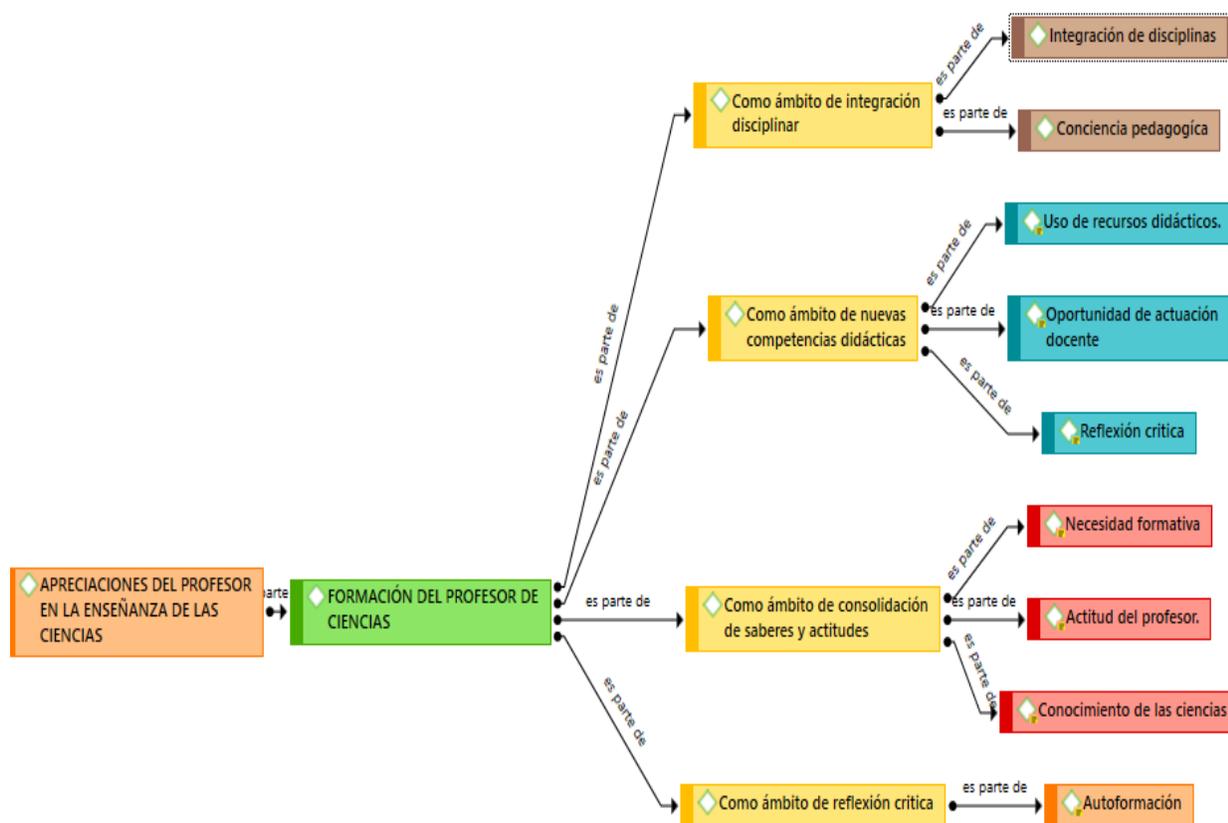


**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

Al hablar de la formación del profesor en ciencias en la presente categoría, nos centramos en los aportes de Shulman, L (2005) al expresar “debemos también recordar que la formación del profesor comienza mucho antes que los estudiantes entren en los programas formales de preparación del profesor” donde hace énfasis a la formación inicial para enseñar ciencias por parte de cada individuo. Esto se sustenta de la siguiente forma, desde el código *formación del*

profesor donde la voz dice lo siguiente (P 5) *Lo otro es capacitación.* Dando a entender o hacer el llamado de fortalecer sus conocimientos al solicitar que este se necesita para enseñar ciencias.

Seguidamente, se evidencia la red semántica que de forma jerárquica describe a la categoría de las apreciaciones que el profesor de ciencias tiene frente a la formación del profesor, y como ésta está integrada por cuatro subcategorías mencionadas anteriormente. Seguidamente se presentan las subcategorías que explican la formación del profesor desde las propias voces.



**Ilustración 45:** *Apreciaciones del profesor en la categoría formación del profesorado.* Elaboración propia



#### **4.1.2.14** Subcategoría: Como ámbito de reflexión crítica

Busquets et al, (2016) atiende a una constante reflexión y autoevaluación del quehacer del docente que requiere de conocimientos disciplinares para una adecuada contextualización del mismo. Estos planteamientos se corroboran con las voces al interior de preguntas relacionadas con la importancia concedida a la formación en ciencias, donde es común encontrar apreciaciones tales como “*en efecto muchos de pronto no hacemos lo que tenemos que hacer o hacemos muchas cosas sin conocimiento*” (P1). Este criterio se puede clasificar como la conciencia pedagógica, donde el docente muestra la importancia de la enseñanza en su práctica filtrada por la reflexión, dado que, si no existe una reflexión activa de los modos de enseñanza, difícilmente habrá mejora substancial en la práctica y uso adecuado de estrategias acordes a los contextos y necesidades de los aprendices.

#### **4.1.2.15** Subcategoría: Como ámbito de consolidación de saberes y actitudes

En esta categoría como producto de las voces dieron origen a tres subcategorías, estas son, necesidad formativa, actitud del profesor y conocimiento de las ciencias. Fundamentada por Vázquez et al. (2015) como una interacción entre aprendizaje y emociones; las emociones influyen en estructurar, organizar y recuperar la información en el cerebro, evaluando e integrando información y experiencias. Ello se confirma por uno de los profesores (P1) “Considero que una de las cosas importantes es nuestra disposición. Si no hay disposición al trabajo, no se puede lograr nada”. Lo anterior, permite clasificarlo dentro de las actitudes frente a la materia que enseña y frente a la enseñanza de las ciencias-. Y otro más agrega, “para potenciar la enseñanza de las ciencias se necesita tener en primer lugar, mucho conocimiento acerca de ella”. Al respecto, Shulman (2019), señala que la formación del docente en ciencias comienza



mucho antes que los estudiantes entren en los programas formales de preparación. De allí, la necesidad de enfatizar en la formación inicial para enseñar ciencias y fortalecer sus conocimientos.

Por otro lado, uno de los profesores indica que **(P 2)** *No existe un proceso pedagógico el cual dentro de mi pregrado o formación inicial no está integrado, entonces debido a la necesidad, debido a la vocación, debido al proceso de formación que actualmente veo en las aulas.* De acuerdo, con la voz anterior el Ministerio de Educación estipulo “las prácticas como un proceso enriquecedor de la formación profesor y de la función social que le compete”. De acuerdo con lo anterior, aún profesor en su calidad de investigador, le corresponde internarse en la dinámica de prácticas sociales concretas, para vivirlas, entenderlas y comprenderlas.

#### **4.1.2.16** Subcategorías: Como ámbito de nuevas competencias didácticas

Es vista por Pedrinaci et al (2013) como un concepto multidimensional, ubicado en el sistema de relaciones establecidas entre los individuos y su entorno, que implica una interacción permanente entre ambos en forma de diferentes aprendizajes y de valoración implícita. Es decir, un conjunto de competencias pedagógicas, tal como lo expresa uno de los profesores (P2) “Desde el punto de vista de mi experiencia personal y de que no soy licenciada, puedo inferir que se hace necesario establecer mecanismos de participación o integración y tener previamente una formación pedagógica”. Esto muestra la necesidad de formar al docente desde la madre de la enseñanza (la pedagogía) y articularla con su hija (la didáctica), como disciplinas constitutivas del desarrollo profesional para el encuentro con los estudiantes. Al respecto, un nuevo profesor (P3) señala “debemos prepararse, y para ello son de vital importancia los materiales didácticos como apoyo

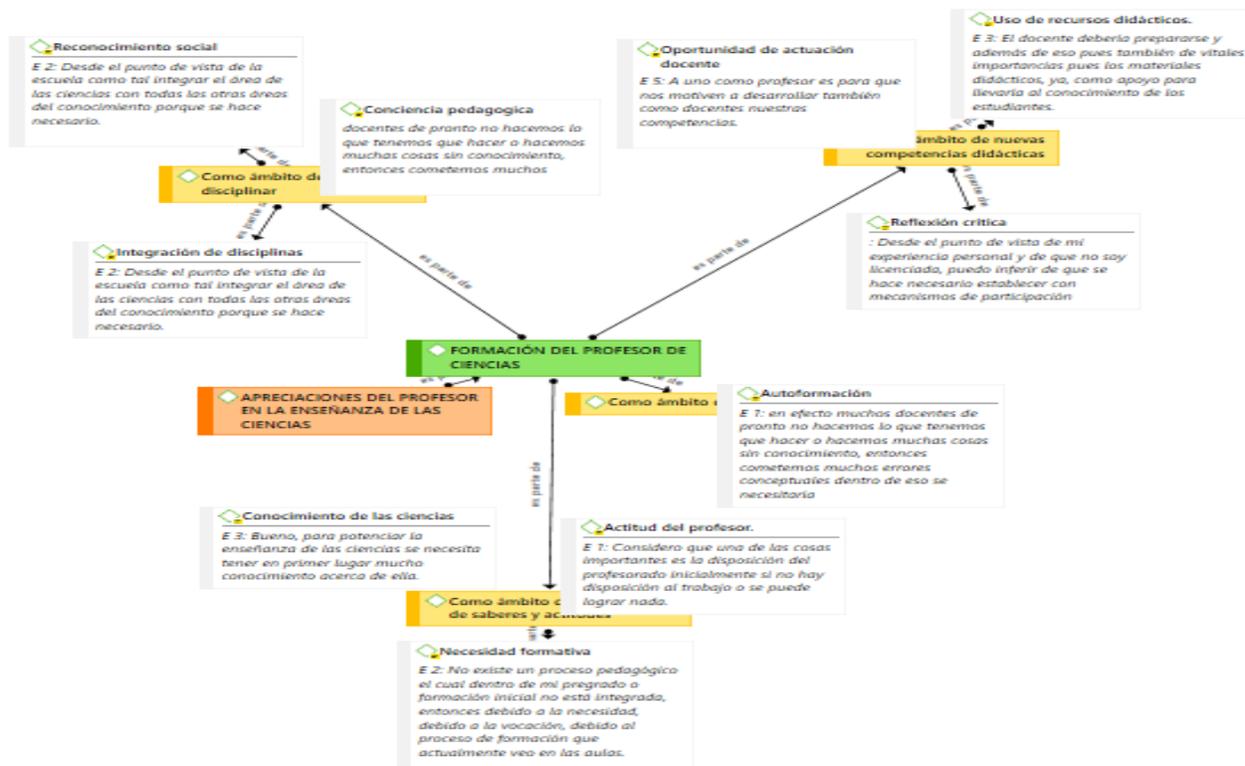


para llevarla al conocimiento de los estudiantes”. En efecto, se evidencia la necesidad de articular las prácticas con acciones que permitan el desarrollo de una reflexión crítica en la enseñanza y la transformación de las prácticas educativas en los diferentes contextos.

#### **4.1.2.17 Subcategoría: Como ámbito de integración disciplinar**

Se justifica en León, P. et al (2011) al afirmar que ella implica una dedicación constante al estudio y a la actualización de los conocimientos. Los docentes de ciencias necesitan estar al corriente de nuevas interpretaciones acerca de la realidad general de las ciencias, tal como lo señala otro profesor (P1), “cometemos muchos errores conceptuales. Dentro de eso se necesitaría que las escuelas tuvieran un lugar especial que inciten a la investigación propia de las ciencias”. Así las cosas, las actividades escolares basadas en la exploración, experimentación y divulgación de los hallazgos, se constituyen en piezas centrales del orden conceptual y metodológico, que motivan a la integración de las ciencias naturales y una enseñanza contextualizada. Por ende, la formación en ciencias desde la integración disciplinar permite transformaciones en el aprendizaje de los estudiantes y para ello, se requiere reforzar la formación del mismo y su articulación con el conocimiento científico.

**Ilustración 46:** Análisis de categorías.



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador

En síntesis, la entrevista arrojó cuatro (4) categorías, quince (15) subcategorías y treinta y tres (33) códigos. Además, desde cada categoría, los profesores de ciencias necesitan potenciar la enseñanza del conocimiento científico, buscar y crear espacios que tiendan a generar conciencia que atienda aspectos sustanciales de su formación docente, de la reflexión sobre la práctica pedagógica y de cómo éstas influyen en la calidad académica de las clases, en la evaluación, en la aplicación y desarrollo de estrategias y consecuentemente impacta en mejorar la calidad en la producción de los estudiantes.

La siguiente red semántica integra el sistema de la subcategoría “apreciaciones del profesor en la enseñanza de las ciencias” asociadas al conjunto de códigos y voces.

*Ilustración 47: Categoría enseñanza de las ciencias*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*



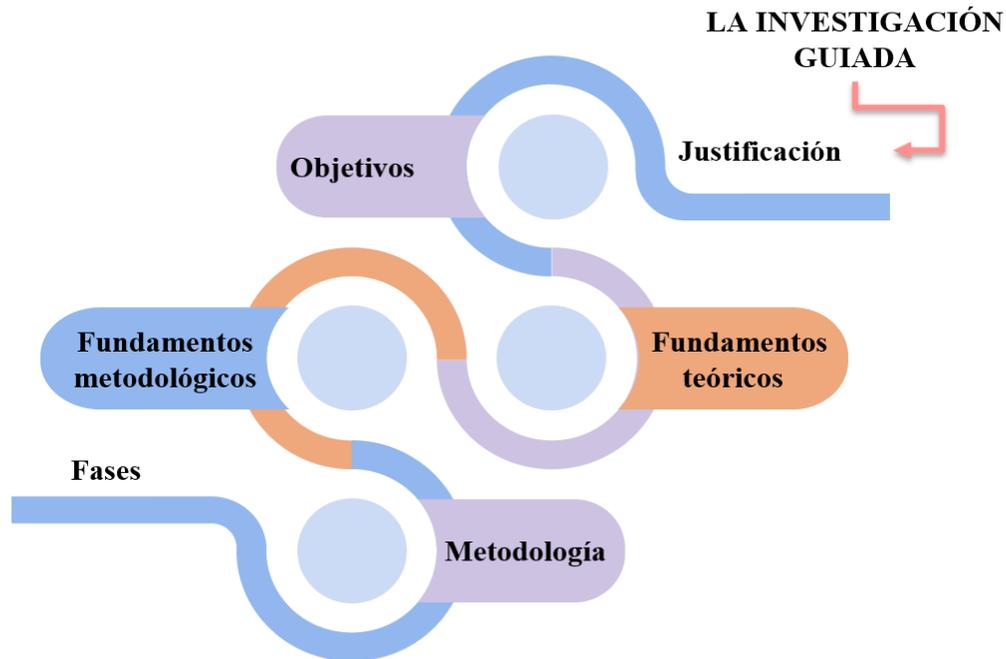
### 4.1.3 Objetivo específico III

Diseñar un programa de formación en los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental basado en la investigación guiada para la enseñanza esta área en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba.

### **PROGRAMA DE FORMACIÓN DEL PROFESOR DE CIENCIAS BASADO EN LA INDAGACIÓN GUIADA.**

El siguiente programa, nace como respuesta al tercer objetivo del proyecto de investigación a nivel de maestría titulado “La investigación guiada como estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias y su aporte en la formación del profesor”. Como fruto del trabajo del equipo investigador, es válido anotar que el estudio a completitud permitió identificar los modos de enseñanza del profesor de ciencias para proponer un programa de formación desde el reconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias y la investigación guiada como estrategia potenciadora de saberes científicos y escolares que fortalezca la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, que integra aspectos de carácter teórico, conceptual y metodológico, tal como se muestra en la ilustración que sigue.

**Ilustración 48:** *Estructura del programa de formación.*



Fuente: *Elaboración propia del equipo investigador*

**TÍTULO: La investigación guiada como oportunidad didáctica en la formación del profesor de ciencias -IGPC-.**

### **1. Justificación del programa de formación IGPC**

El conocimiento didáctico del profesor es el más importante dentro de la formación en ciencias, debido a que de este se generan nuevos conocimientos, siempre y cuando se atienda a las necesidades de la enseñanza (Shulman, L 1987). Es por ello, que el presente programa se sustenta en la importancia de estudiar el conocimiento pedagógico del contenido, haciendo énfasis en el estudio de la investigación guiada desde su pertinencia teórica, práctica y metodológica de aporte a la formación del profesor de ciencias.



La importancia teórica del programa, corresponde con los aportes que brinda el enfoque problémico y la enseñanza de las ciencias; para ello Furió Mas, et al (1994) establecen que, a la hora de resolver problemas esenciales de los contenidos y procedimientos de las ciencias, la investigación orienta a la enseñanza hacia modelos de resolución de problemas coherentes con la creatividad del trabajo científico. Por tal motivo, se atiende a las problemáticas desde las necesidades formativas que debe saber un profesor en ciencias; teniendo como ruta teórica, dos (2) de las siete (7) categorías del conocimiento profesional del profesor, expuestas por Shulman, L en 1987 y adaptadas por el equipo investigador: conocimiento pedagógico del contenido y la evaluación.

