

Los Obstáculos Epistemológicos en Bachelard, el concepto de Campo y la Reproducción Social en Bourdieu, transferencia a la Esfera de la Praxis Educativa

Dora Rocío Peña Díaz

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Educación
Maestría en Educación

Bogotá D.C, Colombia
Junio de 2024

Los Obstáculos Epistemológicos en Bachelard, el concepto de Campo y la Reproducción Social en Bourdieu, transferencia a la Esfera de la Praxis Educativa

Dora Rocío Peña Díaz
Código: 2022287543

Director de Tesis
José Emilio Díaz Ballén

Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Educación

Universidad Pedagógica Nacional
Bogotá D.C 2024

Contenido

Introducción.....	6
I. Perspectivas Epistemológicas en el marco de las Ciencias de la Naturaleza.....	17
1.1 Posibilidades y limitaciones de los Obstáculos Epistemológicos en la transmisión del Conocimiento en las Ciencias.....	17
1.2 La Categoría de <i>Campo</i> en la gramática científica de Bourdieu.	33
1.3. Los Obstáculos Epistemológicos de Bachelard y la categoría de Campo de Bourdieu: Transferencia a la Esfera de la Praxis Educativa.	45
1.4 Continuidad y discontinuidad de los Obstáculos Epistemológicos en los profesores: Reproducción Social y Campo como escenarios de la enseñanza de las CNE	60
1.5. ¿Qué asuntos responde la presente investigación? Formulación de Hipótesis de trabajo...68	
1.6. Consolidación del Objeto de Estudio desde el campo del Saber.....	69
II. Ruta Metodológica: ejercicio de transferencia del Campo Científico a la Praxis Educativa	72
2.1. Posicionamientos Epistemológicos y Metodológicos	72
2.2 Enfoque de la Investigación desde los aportes de Pierre Bourdieu (1973)	76
2.3 La Etnografía, el camino estratégico de la investigación	83
2.4 Momentos de la recogida de la información en el ejercicio de transferencia a la Esfera de la Praxis Educativa en Ciencias Naturales Escolares.	93
2.5 Técnica de análisis de la información recogida.....	98
III. Presentación y discusión de los Hallazgos de la Investigación	102
3.1. Hallazgos de los artefactos que orientan el trabajo pedagógico de los Profesores de Ciencias	102
3.2. Hallazgos de los documentos institucionales que orientan el trabajo pedagógico de los profesores de las CNE	110
3.3. Hallazgos de la observación no participante de las clases de los profesores de las CNE.	114
3.4. Hallazgos de las conversaciones de la cotidianidad del Profesor de Ciencias Naturales en el Espacio Social de la Escuela	119

3.5. Triangulación de los hallazgos del momento 1 (artefactos), momento 2 (observación no participante) y momento 3 (conversaciones de la cotidianidad de los profesores)	125
3.6. Sistema de clasificación de las posturas epistemológicas de los profesores de las CNE, recontextualizando los Obstáculos Epistemológicos y el Campo.	133
Conclusiones	136
Referencias.....	143
Anexos	145

Lista de tablas

Tabla 1 Sistema de categorías asociadas a la praxis educativa. Categoría 1 Obstáculos Epistemológicos	90
Tabla 2 Sistema de categorías asociadas a la praxis educativa. Categoría 2 Campo	91
Tabla 3 Sistema de categorías asociadas a la praxis educativa. Categoría 3 Reproducción social	92
Tabla 4 Resumen del sistema de categorías, conceptos asociados y codificación.....	94
Tabla 5 Sistema de codificación de los profesores de ciencias.....	94
Tabla 6 Codificación de las subcategorías para cada profesor con respecto al análisis de los artefactos	103
Tabla 7 Codificación de las subcategorías para cada profesor en relación a la observación no participante	114
Tabla 8 Codificación de las subcategorías para cada profesor en relación a las conversaciones de la cotidianidad	120
Tabla 9 Codificación de las subcategorías para cada profesor con respecto a la triangulación de los momentos 1 y 2	126
Tabla 10 Codificación de las subcategorías para cada profesor con respecto a la triangulación de los tres momentos analizados	127
Tabla 11 Relación de los Obstáculos Epistemológicos, componentes del Campo y Posturas Epistemológicas	134

Lista de figuras

Figura 1 Fotografía de un fragmento de análisis en la matriz 1 de los artefactos producidos por el profesor 1 en grado 3° en relación a la categoría de obstáculos epistemológicos, y los DBA	95
Figura 2 Fotografía de un fragmento de análisis en la matriz 1 de los artefactos producidos por el profesor 5 en grado 10° en relación a la categoría campo, y los DBA	96
Figura 3 Fotografía de un fragmento de análisis en la matriz 1 de los artefactos producidos por el profesor 4 en grado 9° en relación a la categoría reproducción social, y los DBA.....	96
Figura 4 Proceso de análisis de la información.....	100

Introducción

Para iniciar, resulta importante mencionar, cómo los procesos investigativos han permeado a la esfera de la praxis educativa, entendida como, “aquellos lugares históricamente determinados, atravesados por diferencias sociales y múltiples intereses de quienes participan de un intercambio social” (Bajtín, 1953, p. 245), en ese sentido y parafraseando a Bustamante (2020) en donde menciona que, “existen varias disciplinas que de manera independiente hacen investigación en educación” (p. 11), de lo anterior se interpreta que, las investigaciones que giran en torno a la educación se valen de teorías de las ciencias como la sociología, antropología o la psicología entre otras, en donde, el conocimiento desde las diferentes ciencias resultan tributando a la educación.