Por tanto, el programa de formación de profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el contexto de la investigación guiada, integra conocimientos esenciales que debe saber el profesor de ciencias de la Institución educativa Belén, atendiendo a sus necesidades de carácter conceptual, metodológico y actitudinal, usando estrategias didácticas activas y secuenciales para enriquecer sus conocimientos, habilidades y destrezas y promuevan su desarrollo profesional.

Por lo anterior, el diseño de un programa de formación de ciencias como oportunidad didáctica, integrará la investigación guiada como estrategia metodológica en la construcción del conocimiento, es decir, la forma en cómo el profesor podrá abordar los problemas, identificar las características de los mismos, los criterios de aceptación y validación de las teorías científicas estudiadas, apuntando a la transformación de las necesidades en los modos de enseñar ciencias naturales.



Ahora bien, este programa contribuye a la transformación del sujeto en la construcción de sus saberes propios, los saberes científicos, a saberes enseñados de manera conjunta con el desarrollo de capacidades cognitivas, actitudinales y procedimentales enmarcadas en la enseñanza e investigación dentro del aula. En consecuencia, los propósitos que enriquecen este programa, se orientan a la aplicación de la investigación guiada la cual, según Gómez, S y Pérez, M (2013) genera aprendizaje por indagación, desarrolla un sistema de pensamiento mediante un ejercicio intelectual que le permita plantearse preguntas, discutir y argumentar sus ideas, formular hipótesis, proponer diseños experimentales y hallar posibles respuestas a preguntas problemas (p. 11). Así mismo, la formación del profesor de ciencias, desde la investigación guiada aporta el enriquecimiento teórico, epistemológico y didáctico, los cuales permiten identificar desde la reflexión y aproximación nuevos saberes en ciencias.

Así las cosas, la investigación guiada, de ahora en adelante, -IG-, genera profundas transformaciones desde las reflexiones en los profesores para desarrollar en la enseñanza un componente activo, flexible, motivacional, involucrando la construcción de una enseñanza autónoma de la mano del conocimiento científico, generando participación en el aula. Desde esta perspectiva, una de las bondades del programa, es reconocer la enseñanza como generadora de nuevos conocimientos, entre lo que se aprende y el modo en cómo lo ha aprendido, es decir, el cómo se ha formado para aplicar y el cómo lo enseñará. La enseñanza, según Freire, P (1997) es una práctica social educativa en la que la formación guarda una estrecha vinculación con el contexto en el que se desempeña quien se está formando.



Lo anterior, señala que sólo haciendo que los estudiantes practiquen, orientados por el profesor los aspectos esenciales de la metodología científica, pueden imaginar soluciones a problemas en forma de hipótesis, diseñar experimentos de contrastación, construir conocimientos, entre otras habilidades científicas. En efecto, el programa afronta la necesidad de incorporar un cambio metodológico-conceptual en el campo de las estrategias de enseñanza, usadas por el profesor de ciencias. Al respecto, Furió-Mas, C., y Aranzábal, J. G. (2001) sugieren un programa donde utilizan la metáfora de los estudiantes como “investigadores noveles” que trabajan en equipos cooperativos replicando investigaciones ya realizadas, dirigidos por el profesor como experto conocedor de las investigaciones (Pág. 90). De acuerdo con los autores, el profesor de ciencias durante la enseñanza, realiza un proceso de formación en investigación, articulado a enriquecer la práctica educativa y la formación inicial de futuros investigadores enriqueciendo, la enseñanza y la formación del profesor.

En este orden de ideas, la importancia metodológica del programa, se funda en que la investigación formativa como parte de la investigación guiada, representa una oportunidad de formar conocimiento autónomo al usarse como estrategia didáctica (Campos, P 2020). En este sentido, la formación del profesor, implica pensar en las necesidades de la enseñanza de las ciencias, tal como lo sostiene, Campos, P (2020) cuando afirma que formarnos en investigación constituye una función fundamental en nuestros tiempos. Por su parte, Furió Mas, C. (1994) señala la necesidad de diseñar y experimentar estrategias de formación inicial que conduzca a los profesores, a partir del análisis de sus propias concepciones, a ampliar sus recursos y a modificar sus perspectivas y, en definitiva, a orientar su propia formación (pág. 192).



En concordancia con lo expuesto, abrir estas líneas para entrar a las aspiraciones y precisiones teóricas y metodológicas, implica dejar por sentado las bondades específicas que trae para el profesorado de ciencias, la definición de un programa de formación basado en la investigación guiada, apoyado en las realidades institucionales de cara a las necesidades conceptuales bajo un lente problematizador de cara al complejo campo de la enseñanza de las ciencias.

## **2. Objetivos del programa de formación IGPC**

### **General**

Diseñar un programa de formación basado en investigación guiada para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano.

### **Específicos**

- Indagar en los antecedentes teóricos, prácticos y metodológicos como guía didáctica para la construcción de un programa de formación basado en investigación guiada.
- Describir los campos de formación didáctica presentes en la investigación guiada para fortalecer la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- Consolidar fichas de trabajo como material didáctico para el reconocimiento de la investigación guiada en la enseñanza de las ciencias Naturales y Educación Ambiental.

## **3. Fundamentos teóricos del programa de formación IGPC**

Los siguientes fundamentos teóricos constituyen un importante ejercicio sistemático acerca del desarrollo profesional, las competencias didácticas y la investigación guiada en la formación del



profesor de ciencias; como categorías esenciales para asumir el reto del reto del diseño y su ulterior implementación con miras al fortalecimiento y transformación de las prácticas de enseñanza de las ciencias.

### **3.1 Desarrollo profesional de cara a la formación del profesor de ciencias.**

El desarrollo profesional del profesor, implica comprender y entender el conjunto de elementos que lo constituyen, Vaillant, D (2016) expresa que la formación del profesor se construye a partir de tres elementos: la existencia de condiciones laborales adecuadas, una formación de calidad y una evaluación que fortalezca la capacidad de los profesores en su práctica (p. 8).

Al respecto, el profesor de ciencias debe tener presente la necesidad de mejorar su formación, para hacer frente a los nuevos retos de una sociedad formativa en constante cambio. Actualmente, se han evidenciado problemáticas en la formación del profesor, que repercuten en los procesos de enseñanza, en la adquisición de habilidades poco profundas. Por ello, surge este programa de formación, basado en la investigación guiada como orientación hacia una nueva profesionalización y como una oportunidad centrada en las necesidades del profesor, donde el equipo investigador se orienta a uno de los siete pilares del conocimiento profesional, como es, el conocimiento pedagógico del contenido, establecido por Shulman, L en 1987 y que, adaptado a las necesidades formativas de la muestra de estudio, integra a la discusión, la evaluación.

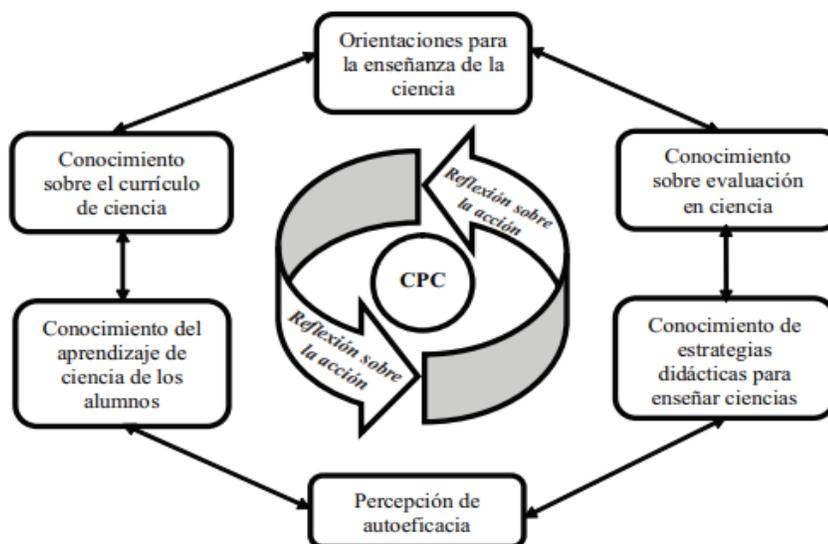
La formación del profesor de ciencias, necesita tener inmerso el componente didáctico, metodológico, pedagógico y práctico, articulado al proceso de evaluación formativa. Al respecto, un profesor debe estar formado para transformar la comprensión, las habilidades de desempeño y valores o actitudes deseadas, en acciones y representaciones pedagógicas (Shulman, L 1987).

Esto indica, que la formación del profesor inicia cuando reflexiona, desde el análisis de qué es lo que debe ser aprendido y cómo será aprehendido. Además, se presentan una serie de reflexiones según las cuales el mismo Shulman, L (1987) amplía su propuesta inicial de tres tipos de conocimientos incluyendo el siguiente cuerpo:

- Conocimiento del contenido temático de la materia o asignatura.
- Conocimiento pedagógico general.
- Conocimiento curricular.
- Conocimiento pedagógico del contenido.
- Conocimiento de los aprendices y sus características.
- Conocimiento del contexto educativo.
- Conocimiento de los fines, propósitos y valores educacionales y sus bases filosóficas e históricas.

El equipo investigador toma como cuerpo teórico, el conocimiento pedagógico del profesor, para el cual Park y Oliver (2008) muestran su relación de forma hexagonal con otros campos de conocimiento y su importancia en las reflexiones de la práctica, tal como se ilustra a continuación:

**Ilustración 49.** Modelo hexagonal del CPC.



*Fuente:* Elaborado por Park y Oliver (2008)

Del anterior cuerpo de conocimientos, el equipo investigador toma como principal referencia el conocimiento pedagógico del contenido, para resolver las preconcepciones conceptuales que en muchas ocasiones son considerados errores de los profesores y necesitan el conocimiento y uso de las estrategias; por tal motivo, la noción del conocimiento que el profesor debe tener se centra en los siete tipos de conocimiento como criterios o acciones que debe realizar un profesor en la enseñanza, enfatizando que la persona que se dedica a la enseñanza, tiene un conocimiento base, que al menos, cabe resaltar la necesidad formativa de donde surgió el siguiente enmallado de conocimiento, integrando a la evaluación, tal como se define en las siguientes líneas.

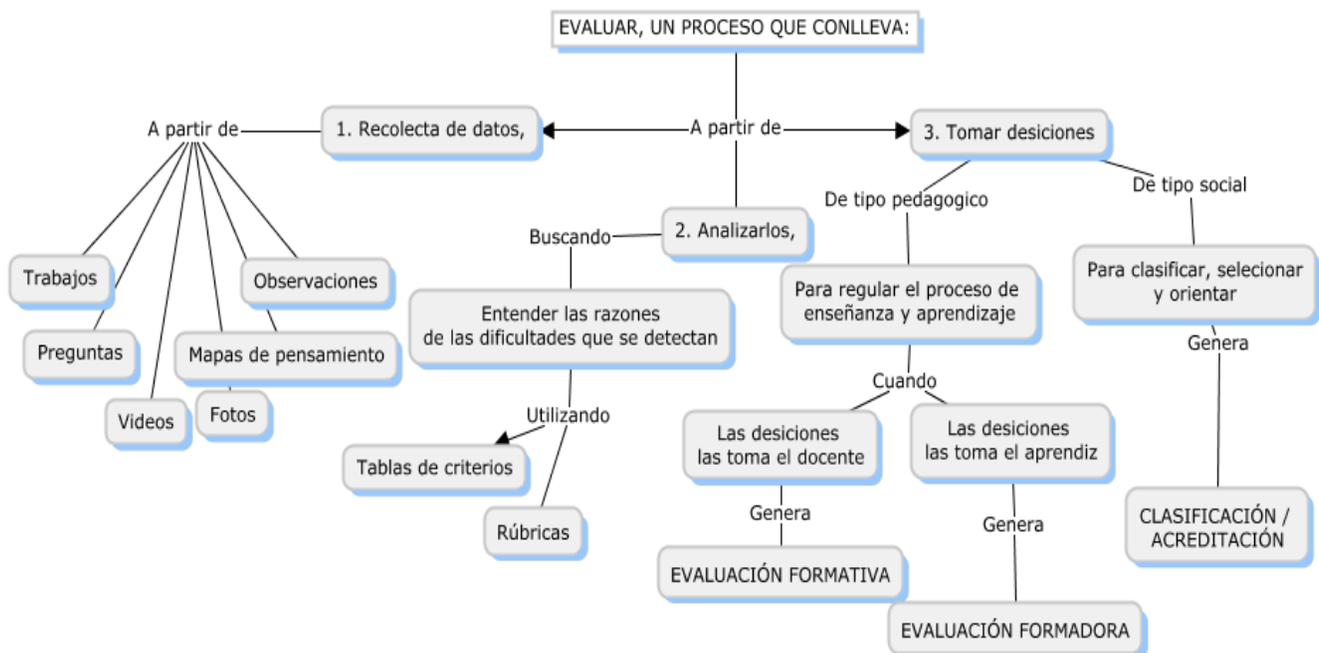
- **Conocimiento pedagógico del contenido:** Se enfoca en la articulación e integración de entre materia y pedagogía que constituye a los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional.

Actualmente, el CPC está incluido en los estándares de desarrollo profesional de los profesores de ciencias de algunos países, mientras que, en Colombia, se ha tomado como una guía para la reforma educativa en los programas de formación de los profesores de ciencias. El CPC, ha sido usado como un término para describir, cómo los profesores aprenden poco a poco a interpretar y transformar su contenido temático del área, en unidades comprensibles para un grupo diverso de estudiantes (Van, D., et al 1998). Esto incide en la profesionalización del profesor desde sus

perspectivas frente al currículo, en la didáctica y las reflexiones acerca de la investigación en la enseñanza.

Un segundo componente, es **la evaluación**, para lo cual Sanmartí, N (2020) sustenta:

**Ilustración 50.** *¿Qué conlleva evaluar? Sanmartí, N (2020).*



**Fuente:** *Adaptado por el equipo investigador*

La evaluación en ocasiones, es una actividad que generalmente se incluye en la última parte del proceso de enseñanza, lo cual debe ser lo contrario; por ejemplo, en los cursos de formación del profesorado y en desarrollo de la práctica educativa de diversos profesores, la evaluación es el último curso del programa. Es decir, el profesor en diversas ocasiones utiliza la evaluación para identificar si el estudiante sabe repetir lo que él ha dicho o hacerlo de forma muy similar. Por lo tanto, la evaluación durante este programa de formación del profesor de ciencias, abre espacios



de interlocución en el profesorado, dando lugar a la continuidad de la coevaluación y autoevaluación, como tipologías permanentes de carácter formativo, donde el profesor tendrá la responsabilidad de regular el aprendizaje de los estudiantes.

### **3.2 Competencias didácticas de cara a la formación del profesor de ciencias**

Las competencias didácticas presentes en la formación del profesorado de ciencias, deben favorecer cambios conceptuales, actitudinales y procedimentales en relación con el conocimiento teórico y práctico abordado desde la investigación en ciencias y que puede considerarse como un cambio didáctico. El desarrollo de competencias científicas según Mosquera, J. C., & Más, F (2008) es posible a través del cambio conceptual de las competencias profesionales en un profesor de ciencias, cuando se favorecen cambios conceptuales, actitudinales y procedimentales sobre las ciencias, sobre la actividad científica y en general, sobre los aspectos curriculares de la ciencia (enseñanza, aprendizaje, evaluación).

En este sentido, se comprende que el aprendizaje por indagación necesita de competencias didácticas que atiendan a la resolución de problemas, esto implica desarrollar un sistema de pensamiento mediante un ejercicio intelectual que le permita: plantearse preguntas, discutir y argumentar sus ideas, formular hipótesis, proponer diseños experimentales y hallar posibles respuestas a preguntas problemas, este sería el papel de la investigación guiada como estrategia didáctica en el presente programa de formación.

En general, los cambios conceptuales, actitudinales y procedimentales que han de vivenciar los profesores de ciencias para un aprendizaje autónomo, deben generarse a partir de ideas o



anécdotas espontáneas, que logren transformaciones profundas en cuanto a sus actitudes hacia la ciencia y su enseñanza (ideas, creencias, valores, toma de decisión). Las competencias didácticas en la formación del profesorado, deben tener estrategias de capacitación continua, para ser efectivas y facilitar el cambio didáctico entre los profesores. Según Mosquera, J. C., & Más, F (2008) son:

- El objetivo principal del programa debe satisfacer las necesidades de los profesores.
- Los elementos fundamentales en un programa eficaz de capacitación deben alentar a los profesores a construir un cuerpo teórico de conocimiento: El de la educación científica.
- Los cursos que deben estar dirigidos a fomentar la didáctica e investigación y reflexiones críticas de lo que siempre se ha hecho en el pasado.
- Un aspecto importante que ayuda a los profesores a realizar la reflexión didáctica.
- Las estrategias de capacitación que deben fomentar la experiencia con propuestas de innovación bien fundadas, que revelen el potencial para transformar hábitos de enseñanza comunes y, sobre todo, demostrar que existen métodos de enseñanza que facilitan la construcción del conocimiento a través de los cuales puede producirse una cantidad significativa de aprendizaje (Duit et al., 2007).
- Diseñados para alentar a los profesores a innovar e investigar los problemas didácticos bajo consideración (Ratcliffe et al., 2005; Millar et al., 2006).

Las competencias en la formación del profesor de ciencias, debe ser un proceso permanente a partir de: *lo conceptual*, necesita conocer la materia que enseña; *lo procedimental*, estar ligado a los procesos metodológicos, pedagógicos y didácticos en la enseñanza; y *lo actitudinal*, para transformar los hábitos comunes en la enseñanza, desde acciones innovadoras. Estas competencias, además de estar inmersas en la formación y en la práctica educativa es necesaria una formación continua, debido a que se evalúan de forma permanente. Al respecto de la formación en competencias, Marcelo (2002) afirma que no es una opción, sino una “obligación moral” para una profesión comprometida con el conocimiento. Por su parte, García y Castro



(2012) señalan que es uno de los criterios de la calidad sobre la cultura formativa y las necesidades de formación, desde el enfoque de las competencias profesionales de los profesores. De este modo, las competencias en la enseñanza de las ciencias, constituyen la debilidad del sistema de formación continua si no se atiende, por ello, cada vez reclaman mayor aplicación en la formación inicial del profesorado, mostrando la necesidad de programas con niveles de competencia profesionales que puedan mejorar a través de la formación en competencias científicas.

En relación con lo comentado, para evaluar las competencias del profesor, resulta imprescindible valorar con evidencias el nivel de competencias de los propios profesores (Fernández, M. et al 2016). Desde ahí, que este programa de formación identifica planteamientos teóricos, didácticos, metodológicos, etc., que evidencian argumentos que generen acciones pertinentes sobre los diseños curriculares existentes y su pronta aplicación en la formación inicial de los profesores.

### **3.3 Investigación guiada, de cara a la formación del profesor de ciencias.**

El programa de formación IGPC sienta sus postulados en la didáctica constructivista, que facilita la aplicación de la investigación científica y los procesos de innovación didáctica. De hecho, las estrategias de enseñanza como las de educación científica, basadas en el desarrollo de la investigación guiada, han logrado buenos resultados, no solo entre los estudiantes, sino también entre los profesores de ciencias. Dichas estrategias utilizan la metáfora, tanto de los conocimientos previos de los estudiantes y del profesor. Indagar es el acto de inquirir, explorar y descubrir, hacer preguntas, que permitan abrir, ver y explorar nuevas potencialidades, nuevas posibilidades de conocimiento; es averiguar por medio de la discusión o preguntas problemas



(Ariño, M. 2015). Es decir, la indagación, en la formación del profesorado logra en el estudiante la asimilación del mundo y la relación con su contexto; es el desarrollo de un proceso mental, por medio del planteamiento de preguntas bien elaboradas o mejor planteadas.

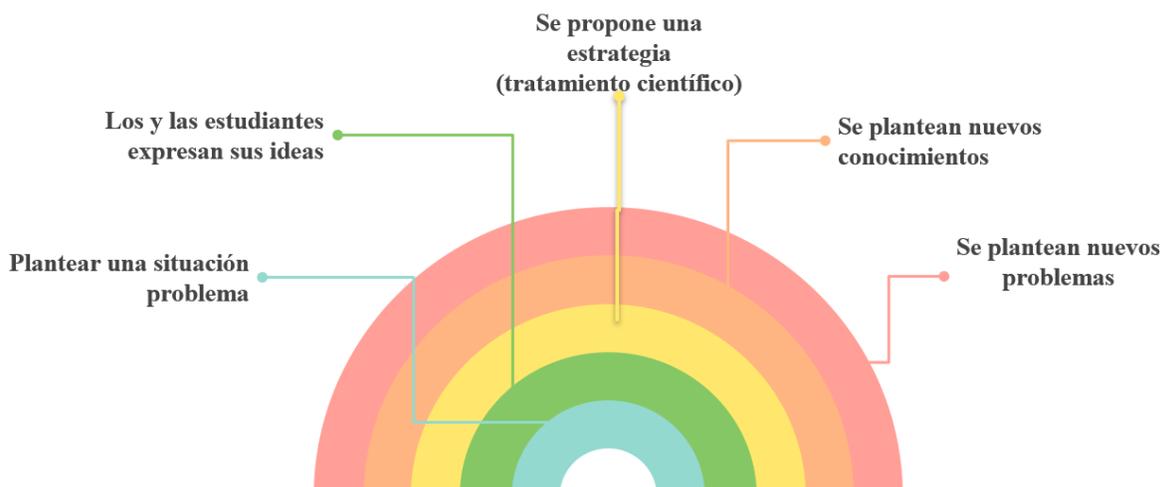
En consecuencia, la formación de profesores en investigación, motiva a los investigadores a iniciarse en esta prolífera línea de investigación (Blanco, H., et al 2017). Por tanto, repensar en la formación del profesor e investigar en ciencias, no implica solo una línea, sino también una enseñanza y aprendizaje científico transversal. Gallego, A et al (2013) señalan que el aprendizaje por investigación guiada, ha sido reconocido por la Unión Europea como la metodología idónea para mejorar la enseñanza de las ciencias. Esto confirma, que la investigación guiada en la formación del profesor de ciencias, muestra el desarrollo de competencias y la comprensión conceptual de contenidos fundamentales de las ciencias.

De acuerdo a lo comentado, la formación del profesor de ciencias basada en la investigación guiada, consiente el lugar que tiene el reconocimiento del aprendizaje basado en indagación o Inquiry Based Learning (IBL) como la forma exclusiva que hará posible que el acto de aprender y enseñar ciencias se asimile a como lo hacen los científicos (Romero-Ariza, M. 2017). Los profesores necesitan que los estudiantes pongan en funcionamiento sus conocimientos previos y una amplia variedad de procesos, como simplificar y estructurar problemas complejos, observar sistemáticamente, clasificar, inferir, predecir, formular hipótesis. Para ello, elaboran sus propios materiales de trabajo, se cuestionan sobre las actividades prácticas, debido a que el análisis de actividades resulta a su vez, indispensable para desarrollar contenidos concretos y más

coherentes con la visión constructivista del aprendizaje, mediados por los problemas como motor del desarrollo de conocimiento científico escolar, tal como se describe en la siguiente gráfica.

**Ilustración 51.** *Etapas de la investigación guiada.*

## ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN GUIADA



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

Al respecto, Pérez (1993), Gil et al (1999) y Campanario y Moya (1999) establecen las siguientes secuencias para el proceso de mediación del conocimiento mediante la investigación guiada como estrategia de formación en el profesorado de ciencias:

1. Se plantea la situación problemática, el nuevo concepto o se puede plantear a través de una hipótesis (Furió y Guisasola, 2001).
2. Se expresan las ideas por los y las estudiantes.
3. Se propone una estrategia para abordar el nuevo aprendizaje: plantear hipótesis, estrategias; obtener nuevos resultados; contrastar nuevos conceptos, lo que generará un rico conflicto cognitivo entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos.

4. Se plantean los nuevos conocimientos, se sintetizan y generan las respuestas, es importante expresar la utilidad de estos conceptos a otros fenómenos cotidianos, lo que hemos llamado "contextualizar"
5. Se plantean nuevos problemas.

En este orden, pensar en un programa de formación del profesor basado en la investigación guiada, asume además de una visión integradora de la enseñanza de las ciencias, el despliegue de acciones en el profesorado conducentes a la integración de habilidades científicas propias del saber escolar en ciencias, tal como se expone en la ilustración que sigue.

**Ilustración 52.** *Ventajas de la investigación guiada.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*



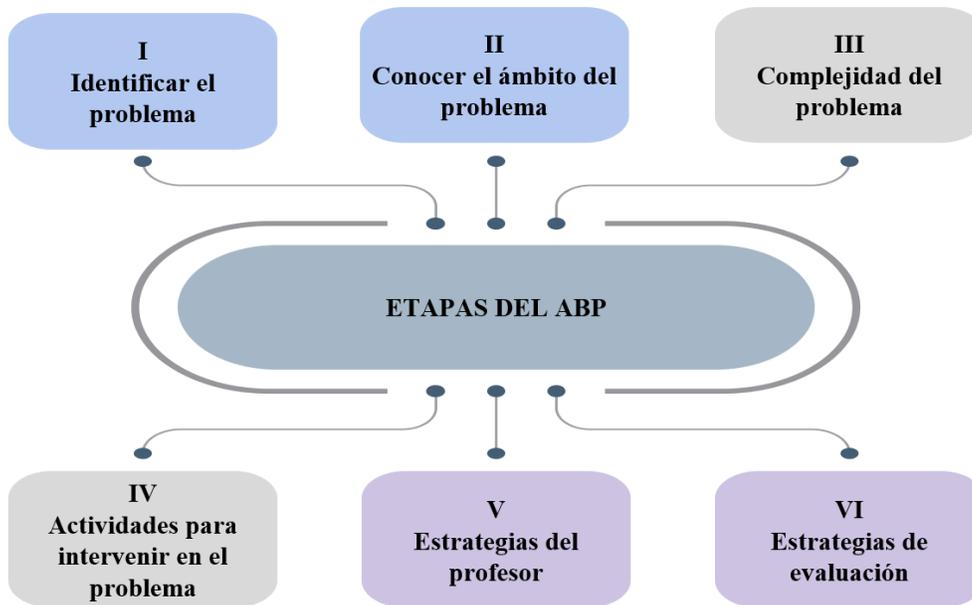
A partir de lo anterior, la investigación guiada da un nuevo lugar a la enseñanza de las ciencias orientada bajo una perspectiva problémica, permitiendo al estudiante y al profesor desarrollar procesos inherentes a la actividad científica y resolutive de problemas.

#### **4. Fundamento metodológico del programa de formación IGPC**

La investigación guiada fortalece los procesos de enseñanza, Furió, C. y Guisasola, J 2001 mencionan que esta se orienta como un modelo que mejora en el aprendizaje y la enseñanza de los contenidos conceptuales, desde un aspecto teórico-práctico, teniendo en cuenta la exposición del tratamiento de problemas para superar las dificultades de enseñanza – aprendizaje. Desde esta perspectiva, los autores establecen la investigación guiada a partir de un hilo conductor para el desarrollo de los contenidos. Así mismo, expresan la importancia metodológica de la comunidad científica, hasta llegar a la construcción del conocimiento, por medio de la aplicación de la investigación guiada como estrategia de enseñanza en la resolución de situaciones problémicas.

El programa de formación del profesor de ciencias, tiene como fundamento metodológico las premisas conceptuales del aprendizaje basado en problemas (ABP), llamado en sus siglas inglesas PBL como acrónimo de Problem Based Learning. Es un método didáctico utilizado en diferentes áreas del conocimiento para el desarrollo de competencias profesionales, Escribano, A. y Del valle, A. (2015). En este sentido, estos autores diseñaron seis etapas distintivas de la aplicación del ABP, como herramienta de enseñanza-aprendizaje, donde cada una de ellas exige el desarrollo del pensamiento científico y la comprensión del mundo natural, propio de las ciencias naturales, tal como se muestra a continuación:

**Ilustración 53.** *Etapas del ABP en la investigación guiada.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

Lo anterior deja al descubierto, seis etapas de aprendizaje autónomo para aplicar en la enseñanza de las ciencias y que deben ser experimentados por el estudiante con la ayuda del profesor.

### **Etapa I: Identificar el problema por medio del ABP**

Es necesaria la identificación de problemas durante el proceso de enseñanza, la investigación guiada permite desarrollar en los estudiantes competencias que consienten la resolución de problemas reales, pero es imprescindible caracterizar y conocer el problema para la mejora y fortalecimiento de enseñanza-aprendizaje en el contexto escolar,



La intervención educativa, mediante el desarrollo de investigaciones dirigidas basadas en la identificación y resolución de problemas en la didáctica de las ciencias naturales, muestran la necesidad de orientar prácticas investigativas, proporcionándole a la enseñanza una visión trabajo científico.

### **Etapa II: Conocer el ámbito del problema desde el ABP**

Ahora bien, el ABP, presenta como etapa conocer el ámbito del problema y la autorregulación del aprendizaje, ya que es un método en donde estudiante es quien se apropia del proceso, busca la información, la selecciona, organiza e intenta resolver con ella los problemas enfrentados; en el ABP, el profesor se convierte en el tutor de un grupo de estudiantes, quienes tienen que resolver un problema específico relacionado con la disciplina de estudio, y así conocer a profundidad aspectos que consienten la relevancia de la investigación guiada.

La investigación guiada, articulada con el método de aprendizaje basado en problemas, permite que el profesor pueda identificar y generar en los estudiantes el planteamiento de hipótesis y la resolución de preguntas científicas por medio de las prácticas educativas y experiencias de aulas, propios de su contexto.

### **Etapa III: Complejidad del problema en el ABP**

El estudio y la resolución de problemas en el ABP, como un método de aprendizaje, tiene como punto de partida la adquisición de los nuevos conocimientos. Dentro de la enseñanza de las ciencias naturales, los problemas pueden ser simples y complejos. El conocimiento debe enfrentar la complejidad del problema cuando los elementos diferentes que lo constituyen son



inseparables, como el objeto de conocimiento y su contexto aumentando los desafíos, convirtiendo de este modo un problema complejo. La formación actual debe suscitar una inteligencia general, donde el estudiante pueda en una concepción global adaptarse al contexto, a lo complejo. Esto permite visualizar al ABP como la resolución de problemáticas complejas, que da a conocer las partes que las genera y viceversa.

Dentro de la investigación guiada, el ABP cumple un papel importante, siendo este, el eslabón que propicia un conocimiento preciso de la complejidad y estructuras problematizadoras.

Garantiza tanto la adquisición de conocimientos, como el desarrollo de habilidades y actitudes ante el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias; esta metodología se basa en la resolución de problemas complejos y simples, cuidadosamente contruidos, que se investigan por pequeños grupos de estudiantes orientados por el profesor.

#### **Etapa IV. Actividades para resolver el problema por medio del ABP**

En el proceso de enseñanza de las ciencias, es fundamental el desarrollo de actividades o tareas que ayuden al profesor a mejorar las competencias en los estudiantes, articulando la investigación guiada. Se realizan actividades que fortalezcan competencias científicas, así mismo, el estudiante, quien aprende tanto del trabajo colectivo como del estudio individual, puede llegar a identificar las necesidades de aprendizaje para resolver problemas, se contrastan los argumentos, se informa de lo aprendido y se evalúa.



El ABP en el presente programa de formación, desempeña distintas funciones que para llevar a cabo necesita actividades de estudio no solo individual, también de equipo, entre estudiantes y el profesor. Este método, integrado a la aplicación de la investigación guiada por medio de un programa de formación, se caracteriza como un sistema didáctico que requiere que el profesor involucre al estudiante de forma activa en su propio aprendizaje, puesto que es este quien toma la iniciativa para resolver los problemas, consiste en una descripción en lenguaje muy sencillo y poco técnico de conjuntos de hechos o fenómenos observables que plantean un reto o una cuestión, es decir, requieren explicación.

#### **Etapa V: Estrategias del profesor en el uso del ABP**

La investigación guiada y el ABP simultáneamente como estrategias didácticas de resolución de un problema, son bases del conocimiento y habilidades específicas propias de una disciplina (Escribano, A et al 2015). Lo anterior, es de vital importancia en el proceso de enseñanza de las ciencias, sobre todo para que el profesor desarrolle estrategias didácticas que complementen un enriquecimiento en la aplicación de diferentes características y logre involucrar la investigación guiada, las estrategias a implementar por medio del ABP el profesor de ciencias son:

1. El aprendizaje está centrado en el estudiante.
2. El aprendizaje se produce en pequeños grupos.
3. Los profesores son facilitadores o guías de este proceso.
4. Los problemas son el foco de organización y estímulo para el aprendizaje.
5. Los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas.
6. La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido.

Por todo lo anterior, la investigación guiada contribuye de forma excepcional en la enseñanza de las ciencias naturales. Las estrategias del profesor, durante esta etapa, permiten lograr en los



estudiantes la competitividad, solucionar problemas, seleccionar y utilizar los materiales de aprendizaje con mayor autonomía, realizar autoevaluaciones y desarrollar habilidades de autoaprendizaje.

### **Etapa VI: Estrategias de evaluación en el ABP**

En todo proceso de enseñanza la evaluación es una herramienta pedagógica primordial, por la cual el profesor toma diferentes estrategias para facilitar y comprobar lo adquirido por el estudiante, se definen dos variables principales dentro del proceso permanente de evaluación: primero, el grado de estructuración del problema y segundo, el grado de dirección del profesor (Vizcarro y Juárez s.f).

Desde este programa de formación del profesor de ciencias, la evaluación, además de ser un problema interesante para los estudiantes, crea el contexto en el que ellos van a trabajar.

Posteriormente, la discusión en grupo sirve al propósito de activar los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre el problema, permitiéndoles tanto contrastarlos con los de otros, como sumarlos para tener una mejor comprensión inicial del problema. Esto supone una elaboración y una primera estructuración de la evaluación del problema que guiará la indagación durante la fase de estudio individual, esta última es, por supuesto, similar al proceso de estudio habitual, aunque éste está guiado por una pregunta (el problema), además, la discusión en grupo también es un medio de evaluación, ya que permite contrastar conocimientos y formas de entenderlos. La implementación de la evaluación articulada al ABP desde la enseñanza de las ciencias, estimula a los estudiantes a explorar diversas perspectivas, resalta la complejidad de las cuestiones, les permite organizar su discurso.



Estas etapas llevan consigo un esfuerzo de formación de los profesores participantes y, con mucha frecuencia de apoyo en el proceso de transformación del currículo. No obstante, conviene resaltar también el entusiasmo de todos, profesores y estudiantes, cuando se toma la decisión de modificar la forma habitual de trabajo, lo que con frecuencia hace que estos esfuerzos merezcan la pena.

Con relación a lo anterior, el ABP comparte cualidades que enriquecen este programa, al igual que la investigación guiada, buscan desarrollar habilidades y competencias científicas, permitiendo que el profesor profundice en procesos relacionados con la argumentación, rigor y profundidad en la enseñanza. Además, representa para el profesor una forma de enseñanza, permitiendo actitudes dinámicas, motivadoras, fluidas y efectivas, que despierten el interés por enseñar, utilizando la investigación guiada y permitiendo que las ciencias estén más relacionadas con su vida cotidiana y viabilizar el ejercicio del profesor en cualquier etapa y nivel educativo del proceso de enseñanza, siendo flexible y ejecutable en los contenidos propios de las ciencias naturales, priorizando una participación activa, construcción y reconstrucción de nuevos saberes, desde la interacción de los conocimientos cotidianos con el conocimiento científico en el contexto de la escuela.

Finalmente, la investigación guiada y la metodología ABP supone claras ventajas, comenzando por la motivación e implicación de los estudiantes, así como en la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje, condición imprescindible de un aprendizaje autónomo de calidad, asimismo, en la profundidad de los conocimientos adquiridos y en la capacidad de aplicar dichos conocimientos cuando resulten pertinentes.

## 5. Ruta metodológica

El presente programa de formación IGPC es congruente con la naturaleza del estudio realizado en la Institución Educativa Belén, que desde un abordaje cualitativo se comprende la complejidad estructural del grupo de cinco (5) profesores de ciencias naturales, a partir del reconocimiento de sus iniciativas y expectativas conforme a la enseñanza de las ciencias.

En este sentido, el programa de formación desarrollará fichas de trabajo “entrevista focalizada, las fuentes documentales seleccionadas y los registros.”, enfocadas en las necesidades de la muestra de estudio señalada, en atención al proceso de recolección y análisis de datos y su posterior estudio sistemático.

La tabla que sigue, da cuenta del diseño del programa de formación basado en la investigación guiada, conformando de esta manera, una evidente ruta didáctica de transformación de las prácticas de enseñanza de las ciencias.

**Tabla 6.** *Diseño de un programa de formación basada en la investigación guiada, modalidad virtual.*

<b>DISEÑO: PROGRAMA DE FORMACIÓN BASADO EN LA INVESTIGACIÓN GUIADA</b>					
<b>FASES</b>	<b>TÓPICOS</b>	<b>ACTIVIDAD PROBLÉMICA</b>	<b>RECURSOS DIDACTICOS</b>	<b>RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS</b>	<b>TIEMPOS</b>
	Origen de la investigación guiada	Identificación del problema	Planteamiento de preguntas	Bases de datos	4 horas
Indagar antecedentes de formación científica	La investigación guiada como practica formativa	Indagar la relevancia del problema	Planteamiento de hipótesis	Libros	4 horas
	Fundamentos metodológicos de la investigación guiada	Conocer el ámbito del problema	Anécdotas	Registros históricos	4 horas

	Formar en investigación guiada	Complejidad del problema	Análisis y discusión de ideas	Revistas científicas	4 horas
Describir campos de formación	Enseñar conocimientos científicos en la investigación guiada	Estrategias del profesor para resolver el problema	Noticias de problemáticas relevantes	Manual de enseñanza	4 horas
	Actitud hacia la enseñanza por medio de la investigación guiada	Variantes de actividades para intervenir en el problema	Diseñar actividades experimentales	Cuaderno de ejercicios	4 horas
	Evaluación de la investigación guiada en el currículo de ciencias	Estrategias de evaluación	Posibles respuestas a preguntas problema	Materiales audio visuales	4 horas
	Valorar campos de formación	Construcción de criterios de evaluación en la investigación guiada	Se resuelve el problema	Registros teóricos	Medios interactivos
	Construcción de estrategias de evaluación de la investigación guiada	Se identifica problemas nuevos	Informe teórico	Bases de datos y diario de campo	
Total de horas					40 horas

**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

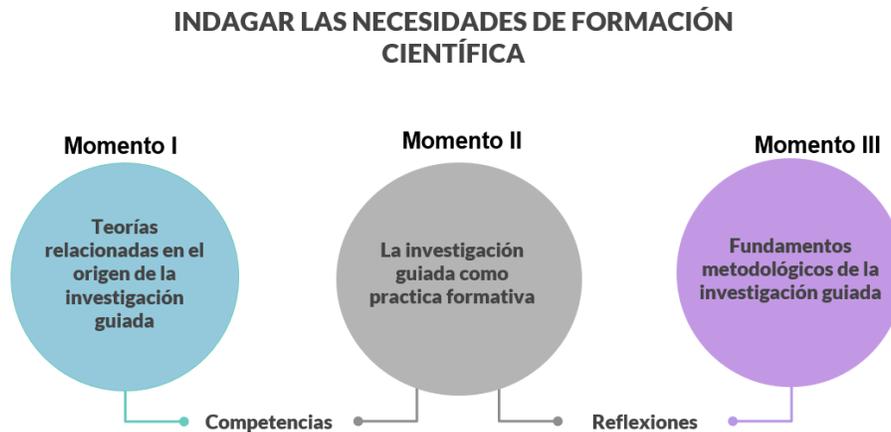
## 6. FASES DE ESTUDIO

### FASE I: Indagar antecedentes de formación científica

Esta primera fase surge a partir de las necesidades de la muestra de estudio, identificadas por el equipo investigador, por tanto, apunta a alcanzar el primer objetivo específico orientado a indagar antecedentes teóricos, metodológicos y prácticos como guías didácticas para la construcción de un programa de formación, apuntando a la investigación guiada como estrategia

didáctica y como necesidad del conocimiento pedagógico del profesor necesaria para orientar al ser humano al logro. El esquema que sigue, señala los momentos requeridos.

**Ilustración 54.** Fase I: necesidades de formación.



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

### **Momento I: Teorías relacionadas con el origen de la investigación guiada**

El presente apartado profundiza en el origen epistemológico de la investigación guiada, como una arista teórica en la enseñanza de las Ciencias: la Enseñanza mediante la Investigación guiada o también llamada Investigación Orientada (Furió y Guisasola, 2001).

Este espacio implica actividades que atienden al desarrollo de problemas científicos, por medio de la narración breve de experiencias de los implicados, donde se pueda utilizar un lenguaje sencillo, cotidiano de una situación, la formulación de un problema no se improvisa, por el contrario, se elabora dentro de un equipo; los profesores involucrados orientan la narración de tal



forma que los detalles o información pertinente sea comprendida por los estudiantes, de manera que cuando exploren el problema, deberán plantearse si el problema está bien formulado.

En este espacio podrán refutar el diseño de problemas científicos a partir del origen de la investigación guiada en la enseñanza de las ciencias, ayudará a conocer por medio del uso de bases de datos las teorías científicas que han construido epistemológicamente la investigación guiada como método de enseñanza. Para ello es necesario identificar en un primer momento los siguientes apartados teóricos:

- El concepto epistemológico de investigación guiada,
- Donde surge
- Autor(es)
- Terminologías
- Investigaciones

Durante esta sesión el equipo investigador iniciará con un cuestionamiento para identificar el contexto partiendo de un interrogante, como pregunta problema, es decir, ¿Qué debe saber un profesor de ciencias de investigación guiada? esto permitirá identificar las necesidades del contexto propias de una investigación y utilizarlas como un método de enseñanza y situar a la investigación guiada en la enseñanza de las ciencias, además, se hará una distinción entre lo que son las prácticas de laboratorio, la enseñanza de conceptos, lo que es la práctica de resolución de ejercicios directamente sobre papel y la resolución de problemas científicos.

Debido a esto, una vez entrado en materia en la identificación del contexto se realizarán analogías para compartir nuevos conocimientos; además, se realizará una autoevaluación por



parte de los implicados para reflexionar sobre el concepto teórico y epistemológico de la investigación guiada y tomar los resultados de la autoevaluación como medida de partida de la transformación del profesor de ciencias ya que permitirán retroalimentar al profesor y comprobar teorías sobre los modos de enseñar ciencias, esto con el fin de sustentar sus apreciaciones y adquirir nuevos conocimientos.

### **Momento II: La investigación guiada como practica formativa**

En un segundo momento, se identificará la relevancia del problema a estudiar por medio de la investigación guiada como estrategia didáctica que permite el desarrollo de prácticas educativas científicas como componente en la enseñanza de las ciencias. De ahí, se pretende continuar con el problema planteado en la fase anterior, pero que en este momento pasará a ser relevante para el profesor ya que debe orientar al estudiante a que desarrolle habilidades críticas para mantener el interés, mientras buscan alcanzar una solución.

Otro aspecto importante durante este momento, es que los profesores adquieran habilidades en sus estudiantes desde la indagación de los componentes que conforman al problema planteado y así transfieran conocimiento en el aula como ruta de la divulgación de los hallazgos y como parte de la resolución de problemas de la vida real. Esta fase, centra los problemas en sucesos corrientes de la vida de los implicados o situaciones reales que estén ocurriendo en ese momento a nivel local, nacional o internacional. Basar el problema que se presente en problemas existentes en la realidad, no sólo ayuda a los profesores a ver la relevancia de su actividad, sino que también les ayuda a desarrollar una apreciación sobre el modo en que los estudiantes perciben, analizan, diseñan y desarrollan soluciones para sus problemas.

Al culminar con la sesión, se tendrán en cuenta que las anécdotas como técnica de obtención de información focalizarán su atención e interés en un tema específico, por estar cercano a pensar y sentir de sus propias vivencias, además, el principal trabajo es la interacción y la contrastación de opiniones del objeto de estudio. Dicho esto, la relevancia del problema busca recolectar, discutir y elaborar desde la experiencia personal un acontecimiento de investigación. En este sentido, se trabaja con los conceptos, las experiencias, emociones, creencias, categorías, sucesos o los temas que interesan en el planteamiento de la investigación logrando resultados positivos.

### **Momento III: Fundamentos metodológicos de la investigación guiada**

Para conocer el ámbito del problema es necesario tener bases sólidas y saber seleccionar la información más relevante, para ello este momento inicia con un interrogante; ¿Qué hemos de conocer de investigación guiada los profesores de ciencias? para resolverla el equipo investigador facilitara las siguientes fases metodológicas de la investigación guiada.

Para ayudar a identificar el problema, se trabajará en esta sesión una ruta o guía didáctica donde el profesor se apropie de la metodología de la investigación guiada de forma teórico-práctica tal como se describe en la guía para aplicar la investigación guiada (Ver anexo 7)

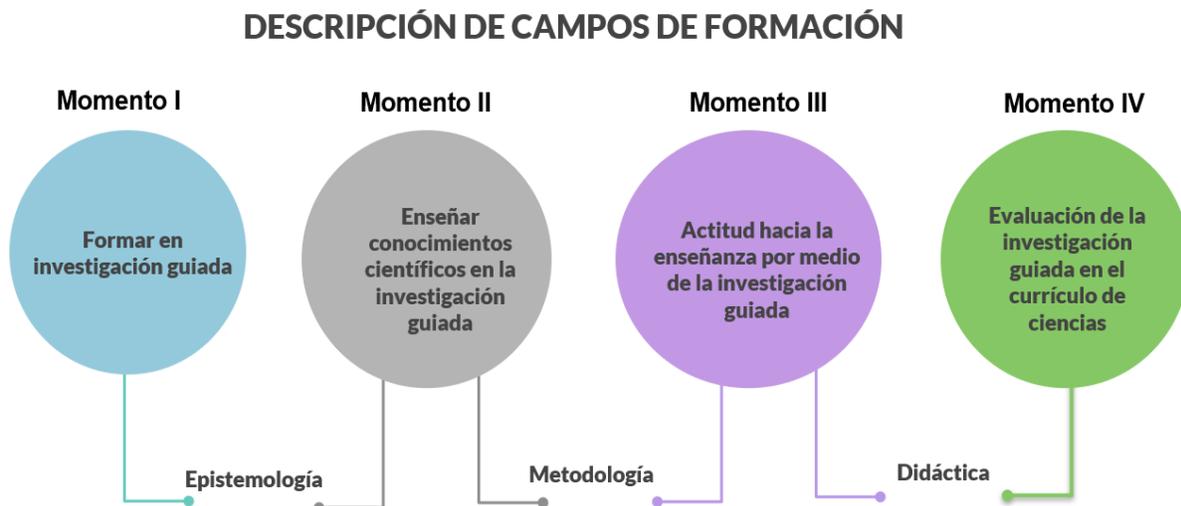
Esto servirá como columna vertebral para la resolución de problemas científico, debido a que genera la identificación de los hechos y conceptos propios de los problemas, donde el profesor busca generar en que los estudiantes solucionen problemas científicos, el problema identificado,

no sólo ha de destacar el aspecto más importante a los estudiantes, sino que también ha de guiarles a los objetivos.

## **FASE II: Descripción de campos de formación.**

Esta fase está centrada en los campos de formación del profesor de ciencias, uno de ellos es la formación científica para la construcción del conocimiento, utilizando la investigación guiada como estrategia didáctica desde lo epistemológico, teórico, metodológico, didáctico y práctico, de tal forma que se encuentre inmerso el método de aprendizaje basado en problema y el conocimiento didáctico del contenido, por ello se lleva a cabo en cuatro momentos diferentes.

**Ilustración 55.** Descripción de campos de formación.



**Fuente:** Elaboración propia del equipo investigador.

### **Momento I: Formar en investigación guiada**



Este primer momento está centrado en la investigación guiada como recurso de formación, en donde se les brindará a los profesores fichas conformadas por teorías científicas que denoten la importancia de enseñar desde un enfoque investigativo para desarrollar la complejidad de los problemas como actividad de transformación de conocimiento.

Se espera que la formación en investigación guiada, sirva como herramienta para el profesor y este en durante el proceso de descubrimiento, resulte una experiencia agradable, y así los implicados puedan explicar los hechos y fenómenos naturales, que ocurren en su entorno, como lo es la ciencia vista como una experiencia cotidiana. En tanto que el profesor y los estudiantes deben trabajar de forma articulada para encontrar el sentido de las cosas, los problemas científicos complejos a menudo ofrecen muchas ventajas de aprendizaje sobre los problemas simples que podrán ser visto como una oportunidad para confirmar que no hay una respuesta “correcta”. En la investigación guiada múltiples respuestas correctas abordan el problema desde diversas perspectivas y soluciones se pueden utilizar como trampolín las discusiones de clase que estimulan al estudiante hacia un nivel superior de pensamiento.

También, se desarrollarán habilidades para proponer y resolver problemas complejos a menudo permiten la integración de soluciones interdisciplinares; un hecho común en la solución de problemas de la vida real. Finalmente, los problemas científicos requieren que los implicados muestren habilidades de gestión y de pensamiento, inmersos en la investigación guiada. En este sentido, parece lógico disponer de distintos tipos de actividades, por un lado, para atender a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y, por otro, que estén vinculadas a un contexto que refleje, en un gradiente de naturalidad, situaciones de la actividad profesional.

## Momento II: Enseñar conocimientos científicos en la investigación guiada

En este espacio, se darán a conocer las fases para aplicar la investigación guiada la resolución de problemas, se le facilitara a la muestra de estudio fichas prácticas que contenga los pasos que necesita el aprendizaje basado en problema para su enseñanza desde un enfoque investigativo como actividad el profesor brindara estrategias para resolver problemas científicos, en la cual los participantes expresas observaciones acerca de lo que se ha planeado investigar, ya que, por medio del trabajo investigativo como proceso, se hace el profesor. La dinámica de esta sesión, parte del hecho de que toda técnica es una forma de llevar a la práctica una teoría.

El profesor contará con **diversas estrategias** para aplicar en la enseñanza de las ciencias, debe tener presente unas estrategias propias para la resolución de problemas, tal como se describen las siguientes:

### Ilustración 56. Roles de la investigación guiada.



Fuente: *Elaboración propia del equipo investigador.*



Los roles en esta sesión comprenden una finalidad diferente que se le asigna a cada implicado, para ello el profesor organiza a los estudiantes en grupos de aprendizaje para que cada uno asuma dos roles fundamentales en los que se van turnando los componentes del grupo descrito a continuación:

El profesor durante la enseñanza de las ciencias por medio de la investigación guiada será el líder. Su rol comprende en orientar al estudiante en su proceso de descubrimiento científico, gestionando que los problemas planteados estén acordes a los procesos de enseñanza y retroalimentar los hallazgos, de tal forma que pueda realizar un trabajo mancomunado con el estudiante desde la orientación científica. Su función principal es orientar la discusión, está a cargo de los grupos de aprendizaje, asiste a sus reuniones y, si es necesario, apoya la discusión y la exploración, ya sea haciendo preguntas.

El rol del coordinador en la enseñanza de los conocimientos científicos por medio de la resolución de problemas es dirigir el proceso de aprendizaje estableciendo la agenda de trabajo, dirigiendo la discusión, estimulando la participación de todos los miembros del grupo, y se asegura de que se cumplen los plazos temporales.

Por otra parte, el secretario toma notas de las discusiones asegurándose de que toda la información relevante queda registrada, y sintetiza la información mediante mapas conceptuales, diagramas o esquemas.



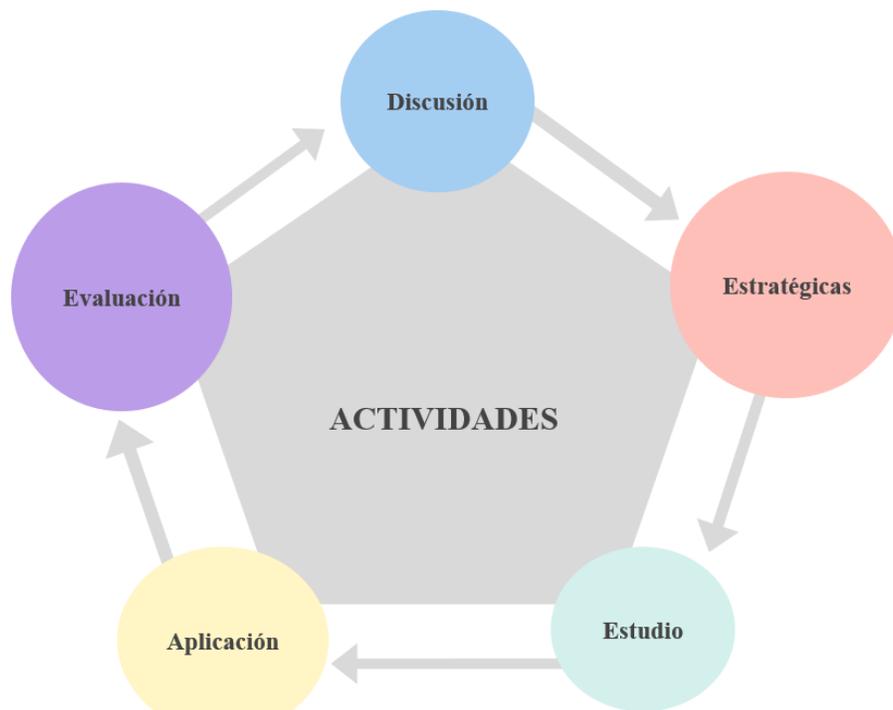
Además, el tutor puede ser un profesor o un experto, es decir, se necesita de un referente teórico acerca del problema estudiado, que presente estudios y teorías fundamentadas en los temas que aborda el problema o incluso un estudiante de cursos superiores. Su tarea es facilitar el aprendizaje del estudiante, aunque no actúa como un profesor convencional experto en el área y transmisor del conocimiento. Sin embargo, debe mostrar una actitud activa al orientar el proceso de aprendizaje.

La finalidad de este encuentro pretende que el profesor en el desarrollo de su práctica de paso a la consulta documental como base de la investigación de la ciencia con el fin de producir conocimientos nuevos que permitan transformar la realidad.

### **Momento III: Actitud hacia la enseñanza por medio de la investigación guiada**

Durante este espacio, se desarrolla el tópico de actitud hacia la enseñanza de las ciencias y la aplicabilidad de la investigación guiada en los procesos científicos, para ello es necesario dar a conocer a la muestra de estudio la apropiación didáctica de la estrategia hasta tal punto de generar un cambio conceptual por medio de una serie de actividades que permitirán una enseñanza – aprendizaje articulada.

**Ilustración 57.** *Ciclo de las actividades problémicas.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*

En este sentido, las actividades también llamadas estrategias metodológicas, según Black, Max., (1946) hace posible descubrir nuevas habilidades a fin de desarrollar el pensamiento crítico como parte de su proceso intelectual y como producto de sus esfuerzos al interpretar la realidad que lo rodea con todas sus implicaciones, dando prioridad a la razón.

Durante este momento se le suministrará al profesor de ciencias varias actividades de distinta naturaleza, según las principales variantes de las actividades son las siguientes:

**Actividades de discusión:** En estos casos, el profesor se enfocará en que el estudiante pueda adquirir nociones de diferentes puntos de vista sobre un determinado tema y de este modo, se le



anima a reflexionar críticamente. En este tipo de actividad, el profesor debe orientar a la formulación de objetivos de aprendizaje que tienen que ser discutidos en la siguiente reunión, o actividad. Puede causar cierta insatisfacción porque, después de la discusión, los estudiantes no encuentran necesariamente una solución para el problema, es ahí, donde el profesor interviene para orientarlo y retroalimentar su proceso. En estas actividades es muy importante incorporar a la formulación puntos de vista que susciten discrepancia, incluso diseñar un juego de roles y, en cualquier caso, explicar con claridad qué es lo que tienen que discutir en el grupo de aprendizaje.

Desde otro punto de vista, **las actividades** estratégicas, dan paso al profesor a enseñar a los estudiantes a tomar decisiones racionales sobre la base del conocimiento y la comprensión de procesos y situaciones. El énfasis se encuentra más en la toma de decisiones que en la explicación de los procesos.

De ahí, las actividades de estudio, presentarán como propósito en que el estudiante asimile determinada materia de forma independiente y suele consistir en formular una tarea concreta para que estudie determinados temas. Es importante discutir la tarea en el grupo de aprendizaje porque aquí también la activación del conocimiento previo. Se pone el énfasis en la discusión posterior a la realización de la tarea, de manera que los miembros del grupo están obligados a dar explicaciones unos a los otros y aclararse la materia mutuamente. Puede utilizarse como introducción a un tema, para facilitar la adquisición de nuevos conocimientos o activar conocimientos ya adquiridos, aunque con frecuencia los estudiantes lo consideran aburrido y poco interesante.



En las **actividades de aplicación** el profesor pretende que el estudiante aplique los contenidos adquiridos previamente en un contexto diferente. Resulta útil como tarea de autoevaluación individual, así como para el propio grupo de aprendizaje y también puede resultar estimulante para estudiar un tema determinado. Sin embargo, esta actividad invita al estudiante a discriminar lo que es relevante en un problema, ya que se trata de actividades estructuradas y dirigidas.

En síntesis, las actividades en por medio de la investigación guiada deben cumplir con algunas condiciones como las siguientes:

- Guardar relación con los conocimientos previos de los estudiantes y, al mismo tiempo, comprender una serie de elementos desconocidos que demanden más información.
- Por otra parte, el problema debe ser interesante y relevante para los estudiantes, de manera que capte su atención y la dirija a las materias involucradas por el mismo.
- Es aconsejable que la actividad guíe a que los estudiantes formulen objetivos de aprendizaje sobre la materia deseada.
- Finalmente, los problemas deben reflejar la complejidad de los problemas de la vida real.

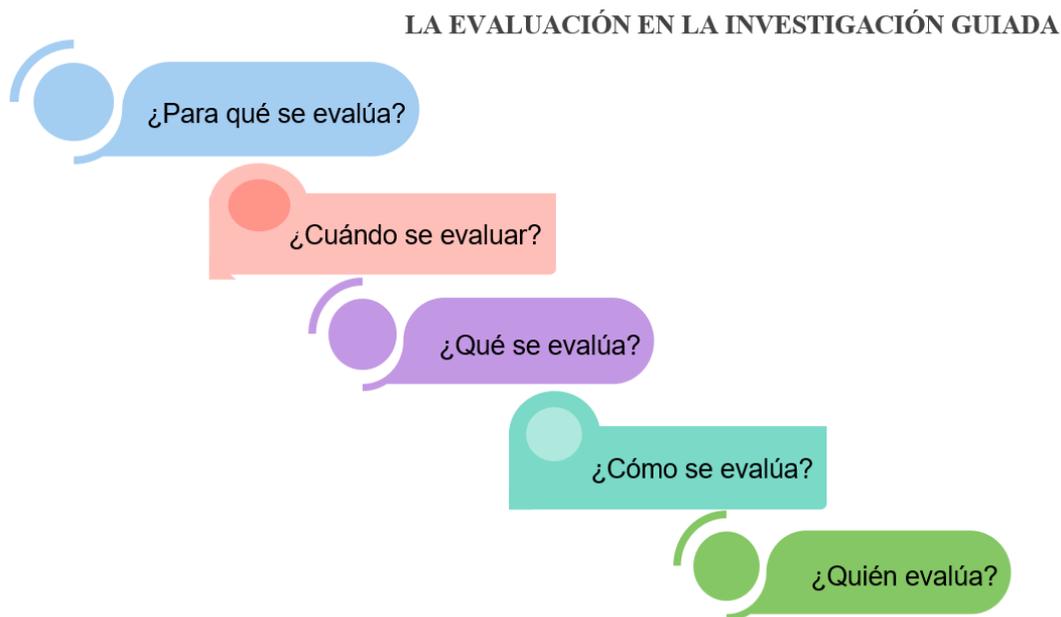
Es por ello, que es necesario trabajar en equipos, grupos y de forma simultánea partiendo del hecho contrastado, de que para la construcción de problemas hay pocas directrices basadas en la teoría y disponibles en la investigación científica.

#### **Momento IV: Evaluación de la investigación guiada en el currículo de ciencias**

Para finalizar esta fase, este momento nos permite promover la evaluación en la enseñanza de las ciencias pro medio de la investigación guiada, ya que sirve para saber, por una parte, si los profesores están alcanzando los objetivos de aprendizaje y en qué medida y, por otra, para saber

si tenemos que establecer correcciones en el proceso. Es decir, puede ser de carácter sumativo o formativo. Puesto que la enseñanza de las ciencias busca tanto el aprendizaje como el desarrollo de la capacidad de aprendizaje autónoma de los implicados, las dos formas de evaluación son cruciales cuando se utiliza esta metodología. Adoptarla, por lo tanto, implica tomar la responsabilidad de modificar sustancialmente la evaluación, de manera que ésta refleje tanto el aprendizaje de los profesores, como el de los estudiantes a la hora de aplicarla, referido específicamente a las modalidades de aprendizaje que persigue la investigación guiada como proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta los siguientes:

**Ilustración 58.** *Parámetros integrales de la evaluación.*



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*



La evaluación dentro de la aplicabilidad de la investigación guiada, para Furió y Mosquera (2001) debe tener la siguiente secuencia:

- **¿Para qué se evalúa?** Se evalúa para conocer la situación real en la que se encuentran los autores educativos, sus circunstancias, insumos, procesos y resultados, saber cómo mejorar y tener referentes que guíen apropiadamente, las decisiones en materia de educación, contribuye a mejorar la calidad educativa, la gestión escolar y los procesos educativos, contribuir a la formación de políticas educativas y el diseño e implementación de los planes y programas que de ella deriven, ofrece información sobre el grado de cumplimiento de los objetivos de mejora, establecidos por las autoridades educativas, fomentar la transparencia y la rendición de cuentas del sistema educativo nacional.
- **¿Cuándo se evalúa?** Tiene lugar a lo largo de todo el proceso, es decir, tanto durante la realización de la actividad y al finalizar la misma.
- **¿Qué se evalúa?** Debe ir más allá de la medida de la reproducción del conocimiento, ya que las pruebas tradicionales no son apropiadas para formas de aprendizaje que se refieren a la resolución de problemas, la construcción de significados por parte del estudiante y el desarrollo de estrategias para abordar nuevos problemas y tareas de aprendizaje.
- **¿Cómo se evalúa?** Se recurre a exámenes escritos, pero también prácticos, mapas conceptuales, evaluación de pares, evaluación del tutor, presentaciones orales e informes escritos.
- **¿Quién evalúa?** Todos los implicados. El profesor, por una parte, pero también los estudiantes y el grupo. El profesor puede recurrir a la evaluación continua de todos los problemas que se han trabajado, pero también a una evaluación general al final del curso. El tutor, por otra parte, evalúa, también de forma continua, la participación en el grupo, la



implicación en el trabajo de los problemas, el trabajo desarrollado y los resultados obtenidos en el curso de la tarea; igualmente, evalúa el trabajo grupal. El estudiante, finalmente, lleva a cabo su propia autoevaluación, así como la evaluación del grupo con el que trabaja como equipo. Y evalúa también al tutor al final de cada caso, con el fin de facilitar la retroalimentación al tutor sobre cómo es percibida su actuación por el grupo y arbitrar, si es necesario, propuestas que se ajusten a las demandas y necesidades del grupo.

La investigación guiada mejora aspectos relevantes del proceso de enseñanza y aprendizaje, como el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje, la adquisición de estrategias generales de solución de problemas, mediante la solución de problemas concretos dentro de una disciplina, una mejor selección y uso más frecuente de los materiales de aprendizaje, desarrollar habilidades sociales y personales mediante el trabajo en grupos, permite aprendizajes en profundidad y en especial, una mejor comprensión, integración y uso de lo aprendido, ayuda a desarrollar no sólo aptitudes intelectuales, sino también sociales, personales y afectivas que inciden positivamente sobre el rendimiento.

Finalmente, la investigación guiada propone ventajas para la enseñanza de las ciencias, comenzando por la motivación de los implicados, así como en la reflexión sobre el propio proceso de enseñanza, condición imprescindible de una enseñanza autónoma de calidad. Esto lleva consigo un esfuerzo de formación de los profesores participantes y, con mucha frecuencia de apoyo en el proceso de transformación del currículo. No obstante, conviene resaltar también el entusiasmo de todos, profesores y estudiantes, cuando se toma la decisión de modificar de

forma drástica la forma habitual de trabajo, lo que con frecuencia hace que estos esfuerzos merezcan la pena.

### FASE III: Construcción de un sistema de evaluación en la investigación guiada

Pensar en los campos de la formación del profesor de ciencias, es de primordial importancia tener presente la evaluación, vista como la medición de conocimientos adquiridos u objetivos alcanzados, ya que no tiene sentido rechazar a quienes no los logren en la proporción requerida como mínimo. Esta fase, se vincula a la superación de las barreras que distorsiona el ritmo personal del educando, su autoestima y motivación. Su derecho a educarse integralmente no se puede cortar al no alcanzar determinada nota o medición o el promedio para pasar. Esto es mucho más grave, cuando no lograr esta medición mínima es sinónimo de fracaso y derrota que conducen a la apatía, al descuido y falta de interés en el desarrollo de sus actividades escolares.

**Ilustración 59.** Valoración de los campos de formación.



**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*



**Momento I:** Construcción de criterios de evaluación en la IG

Pensar en los campos en la construcción de conocimientos para la formación del profesor de ciencias, permite abrir espacios de aprendizaje colaborativo, de tal forma que reflexione por medio de la autoevaluación su formación y modos de enseñar ciencia, para llegar a un cambio de conocimiento.

Ahora bien, este momento tiene como tópico la construcción de criterios de evaluación para evaluar la aplicación del programa por medio de las teorías científicas, donde se desarrollará una actividad enfocada en los resultados de una investigación guiada y como instrumento rúbricas de coevaluación. Se busca que los implicados, logren identificar y conocer las matrices y criterios de una investigación guiada.

**Momento II:** Construcción de estrategias de evaluación en la IG

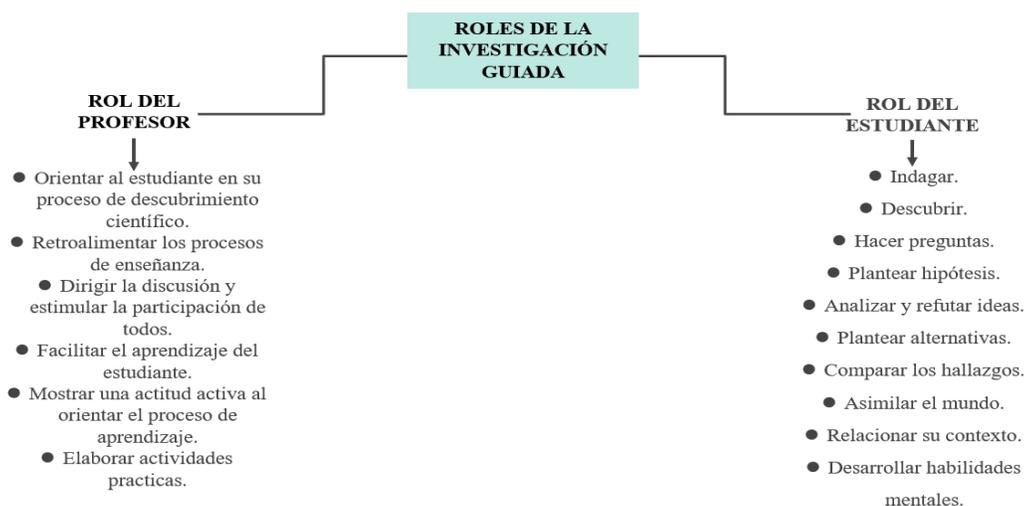
En este espacio, el papel de las estrategias de evaluación son verificar y coordinar Los planteamientos, los criterios, las fórmulas que, en la práctica educativa, utiliza el profesor en lo que respecto a la evaluación llegan a calar tan profundamente en el sistema educativo que terminan por marcar su dirección. Si se busca cambiar los estilos educativos, es necesario iniciar por cambiar los procedimientos de evaluación, tan fuerte es el arrastre que producen en el contexto educativo

Lo anterior, se implementará para resolver nuevos problemas, por medio de teorías científicas acerca de la evaluación y la investigación guiada a modo de construir rubricas de evaluación centrada en una enseñanza transformadora el cual constituye un recurso metodológico clave en

este esfuerzo, así como un espacio de encuentro donde los representantes realizan un ejercicio de acercamiento, para estimular el intercambio de experiencias en un ambiente informal y divertido. Esta sesión permitirá la participación de la muestra de estudio en la construcción de los criterios por medio de bases de datos, también se tendrán en cuenta diversos autores pioneros de la formación del profesor, de la investigación guiada, de los procesos de enseñanza de las ciencias como las competencias propia y didáctica, la evaluación, etc.

El proceso de enseñanza y el uso de estrategias didácticas en las ciencias naturales, permite el desarrollo de habilidades y competencias en los profesores y estudiantes, por tal motivo es necesario identificar los roles que comprende cada actor en este programa de formación, siendo la investigación guiada pilar fundamental para el diseño y ejecución de la misma, como propósito, fortalecer los modos de enseñanza como oportunidad didáctica del profesor. Por tal motivo, se hace necesario dar a conocer los siguientes roles:

**Ilustración 60.** Roles del profesor y del estudiante en la investigación guiada.



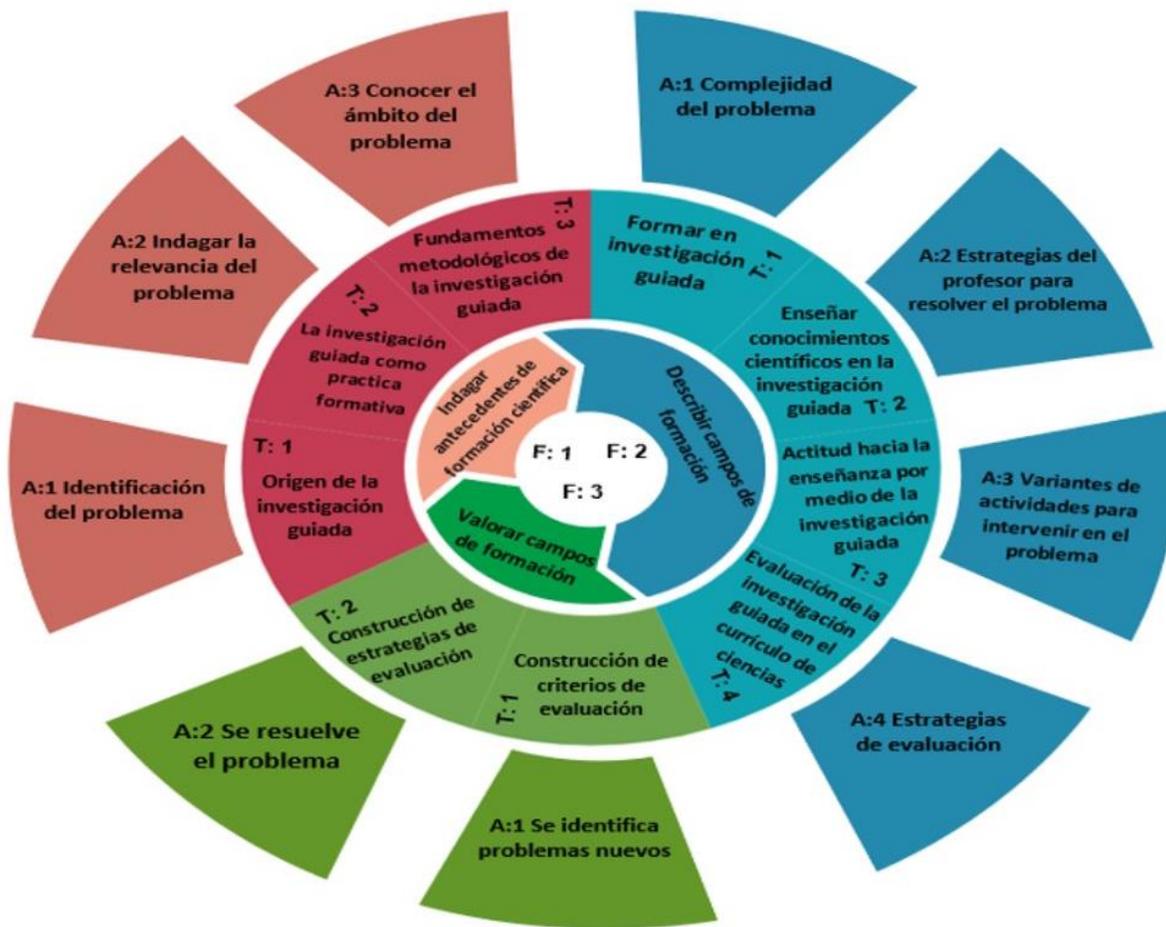
**Fuente:** *Elaboración propia del equipo investigador.*



En este orden, el programa de formación como vía que privilegia el fortalecimiento de la enseñanza, basada en la investigación guiada, se muestra con amplitud el desarrollo de las fases aplicadas, indagando a gran escala antecedentes de formación científica, a su vez, la descripción de campos de formación y valoración de los mismos, la cual da inicio a una pesquisa de antecedentes teóricos, prácticos y metodológico como guías didácticas para la construcción de la misma.

En síntesis, el siguiente esquema integra lo anteriormente planteado, al señalar que el programa de formación está construido por medio de tres fases, cada una con sus respectivos momentos: la primera, se centra en la pertinencia teórica, práctica y metodológica; la segunda, en los fundamentos metodológicos y la última, los criterios de evaluación de la investigación guiada en las ciencias naturales.

***Ilustración 61.*** Programa de formación basado en la investigación guiada.



Fuente: *Elaboración propia del equipo investigador.*

Para finalizar, la elaboración de fichas de trabajo como material didáctico para implementación de la investigación guiada en la enseñanza de las ciencias, logra ventajas en la enseñanza de las ciencias de la mano con la motivación del profesor y la actitud científica del estudiante, así como en la reflexión sobre el propio proceso de enseñanza, condición imprescindible de un aprendizaje autónomo de calidad, también, en la profundidad de los conocimientos adquiridos y en la capacidad de aplicar dichos conocimientos cuando resulten pertinentes en el proceso de enseñanza en el contexto escolar.



## 5. CAPITULO V. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

Este proyecto generó atributos que impulsaron y fortalecieron los procesos investigativos en la formación de los profesores participantes del estudio, ya que permitió construir y reconstruir sus conocimientos en beneficio de una transposición didáctica, aplicada a la enseñanza de las ciencias, generando motivación en el desarrollo de competencias.

Para el desarrollo de este proyecto, fue necesario pensar en las falencias que presenta el profesor de ciencias durante la enseñanza y cómo estas constituyen bases sólidas para la construcción de un programa de formación que integre la investigación guiada como estrategia didáctica, de igual manera, se utilizaron fundamentos teóricos, metodológicos y una ruta teórica, aplicada por el equipo investigador de cara al fortalecimiento de la formación del profesor en la enseñanza de las ciencias.

Este proyecto permitió al equipo investigador, analizar en el campo de la enseñanza de las ciencias y la investigación, brindando un acercamiento al desarrollo efectivo de las competencias de indagación y concediendo al profesor de ciencias pautas para el desarrollo de procesos relacionados con la argumentación científica, rigor y profundidad en la enseñanza. Este estudio, dio una luz investigativa para que el profesor de ciencias oriente a los estudiantes a construir ideas a través del cuestionamiento, análisis, razonamiento y reflexión, además brindó herramientas investigativas para fortalecer la formación del profesor de ciencias, consintiendo al equipo investigador identificar por medio de un estudio cualitativo las estrategias didácticas que utilizan los profesores de ciencias de la Institución Educativa Belén, igualmente, permitió



describir las apreciaciones que tienen a partir de un acercamiento comprensivo a sus prácticas educativas, en particular, a los modos de entender y comprender el acto de enseñar y a su vez se logró proponer un programa de formación desde el reconocimiento de las prácticas de enseñanza de las ciencias y la investigación guiada como estrategia potenciadora de saberes científicos y escolares, fortaleciendo la formación del profesor de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Institución Educativa Belén del municipio de Montelíbano-Córdoba, resaltando de forma significativa la importancia de la investigación guiada en el fortalecimiento del campo de la enseñanza de las ciencias. Este estudio, permitió profundizar en el desarrollo de conocimientos, brindando a los profesores de ciencias, herramientas didácticas y teóricas para la implementación de una metodología de enseñanza diferente, con base a altos estándares de calidad.

La investigación dio como fruto, el sistema categorial construido a partir de las voces de los profesores, en la comprensión del sentido de la enseñanza de las ciencias y permitió revelar las experiencias, y los llamados frente al reto de enriquecer, robustecer y reorientar la enseñanza de las ciencias desde premisas contemporáneas donde la investigación guiada y la actividad cognitiva toman un lugar central, en síntesis, investigar en ciencias motiva y promueve a aprender criterios y componentes científicos, por medio de la formación del profesor, para mejorar el desarrollo de competencias generales y específicas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Ahora bien, ésta investigación es pertinente, ya que priorizó la actividad del profesor como eje fundamental en el proceso de enseñanza de las ciencias, teniendo en concordancia la iniciativa de promover la aplicación de estrategias didácticas como medio para la mejora de la calidad educativa y ejercicio del mismo, a su vez, abordó las prácticas de enseñanza en los profesores de Ciencias Naturales y Educación



Ambiental, permitiendo una mejora continua en el proceso de enseñanza y cómo éste fortalece el quehacer educativo desde la planificación y estructuración de contenidos científicos.

Esta investigación fue de gran impacto social ya que interiorizó y profundizó en el campo de la enseñanza, permitiendo a los profesores de ciencias contribuir de forma significativa a la escolaridad, de este modo, brinda a y da respuesta a las necesidades del campo de la didáctica en ciencias naturales, centrándose en las necesidades del profesor de ciencias, ofreciendo alternativas para la mejora continua en el campo investigativo, dando posibilidades a las diferentes instituciones ya sean regionales, nacionales o internacionales de implementar o tomar como guía investigativa, para la mejora de la calidad educativa, teniendo en cuenta que la investigación guiada, puede ser utilizada en cualquier nivel académico, además, permite viabilizar la transdisciplinariedad de las ciencias desde una perspectiva científica.

De igual manera, la ejecución del proyecto permitió sintetizar en la importancia de las estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias fuente primordial en la formación del profesor, desde las evidencias y datos arrojados por la muestra de estudio, al llegar al grado de concluir lo siguiente:

- Los profesores de ciencias, no tienen claridad en cuanto a las estrategias didácticas y al uso de la IG en la enseñanza de las ciencias; evidenciándose insuficiente dominio teórico-práctico de las mismas para incorporarlas efectivamente en la enseñanza.
- Los profesores utilizan el método tradicional, conductista y constructivista para la enseñanza de las ciencias.



- Las reflexiones en la enseñanza de las ciencias cuando no están articuladas a la motivación por una mejora en la formación del profesor, dejan de un lado la calidad de la enseñanza.
- La formación en ciencias, permite reorientar el saber pedagógico de los cinco profesores como muestra de estudio. Donde se evidencia, la desarticulación y falta de coherencia entre sus voces y practica entorno a la enseñanza de las ciencias, siendo evidente que es muy distinto lo que dicen a lo que hacen en el aula.
- Las bases teóricas del presente estudio, son sustentos para el diseño de un programa de formación centrado en la enseñanza de las ciencias como aporte a la formación científica del profesor.

Por lo tanto, los modos de enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental expresan la transmisión del conocimiento científico, evidenciando los siguientes aspectos durante todo el proceso de recolección y análisis de la información:

- La Institución Educativa Belén necesita que sus profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental desarrollen capacidades científicas desde un enfoque de investigación como método de enseñar ciencias.
- Existe el método de enseñanza tradicional, que inconscientemente el profesor no lo logra a identificar durante la práctica educativa, puesto que la autoevaluación del ejercicio pedagógico es inusual en la enseñanza de las ciencias.
- El profesor, es transmisioncita de saber, desde los libros de texto y en pocas ocasiones les solicita a los estudiantes que lo evalúen, e incluso es desligado el proceso de retroalimentación.



- Las concepciones sobre enseñanza de las ciencias varían de acuerdo a cada profesor, mostrando la necesidad de integrar los conceptos y contenidos del área.
- La investigación guiada, les da la posibilidad de mejorar la enseñanza y formar al profesor de ciencias, vista esta, como puente en el desarrollo de habilidades y competencias científicas.

En definitiva, un programa de formación del profesor de ciencias basado en la investigación guiada como estrategia didáctica, constituyó una alternativa potenciadora de desarrollo profesional, basado en procesos de contrastación teórica, aprendizaje basado en problemas y el reconocimiento del contexto.

Para el equipo investigador representó una inolvidable experiencia de formación profesional, académica y humana, que sin lugar a dudas permitió instalar en nuestros desarrollos competencias un acervo investigativo amplio de aporte y sustento a los desempeños y en particular, a un liderazgo pedagógico en las aulas frente al reto de educar en ciencias.

## 5.2 Recomendaciones

Se hace necesario que el profesor de ciencias reflexione sobre la importancia de las estrategias didácticas investigativas que permita la posibilidad de transformar sus didácticas y en particular su metodología frente a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, requeridas para ser abordadas en beneficio de las necesidades actuales del profesorado frente a la necesidad de la formación de una cultura científica. Por tanto, se presentan seguidamente recomendaciones al respecto.



- Profundizar en la materia a enseñar, sobre todo, diseñar e implementar nuevos tipos de estrategias didácticas investigativas que orienten a una enseñanza óptima de las ciencias, teniendo en cuenta la participación de los estudiantes.
- Atender nuevos abordajes disciplinares en la línea de investigación de carácter didáctico que además de estudiar al profesor en sus dinámicas de enseñanza, logre nuevas miradas de entender y asumir el encuentro con la ciencia escolar.
- Abrir espacios de cualificación e intercambio de experiencias de aula en torno a la enseñanza de las ciencias.
- Implementar el programa de formación basado en la investigación guiada, integrando el enfoque problémico y sus postulados teóricos y metodológicos, de aporte para el fortalecimiento de una enseñanza y un aprendizaje autónomo en el campo de las ciencias.
- Reconocer la importancia del contexto de los estudiantes, como punto de partida para la implementación del programa de formación basada en la investigación guiada en el profesor de ciencias.
- Ampliar la perspectiva sistémica de la evaluación como proceso continuo que sustente la viabilidad y pertinencia del programa de formación basado en la investigación guiada, dando lugar a la autoevaluación, el autoaprendizaje y el trabajo colectivo entre el profesorado de la institución.
- integrar el programa de formación basado en la investigación guiada a la dinámica institucional, de modo que se instaure una cultura didáctica frente a la enseñanza de los saberes escolares de cara a desarrollar habilidades investigativas en los estudiantes.



- continuar en el debate, estudio y proyectos de investigación asociados al fortalecimiento de las competencias didácticas y pedagógicas en IG en la enseñanza de las ciencias y los saberes escolares en general.
- Nuevas investigaciones que involucren las TIC frente al uso de la investigación guiada en los procesos de enseñanza, aprendizaje y de formación del profesor.

En síntesis, el equipo investigador considera que investigar en ciencias es un campo propicio que motiva y promueve a aprender criterios y componentes científicos de aporte el desarrollo de sus competencias genéricas y específicas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental y en particular en la formación del profesor,



## 6. REFERENCIAS

Abril Gallego, A. M., Romero Ariza, M., Quesada Armenteros, A., & García, F. J. (2013). Creencias del profesorado en ejercicio y en formación sobre el aprendizaje por investigación. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias*, 11(1), pp-22.

Acevedo, J (2008) Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): el marco teórico. *Rev. Eureka enseñanza. Divulgación. Cien.*, 2009, 6(1), pp. 21-46 fundamentos y líneas de trabajo. Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. Inspección de Educación. Delegación Provincial de Huelva. Recuperado el 19 de noviembre de 2019 de:

<http://formacion.sigeyucatan.gob.mx/formacion/materiales/4/4/d1/p1/2.%20estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>

Adúriz, A. (2005). *La Epistemología en la Formación del Profesorado de Ciencias Naturales: Aportaciones del Positivismo Lógico*. Revista electrónica de investigación en ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, España.

Adúriz & Izquierdo (2009) *Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales*. Revista electrónica de investigación en educación en ciencias. Recuperado el 17 de septiembre a partir de:

<http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/article/view/7551/6779>

Agudo Sánchez, A., & Suárez de Garay, M. E. (2018). El Conversatorio como un ejercicio de pedagogía social. Obstáculos y oportunidades para el establecimiento de una agenda de Seguridad Ciudadana y Policía de Proximidad. *Diálogos sobre educación. Temas actuales en investigación educativa*, 9(17), 0-0.



Alvarado, L. J., & García, M. (2008). *Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas*. Sapiens: Revista Universitaria de Investigación, (9), 187-202.

Álvarez, L (2016). *Evaluación, rubricas y listas*. Rúbricas. SlideShare. Recuperado el 11 de noviembre de 2019 a partir de: <https://es.slideshare.net/LauraAlvarez127/evaluacion-cualitativa-rubricas-y-listas>

Ariño, M. L. (2015). *Pedagogía de la Indagación guiada*. Lima Perú.  
<https://marinolatorre.umch.edu.pe/wp-content/uploads/2015/09/33.-Aprendizaje-por-Indagaci%C3%B3n-Ejemplos.pdf>

Arnal, J., Rincón, D. D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: fundamentos y metodología*. Labor.

Ayala, C. (2013). *Estrategia metodológica basada en la indagación guiada con estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Rafael J. Mejía del municipio de Sabaneta*. Universidad Nacional. Colombia. Recuperado a partir Google académico:  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/11754/>

Bacino, G., Morcela, A., & Moro, L. (2014). *Análisis y validación de una rúbrica para la evaluación de la competencia “comunicación eficaz escrita” en asignaturas experimentales*. Revista Argentina de Ingeniería RADI, 2, 91-96.

Barrows, H. (1986). “A taxonomy of problema based learning methods”. Medical Education, 20, 481-486

Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A., & Oliveras, M. L. (2017). *Formación de Profesores de Matemáticas desde la Etnomatemática: estado de desarrollo*. BOLEMA: Boletim de



educação matemática, 31(58), 564-589. <https://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n58/0103-636X-bolema-31-58-0564.pdf>

Brito, L. (2015) *Propuesta metodológica basada en investigación dirigida para el trabajo experimental en la enseñanza de las reacciones químicas inorgánicas en la Institución Educativa Fe y Alegría José María Vélez*. Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín. Revista doctoral dissertation. Recuperado a partir de Google académico: <http://www.bdigital.unal.edu.co/52503/>

Caballero, S. C., Meneses, V. J. Á., & Moreira, M. A. (Eds.). (2015). *VII encuentro internacional sobre aprendizaje significativo: V encuentro iberoamericano sobre investigación en enseñanza de las ciencias*. España. Recuperado a partir de: <https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2214/lib/unicordobasp/reader.action?docid=4760310&query=como+ense%c3%91ar+ciencias>

Calderón, L. (2018). *Acerca de los usos y algunos abusos de lo cualitativo y de la etnografía. Investigación Cualitativa Emergente: Reflexiones y Casos*.

Campanario, J. y A., Moya, 1999, *¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas*, *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2): 179 - 192.

Campos Olazabal, P. J. (2020). *La importancia de la investigación formativa como estrategia de aprendizaje. EDUCARE ET COMUNICARE: Revista De investigación De La Facultad De Humanidades*, 8(1), 88-94. <https://doi.org/10.35383/educare.v8i1.397>

Castillo, E. M. (2016). *Las ciencias naturales desde un enfoque práctico experimental. Repositorio institucional*. Cuba. Recuperado a partir de:



<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2214/lib/unicordobasp/reader.action?docid=47764>

[81&query=estrategias+didacticas+en+ciencias+naturales](https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2214/lib/unicordobasp/reader.action?docid=47764&query=estrategias+didacticas+en+ciencias+naturales)

Castro, A. Ramírez, R. (2013). *Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas*. Florencia. Recuperado a partir de:

<https://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazoniainvestiga/article/viewFile/31/29>

Cofré, H; Camacho, J; Galaz, A; et al. (2010) *La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia*. Pontificia

Universidad Católica de Chile, Facultad de Educación. Chile. Estudios Pedagógicos

XXXVI, N. ° 2: 279-293. Recuperado el 12 de abril de 2019 de: Google académico:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v36n2/art16.pdf>

Colorado, P., Gutiérrez, L. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior*. Bogotá. Recuperado a partir de:

<http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlct/article/view/363>

Contreras, J (2014) investigación: Técnicas de recolección de información para un trabajo de investigación. Blog diario. Recuperado el 12 de noviembre de 2019 a partir de:

<http://metodelainv.blogspot.es/tags/investigacion/>

Díaz Barriga, F (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Cap. 5:

Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos, Ed. Trillas.

Recuperado el 21 de noviembre de 2019 a partir de:

<http://formacion.sigeyucatan.gob.mx/formacion/materiales/4/4/d1/p1/2.%20estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>

De Longhi, A. (2015). *Estrategias didácticas para enseñar Biología*. Argentina. Recuperado a partir de:



<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/2570/Cuadernos%20de%20did%20C3%A1ctica-Tomo%201.pdf?sequence=1>

De Tezanos, A. (1998). Una etnografía de la etnografía. Bogotá: Antropos. Recuperado el 28 de mayo de 2020.

Dochy, F., Segers, M. y Sluijsmans, D. (1999). The use of self-, peer and co-assessment in higher education: a review. *Studies in Higher Education*, 24 (3), 331-350.

Espinosa, E. (2016). *La formación docente en los procesos de mediación didáctica*. Universidad del Valle. *Praxis*, 12, 90-102. Dio. Colombia.

<http://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2075/10.21676/23897856.1850>

Espinoza & Rio (2017) *El diario de campo como instrumento Para lograr una práctica reflexiva*. Escuela normal superior de Hermosillo. Congreso Nacional de Práctica Educativa. Recuperado el 12 de noviembre de 2019 a partir de:

<http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/1795.pdf>

Equipo de Expertos (2018). *¿Qué es la observación no participante y qué usos tiene?*

Universidad Internacional de Valencia. Recuperado el 10 de noviembre de 2019 de: Fals

Borda, O. (2008). *Orígenes universales y retos actuales de la IAP (Investigación- Acción Participativa. Peripecias*. Recuperado el 28 de septiembre de 2019 de

<http://www.saberpopular.org/multimedia/origenesretosiap.pdf>

Fals, O; Kurt, L; León, Z; et al (1989) *Investigación-acción participativa inicio y desarrollos*.

1era edición. Biblioteca de educación de adultos. Universidad Nacional de Colombia.

Recuperado el 21 de julio de 2019 de:

<https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35015397/Park.pdf?response->



[content-disposition=inline%3B%20filename%3DPark.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-](#)

[HMAC-SHA256&X-Amz-](#)

<https://www.universidadviu.com/la-observacion-no-participante-usos/>

Fernández, M. Pérez, R. Peña, S. et. al. (2011). *Concepciones sobre la enseñanza del profesorado y sus actuaciones en clases de ciencias naturales de educación secundaria.*

Instituto Tecnológico de Sonora. Revista mexicana de investigación educativa, 16(49), 571-596. México. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v16n49/v16n49a11.pdf>

Fernández-Díaz, M. J., Rodríguez-Mantilla, J. M., & Fernández-Cruz, F. J. (2016). Evaluación de competencias docentes del profesorado para la detección de necesidades formativas. Bordón. Revista de pedagogía, 68(2), 85-101.

Flórez, M (2009). *Retos y problemáticas en la formación de docentes de educación básica. Un acercamiento a los procesos cognitivos.* X congreso nacional de investigación educativa.

Área 15 procesos de formación. Veracruz, Veracruz, 21 al 25 de septiembre de 2009.

Recuperado el 11 de abril de 2019 de:

[http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area\\_tematica\\_15/ponencias/0931-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_15/ponencias/0931-F.pdf)

Furió, C. (1994). *Tendencias actuales en la formación del profesorado de Ciencias.* Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 12(2), 188-199.

Valencia, España. Recuperado el 16 de septiembre de 2020 :

<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21357/93312>

Furió, C, & Gil, D. (1989). *La didáctica de las ciencias en la formación inicial del profesorado: una orientación y un programa teóricamente fundamentados.* Universidad de Valencia.



Enseñanza de las Ciencias, 7(3), 257-265. Valencia, España.

<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v7n3/02124521v7n3p257.pdf>

Furió Mas, C., Iturbe Barrenetxea, J., & Reyes Martín, J. V. (1994). Contribución de la resolución de problemas como investigación al paradigma constructivista de aprendizaje de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, 24, 89-100.

Furió-Mas, C., & Aranzabal, J. G. (2001). *La enseñanza del concepto de campo eléctrico basada en un modelo de aprendizaje como investigación orientada*. Universidad del País Vasco.

Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 19(2), 319-334. País Vasco. Recuperado a partir de Google académico:

<https://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21750/21584>

García Barros, S., Martínez Losada, C., & Mondelo Alonso, M. (1995). El trabajo práctico: una intervención para la formación de profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(2), 203-209.

<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v13n2/02124521v13n2p203.pdf>

García, M. (2015). *Pequeñas investigaciones dirigidas basadas en la resolución de problemas como alternativa a los trabajos de laboratorio tradicionales de Física y Química en 3º ESO*. Universidad Internacional de la Rioja. España. Revista reunir.unir.net. Recuperado en 14 de abril de 2019 de:

<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3432/GARCIA%20%20SEGURA%20c%20MARIA%20TERESA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

García, M., & Domínguez, R. (2015). *La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel inicial:*

*Propuestas de enseñanza y aprendizaje*. Argentina. Recuperado a partir de:

<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2214/lib/unicordobasp/reader.action?docID=4570547&query=CIENCIAS+NATURALES>



García, S. (2015). *Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias*

*naturales en zonas rurales del municipio de Obando – Valle del Cauca*. Recuperado a partir de: <http://bdigital.unal.edu.co/48142/1/Tesis%20Sair.pdf>

Gijselaers, W.H. (1996). Connecting problem-based practices with educational theory. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 13-21.

Guisasola, J., Ceberio, M., Almudí, J. M., & Zubimendi Herranz, J. L. (2015). *La resolución de problemas basada en el desarrollo de investigaciones guiadas en cursos introductorios de física universitaria*. Universidad del País Vasco. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 0439-452. País Vasco. Recuperado a partir de:

[https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2011v29n3/02124521v29n3p439.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2011v29n3/02124521v29n3p439.pdf)

Gómez, B. R. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y educadores*, (8), 9-20.

Gutiérrez, D. (2009). El taller como estrategia didáctica. *Razón y palabra*, 14(66).

Gutiérrez, L. (2017). *La educación ambiental: una estrategia didáctica para favorecer el conocimiento escolar deseable en educación básica secundaria en la Institución educativa departamental Ignacio pescador de Choachi Cundinamarca*. Cundinamarca.

Recuperado a partir de:

[http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/22264/DE132209\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/22264/DE132209_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Herrera, L. (2015). *Estrategias didácticas investigativas que usan los docentes en la enseñanza de las ciencias en el V ciclo de la institución educativa San Ignacio-Arequipa*.

Universidad Peruana Cayetano Heredia. Perú. Recuperado a partir de:



<http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/261/Estrategias%20did%C3%A1cticas%20investigativas%20que%20usan%20los%20docentes%20en>

Lancelle, A (2015) *La investigación dirigida como estrategia didáctica en la formación de profesores de biología*. Universidad Nacional Del Nordeste. Revista estudios de ciencias humanas. Argentina. Recuperado a partir de:

<http://hum.unne.edu.ar/revistas/postgrado/revista9/articulos/seccion3/lancelle.pdf>

Latorre, A. (2007). *La investigación- acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*.

Barcelona, España: Grao. Recuperado el 28 de septiembre a partir de:

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>

Leal, A (2014) *El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC): una herramienta que*

*contribuye en la configuración de la identidad profesional del profesor*. ISSN: 2011-

8643, Magistro, vol. 8, n. ° 15, enero-junio de 2014, pp. 89-110. Recuperado el 20 de

noviembre de 2019 a partir de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5023852>

Lee S. Shulman (2005). *Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma*. Congreso

de formación del profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 9, 2.

Recuperado el 20 de noviembre de 2019 a partir de:

<https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>

Liguori, L., & Noste, M. I. (2013). *Didáctica de las ciencias naturales: Enseñar ciencias*

*naturales: enseñar a enseñar ciencias naturales*. Argentina. Recuperado a partir de:

<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2214/lib/unicordobasp/reader.action?docid=3212619&query=ciencias+naturales>



López, M. S. F. (2017). Evaluación y aprendizaje. MarcoELE: Revista de Didáctica Español

Lengua Extranjera, (24), 3. Recuperado el 08 de septiembre a partir de:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6145807>

Martínez, B, & García, M. (2008). *La formación de competencias docentes para incorporar estrategias adaptativas en el aula*. Universidad Complutense de Madrid. Universidad Carlos III. Revista Complutense De Educación, 19(2), 253-274. Retrieved from.

<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2186/docview/220937602?accountid=137088>

Martínez, J., Gil, D., & Martínez, B. (2003). *La universidad como nivel privilegiado para un aprendizaje como investigación orientada*. La universidad ante la nueva cultura educativa. Enseñar y aprender para la autonomía. Universidad de Alicante. Madrid:

Síntesis, 231-244. España. Recuperado a partir de Google académico:

[https://www.researchgate.net/profile/Joaquin\\_Martinez\\_Torregrosa/publication/26637463](https://www.researchgate.net/profile/Joaquin_Martinez_Torregrosa/publication/26637463)

6 La Universidad como nivel privilegiado para un aprendizaje como in

Martínez, V. (2015). *Estrategias didácticas en educación ambiental para la materia de Ciencias Naturales de sexto grado*. México. Recuperado a partir de:

<http://200.23.113.51/pdf/30697.pdf>

Marcelo, C (1995) Formación del Profesorado para el Cambio Educativo. Barcelona, EUB.

Recuperado el 20 de noviembre de 2019 a partir de:

<https://www.researchgate.net/publication/256194929> Formacion del Profesorado para

el Cambio Educativo

Massa, M. (2017). *La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel secundari : Fundamentos y desafíos*. Argentina. Recuperado a partir de:



<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2214/lib/unicordobasp/reader.action?docid=4824087&query=estrategias+didacticas+en+ciencias+naturales>

Matthews, M. R. (2017). *La enseñanza de la ciencia: Un enfoque desde la historia y la filosofía de la ciencia*. México. Recuperado a partir de:

<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2214/lib/unicordobasp/reader.action?docID=5045895&query=COMO+ENSE%C3%91AR+CIENCIAS>

Miguélez, M. M. (2018). El proceso de nuestro conocer postula un nuevo paradigma epistémico. *Polis Revista Latinoamericana*, (8).

<https://polis.ulagos.cl/index.php/polis/article/view/310/531>

Minner, D.D., Levy, A.J. y Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction - what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.

Monje, C (2011) *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa, guía didáctica*.

Universidad Sur Colombiana. Facultad de ciencias sociales y humanas. Neiva, Colombia.

Recuperado el 30 de octubre de 2019 a partir de:

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Montealegre, G. C. A. (2016). *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*.

Ibagué. Recuperado a partir de:

<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2214/lib/unicordobasp/reader.action?docid=4626965&query=estrategias+didacticas+en+ciencias+naturales>



Mosquera, C y Furió, C (2008) El cambio didáctico en profesores universitarios de química a través de un programa de actividades basado en la enseñanza por investigación orientada. DIALNET. Recuperado el 22 de marzo del 2019 de:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2934605>.

Mosquera, J. C., & Más, C. F. (2008). *El cambio didáctico en profesores universitarios de química a través de un programa de actividades basado en la enseñanza por investigación orientada*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, (22), 115-154. Colombia. Recuperado a partir de Google académico: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2934605>

Mosquera, J. C., & Más, C. F. (2008). El cambio didáctico en profesores universitarios de química a través de un programa de actividades basado en la enseñanza por investigación orientada. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, (22), 115-154. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2934605>

Mosquera Suarez, C. J. (2008). *El cambio en la epistemología y en la práctica docente de profesores universitarios de química*. Universitat de València.

Moya, A. Chaves, E. & Castillo, K. (2015). *La investigación dirigida como un método alternativo en la enseñanza de las ciencias*. Universidad Nacional, Costa Rica. Revista Ensayos Pedagógicos Vol. VI, No 1 115-132, ISSN 1659-0104, enero-junio, 2011. Google académico: <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/10064>

Muller de Ceballos, Ingri (1990). Los orígenes de la universidad investigativa. Universidad Pedagógica Nacional. Centro de Investigaciones. Santafé de Bogotá, p. 48.



Nalus Feres, Martha (1990). Práctica del seminario investigativo. Módulo IX. Simposio Permanente sobre la universidad. Quinto Seminario General 1990-1992. ASCUN - ICFES. Bogotá, p. 2.

Peláez, A., Rodríguez, J., Ramírez, S., Pérez, L., Vázquez, A., & González, L. (2013). La entrevista. Universidad autónoma de México. Disponible en:

[http://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/E](http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/E).

Pérez, G., 1993, Contribución de la historia y filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo enseñanza / aprendizaje como investigación. Enseñanza de las Ciencias, 11 (2): 197 - 212.

Puentes, j. R. P. (2010). El seminario alemán una estrategia pedagógica para el estudiante. Cultura educación y sociedad, 1(1).

Puig, N. S. (2020). Evaluar y aprender: un único proceso. Ediciones Octaedro.

Quijano, M. (2012). *Enseñanza de la ciencia: Retos y propósitos de formación científica*.

Bucaramanga. Recuperado a partir de:

<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistadocencia/article/view/3258>

Ramos, R (2013) *Las teorías de Schön y Dewey: hacia un modelo de reflexión en la práctica docente*. División académica de educación y artes. Revista ECOS. Recuperado el 21 de noviembre de 2019 a partir de:

<http://revistas.ujat.mx/index.php/Cinzontle/article/download/2456/1886>

Reis, P. (2016). *Formación de profesores: perspectivas de Brasil, Colombia, España y Portugal*.

Asociación Universitaria de Formación del Profesorado. Revista Electrónica



Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 19(2). España.

<https://www.redalyc.org/pdf/2170/217045747001.pdf>

Rivera, A (2017). La teoría fundamentada. Recuperado el 22 de septiembre de 2020 a partir:

<https://www.slideshare.net/AndrsRiveraMontenegr/teoria-fundamentada-71044650>

Rivera, D. (2017). *Repensando la formación de licenciados en ciencias naturales y educación ambiental*. Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá. Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED.

Año 2016, Número Extraordinario. ISSN Impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126. Colombia. Recuperado a partir de:

Colombia. Recuperado a partir de:

<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4661>

Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 14(2), 286-299.

<https://www.redalyc.org/pdf/920/92050579001.pdf>

Ruiz, L. (2012). *La investigación dirigida como estrategia metodológica, para orientar prácticas experimentales de biología, en la básica secundaria, de la sede educativa bachillerato*

*Patía del municipio del Patía–Cauca*. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

Colombia. Recuperado a partir de Google académico:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/7580/>

Rodríguez, R. (2018). *Estrategias didácticas en educación ambiental para el fortalecimiento de buenas prácticas ambientales*. Leticia-Amazonas. . Recuperado a partir de:

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4074/estrategias%20did%c3>



[%81cticas%20en%20educaci%c3%93n%20ambiental%20para%20el.....pdf?sequence=1](#)

[&isallowed=y](#)

Rodríguez, G; Gil, J; García, E; et al (1996) *Metodología de la investigación cualitativa*.

Ediciones Aljibe. Granada (España). Recuperado el 27 de agosto a partir de:

[https://cesaraguilar.weebly.com/uploads/2/7/7/5/2775690/rodriguez\\_gil\\_01.pdf](https://cesaraguilar.weebly.com/uploads/2/7/7/5/2775690/rodriguez_gil_01.pdf)

Sálica, M. (2018) *Caracterización de las habilidades del pensamiento crítico para el desarrollo del conocimiento didáctico del contenido en profesores de Ciencias Naturales*.

Universidad Nacional del Comahue. Facultad de Ciencias de la Educación. Enseñanza & Teaching; Salamanca Tomo 36, N. ° 1, (Jun 2018): 199-221. Argentina.

<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2186/docview/2104912049/6D0D6DBD4AD3404>

[CPQ/13?accountid=137088#](#)

Santa, J (2018) *Instrumentos de Evaluación*. SENCE. Recuperado el 11 de noviembre de 2019

de: [http://www.sence.cl/601/articles-4777\\_recurso\\_10.pdf](http://www.sence.cl/601/articles-4777_recurso_10.pdf)

Sánchez, R. C., Lago, C. P., & Moratalla, I. S. (2013). *Aplicación de estrategias didácticas en contextos desfavorecidos*. España. Recuperado a partir de:

<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2214/lib/unicordobasp/reader.action?docID=3216>

[413&query=estrategias+didacticas+beneficios+para+el+docente](#)

Sánchez, L (2017). *La indagación guiada como estrategia para la enseñanza de Las ciencias: la enseñanza del concepto ecosistema*. Universidad del valle. Cali. Colombia. Recuperado el

19 de septiembre de: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/12356>

Segura, A. M., Sibaja, E. C., & Rodriguez, K. C. (2011). La investigación dirigida como un método alternativo en la enseñanza de las ciencias. *Ensayos Pedagógicos*, 6(1), 115-



<file:///C:/Users/MARCELA/Downloads/Dialnet->

[LaInvestigacionDirigidaComoUnMetodoAlternativoEnLa-5409402.pdf](#)

Serra, C. (2004). Etnografía escolar, etnografía de la educación. *Revista de educación*, 334(2004), 165-168. Recuperado el 28 de mayo de 2020 a partir de:

[http://www.revistaeducacion.mepsyd.es/re334/re334\\_11.pdf](http://www.revistaeducacion.mepsyd.es/re334/re334_11.pdf)

S.J. Taylor; R. Bogdan (1984). “La observación participante en el campo”. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Barcelona: Paidós Ibérica. Recuperado el 11 de noviembre de 2019 a partir de:

[https://metodos.files.wordpress.com/2011/03/taylor\\_3\\_observacionparticipante.pdf](https://metodos.files.wordpress.com/2011/03/taylor_3_observacionparticipante.pdf)

Tacca, D (2011). *La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica*. Investigación Educativa Vol. 14 N. ° 26, 139-152 Julio-diciembre 2010, ISSN 1728-5852. Recuperado el 17 de septiembre a partir de: <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/07/DOC1-ensenanza-de-las-ciencias.pdf>

Troncoso-Pantoja, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). *Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud*. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(2), 329-332.

Torres, A. Barrios, A. (2009). *La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las Instituciones Educativas oficiales del departamento*. Palmira. Recuperado a partir de: <http://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/617/704>

Vásquez, E., Becerra, A., & Ibáñez, S. X. (2014). *La investigación dirigida enfocada en el estudio de la contaminación química del agua como estrategia para el desarrollo de competencias científicas*. Universidad Pedagógica Nacional. *Revista científica*, 1(18), 76-



85. Colombia. Recuperado a partir de Google académico:

<https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/5563>

Valencia, V (2016). *Revisión documental en el proceso de investigación*. Universidad Tecnológica de Pereira. Univirtual aprendiendo juntos. Colombia. Recuperado el 11 de noviembre de 2019 a partir de:

<https://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/1000/1771/1771.pdf>

Vaillant, d. (2016). El fortalecimiento del desarrollo profesional docente: una mirada desde Latinoamérica. *Journal of supranational policies of education*.

Vicente, J; Galiano, I; Miranda, M. (2015) *Modelos de formación inicial del profesorado de Educación Secundaria en España desde una perspectiva Europea*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Educación. *Revista Complutense de Educación*, Madrid. Tomo 26, N. ° 3, (2015): 741-757. Madrid.

<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2186/docview/1733146057/6d0d6dbd4ad3404cpq/4?accountid=137088#>

Villalón, G. (2016). Enseñar a enseñar: el conocimiento para enseñar y el rol de la práctica en la formación de los futuros docentes. *La nueva formación de profesores en la universidad de Tarapacá, Chile*. *Interciencia*, 41(12), 869-875. Retrieved from

<https://ezproxyucor.unicordoba.edu.co:2186/docview/1862310369?accountid=137088>

Vizcarro, C y Juárez, E (s.f), *La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas* Universidad Autónoma de Madrid.

Walker, M. (2007). *Teaching inquiry based science*. LaVergne, TN: Lightning Source

## 7. CAPITULO VII. Anexos

A continuación, se muestran los anexos que se utilizaron para la recolecta y análisis durante el desarrollo de la investigación.

### 7.1 Anexo 1. Rúbrica de observación

RÚBRICA DE OBSERVACIÓN HOLÍSTICA			
ANÁLISIS A PROFESORES INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELÉN			
INVESTIGACIÓN GUIADA	CRITERIOS	COMENTARIOS	PUNTOS
El profesor permite el desarrollo del conocimiento científico en los estudiantes.	Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>		
El profesor hace preguntas que apunten al pensamiento crítico de los estudiantes.	Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>		
Se evidencia orientación al proceso de indagación.	Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>		
El profesor genera fluidez, búsqueda o indagación científica.	Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>		
El profesor permite el desarrollo de la enseñanza a partir de un enfoque investigativo.	Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>		
El profesor promueve la investigación en el aula.	Siempre <input type="checkbox"/> Casi siempre <input type="checkbox"/> Poco <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>		



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"



<b>El profesor genera motivación y participación constante en los estudiantes.</b>	<b>Siempre</b> <input type="checkbox"/> <b>Casi siempre</b> <input type="checkbox"/> <b>Poco</b> <input type="checkbox"/> <b>Nunca</b> <input type="checkbox"/>		
<b>El profesor accede al trabajo en equipo por parte de los estudiantes.</b>	<b>Siempre</b> <input type="checkbox"/> <b>Casi siempre</b> <input type="checkbox"/> <b>Poco</b> <input type="checkbox"/> <b>Nunca</b> <input type="checkbox"/>		
<b>El profesor orienta y permite el desarrollo de un aprendizaje autónomo en los estudiantes.</b>	<b>Siempre</b> <input type="checkbox"/> <b>Casi siempre</b> <input type="checkbox"/> <b>Poco</b> <input type="checkbox"/> <b>Nunca</b> <input type="checkbox"/>		
<b>El profesor consiente el planteamiento de hipótesis en los estudiantes.</b>	<b>Siempre</b> <input type="checkbox"/> <b>Casi siempre</b> <input type="checkbox"/> <b>Poco</b> <input type="checkbox"/> <b>Nunca</b> <input type="checkbox"/>		
<b>El profesor genera en los estudiantes el interés por análisis de datos o información.</b>	<b>Siempre</b> <input type="checkbox"/> <b>Casi siempre</b> <input type="checkbox"/> <b>Poco</b> <input type="checkbox"/> <b>Nunca</b> <input type="checkbox"/>		

7.2 Anexo 2. Rúbrica de análisis

RÚBRICA ANALÍTICA LA INVESTIGACIÓN GUIADA					
ANÁLISIS DE CAMPO A PROFESORES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BELÉN					
CATEGORÍAS	CRITERIOS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	POCO	NUNCA
<b>FORMACIÓN DEL PROFESORADO</b>	Muestra dominio frente al saber que orienta.				
	Relaciona los contenidos escolares con los contextos escolares del estudiante.				
	Establece relaciones conceptuales y epistemológicas en relación con el contenido enseñado.				
	Promueve el aprendizaje científico en los estudiantes.				
	Evalúa los contenidos favoreciendo el aprendizaje.				
	Desarrolla competencias argumentativas en los estudiantes.				
	Refleja la formación científica en la enseñanza de las ciencias.				
<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	Manejo adecuado de los conocimientos didácticos en la disciplina que imparte.				
	Las estrategias de enseñanza están en relación con las usadas en la evaluación.				
	Coherencia entre la estrategia y los contenidos.				
	Aporta de la estrategia didáctica usada al aprendizaje.				

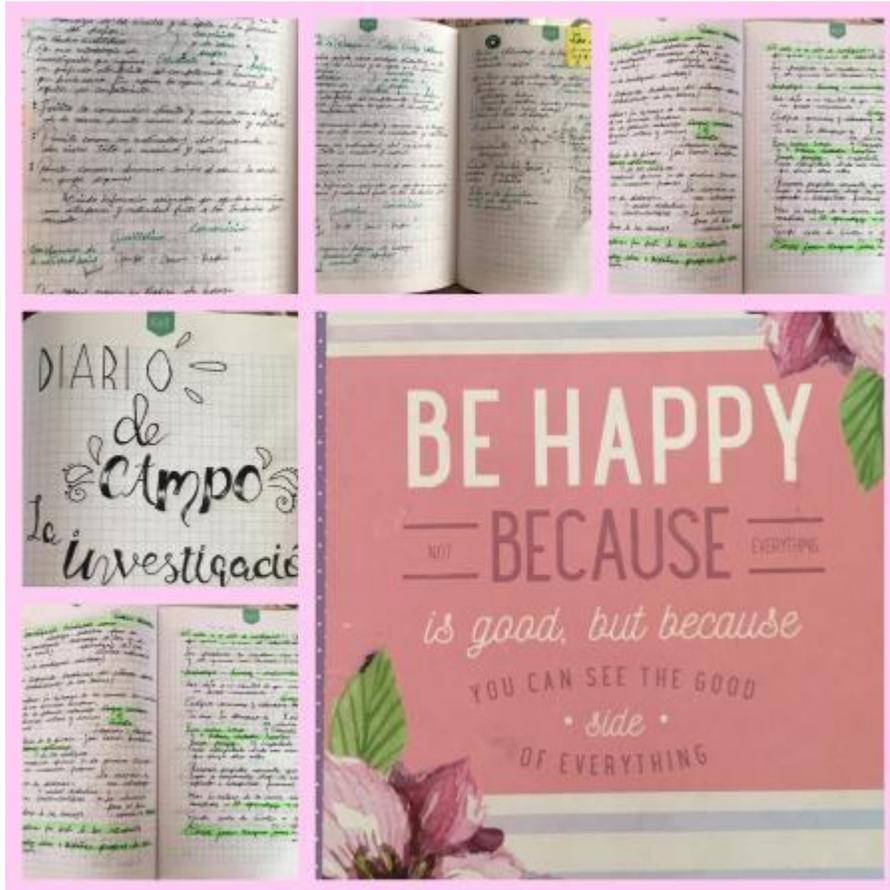


"VIGILADA MINEDUCACIÓN"



	Participa el estudiante en la estrategia didáctica implementada.				
	Atiende la estrategia didáctica a las competencias investigativas en el aula.				
<b>INVESTIGACIÓN GUIADA</b>	Usa la investigación guiada en la enseñanza de las ciencias				

### 7.3 Anexo 3. Diario de campo





#### 7.4 Anexo 4. Guía de entrevista

##### GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

###### Saludo.

**Entrevistadores:** Lina Marcela Lozano Conde y Cesia Inés García Hernández

**Proyecto de maestría:** La investigación guiada como estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias y su aporte en la formación del profesor.

###### OBJETIVOS:

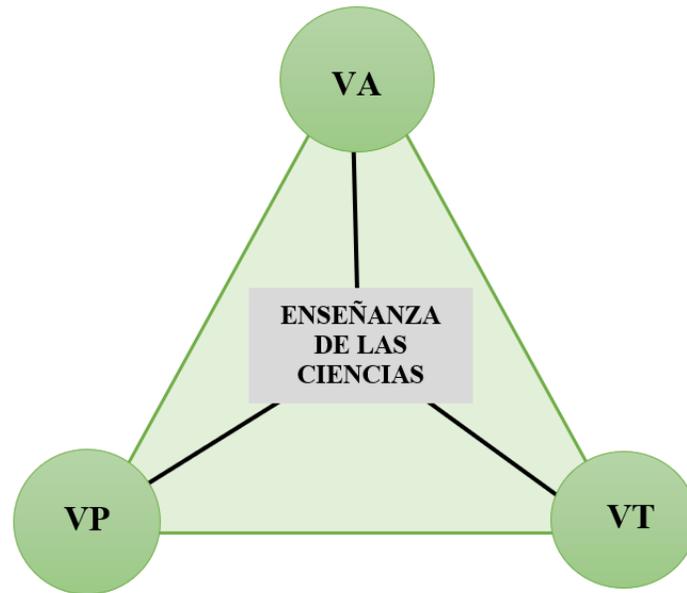
- Recoger información acerca de la enseñanza de las ciencias desde la perspectiva del profesor.

###### PREGUNTAS:

1. ¿Cuál es su formación en ciencias?
2. ¿Qué importancia le concede usted como profesor, a la enseñanza de las ciencias en la escuela?
3. ¿Qué métodos utiliza para enseñar las ciencias?
4. ¿Qué lugar le concede a la investigación dentro de la enseñanza de las ciencias?
5. ¿Desde su experiencia y formación docente, qué se necesita para potenciar la enseñanza de las ciencias?

*Gracias*

### 7.5 Anexo 5. Triangulación teórica





## 7.6 Anexo 6. Consentimiento de la investigación

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Lina Marcela Lozano Conde y Cesia Inés García Hernández, de la Universidad de Córdoba, maestrantes en Didáctica de las Ciencias Naturales. La meta de este estudio es recoger información acerca de la enseñanza de las ciencias desde la perspectiva del profesor. Por tanto, que, si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una entrevista. Esto tomará aproximadamente 10 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario y a la entrevista serán codificadas usando un seudónimo de identificación, por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por

\_\_\_\_\_.

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios y preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente \_\_\_\_\_ minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a \_\_\_\_\_ al teléfono 3113117747.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a \_\_\_\_\_ al teléfono anteriormente mencionado.

-----  
Nombre del Participante  
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

Fecha



## 7.7 Anexo 7. Guía de la investigación guiada

### GUÍA PARA APLICAR LA INVESTIGACIÓN GUIADA

- ¿Qué quiero investigar, descubrir o comprobar?

Este es el tema.

- ¿Por qué quiero indagar o experimentar sobre este tema?

Justificación e importancia.

- ¿De qué manera o por qué ocurre o se produce el fenómeno que deseo investigar?

Problema

Se plantea una pregunta para formularlo ¿Qué? ¿Por qué?

- ¿Para qué quiero investigar?

Objetivo

- ¿Qué explicación o respuesta podría tener el problema planteado?

Hipótesis

- ¿Qué se ha escrito y cómo se ha enfocado en los libros, las revistas, artículos en Internet o los periódicos sobre este tema?

Marco teórico o marco de referencia.

- ¿Qué debo hacer para lograr realizar este descubrimiento o esta investigación?

Metodología o procedimiento

- ¿Dónde voy a hacer la investigación?

Área o lugar

- ¿Cuándo la voy a realizar?

Es el cronograma. El período de tiempo.

- ¿Qué materiales se necesitan para realizar este experimento o investigación?

Materiales



- ¿Qué descubrimos después de realizar el experimento o la investigación?

Discusión, esquemas, resultados, gráficos, modelos

- ¿Qué fuentes consulté para informarme sobre el tema? Libros, Revistas y otros

Bibliografía

- ¿Quiénes vamos a realizarla? El equipo humano
- ¿Dónde voy a presentar los resultados? Lugar de exposición
- ¿De qué manera voy a presentar la información? Informe escrito modelo experimental

## 7.8 Anexo 8. Evidencias fotográficas

**Población:** 17 profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E Belén del Municipio de Montelíbano.



**Muestra:** 5 profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de educación media.