Dado lo anterior, realizar una investigación en el marco de las ciencias naturales escolares, sugiere en primera instancia, la formación del agente investigador y en segunda instancia la construcción de un objeto de estudio que se encuentre directamente relacionado con, el análisis epistemológico de las ciencias con las que se pretende realizar la exploración, bien lo postula Bourdieu (1973/2002) al manifestar que,

es necesario realizar una definición detallada y clara del estudio a realizar, en el que se identifiquen aspectos evidentes, imparciales y objetivos, dejando de lado los posibles prejuicios, impresiones o preconcepciones relacionados con el *campo* de la disciplina en el que se realiza la investigación (p. 136).

De manera similar, Bachelard (1948/2000) sustenta que, “el objeto de estudio o asunto científico se crea, se construye, se conquista” (p.17), es decir que, para plantear el problema, pregunta u objeto de estudio, es necesario aislar los obstáculos externos y hacerlo en términos de obstáculos que aparecen en el mismo acto de conocer, es decir, romper con los entorpecimientos propios del agente quien investiga, por ello la perspectiva de la presente investigación inicia desde una aproximación en el *campo* del saber de la filosofía de las ciencias y la sociología para tributar en la esfera de la praxis educativa.

De tal manera, la presente pesquisa, contempla planteamientos de los teóricos Bachelard (1948/2000), filósofo de las ciencias y epistemólogo francés, quien se interesó por la subjetividad, la experiencia y la exploración de la mente humana con relación al conocimiento y Bourdieu (1973/2002), sociólogo estructuralista francés quien realizó aportes significativos a los sistemas educativos al estudiar las estructuras subyacentes de la sociedad. El estudio precisa categorías conceptuales trabajados en sus obras como los *obstáculos epistemológicos*, el *campo*; *habitus* y *capital* cultural, los cuales pueden limitar o favorecer el acceso al conocimiento en lo referido a las ciencias de la naturaleza que imparten los profesores de esta disciplina.

Entonces, asumiendo esta relación teórica, se precisa establecer el por qué asumir a las ciencias dentro de un proceso de investigación, pues estas representan una de las formas más sistemáticas y rigurosas de análisis, al contribuir con el conocimiento del mundo de forma general, por ejemplo, Kant (1787) menciona que, la lógica como un elemento previo al estudio de las ciencias, representa precisamente el asunto anterior para referirse al conocimiento, asumiendo así que, lo racional es necesario para evaluar la ciencias, las cuales se encuentran en el estudio de las mismas sin presunciones.

Así, el estudio puntual de las ciencias ha contribuido para que el ser humano solucione y anticipe problemáticas, supla sus necesidades y proponga asuntos científicos conforme el mundo evoluciona, entonces, la epistemología ha contribuido a lo largo de la historia en el estudio de lo natural, los propósitos, los métodos y formas que conforman las ciencias en pro de la edificación del conocimiento científico.

De manera más puntual, surge el análisis de la categoría de los *obstáculos epistemológicos*, Bachelard (1948/2000) los plantea como “causas de estancamiento y hasta de retroceso, es ahí donde discerniremos causas de inercia que llamaremos *obstáculos epistemológicos*” (p. 15) por ello, surge un desafío fundamental en la filosofía de la ciencia y en la epistemología contemporánea, pues sostiene que los científicos a menudo enfrentan obstáculos en la búsqueda del conocimiento. Entonces, se puede interpretar que, estos obstáculos, sean la manifestación de preconcepciones arraigadas, nociones preestablecidas o incluso paradigmas científicos obsoletos, que pueden dificultar la adopción de un nuevo conocimiento.

Lo anterior se puede ampliar, teniendo en cuenta que la producción del conocimiento es un proceso en edificación, nunca está dado y terminado, bien lo enuncia Bachelard (1948/2000) cuando menciona que “todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta, no puede haber conocimiento” (p. 16), por lo que el sujeto investigador acude a sus preceptos, con el fin de contribuir al asunto, desconociendo que estos preceptos generan una especie de inercia que por el contrario de suscitar un avance se establece un retroceso para la adquisición del saber. Por ello, se refiere a lo imperante que es para el sujeto que se dispone a desaprender lo interiorizado del sentido común para luego comenzar con avances importantes en la edificación del saber.

Así pues, el obstáculo epistemológico como lo postula Bachelard (1948/2000) corresponde a una serie de confusiones, entorpecimientos, o estancamientos que surgen y se afianzan en la mente del sujeto en la acción de pesquisar un asunto, y, por ende, se precisa que el investigador realice un proceso de ruptura entre lo sensible y lo científico con el propósito de direccionar el verdadero alcance del saber.

Ahora bien, Bachelard en su obra *La formación del espíritu científico* (1948/2000) analiza una serie de *obstáculos epistemológicos* de orden psicológico que nublan al investigador; y son tomados como referente en el marco de la transmisión del conocimiento, de manera general, se desarrollan en su obra 10 obstáculos, a continuación, se ejemplifica uno de ellos. El obstáculo de la *pragmática*, con el cual advierte que; las intuiciones y creencias cotidianas a menudo están llenas de errores y prejuicios que pueden dificultar la comprensión de conceptos científicos fundamentales. En otros términos, se puede interpretar que, la *pragmática* como obstáculo epistemológico se refiere al enfoque práctico y utilitario en la adquisición y comprensión del conocimiento, el autor sugiere que esta situación obstaculiza el pensamiento filosófico profundo y la construcción de un conocimiento sólido; además, los individuos pueden quedarse atrapados en una visión general del mundo, lo que puede llevar a la simplificación excesiva de las cuestiones y a la resolución de las dificultades recurriendo a principios generales de la naturaleza en lugar de realizar un análisis profundo y detallado.

Un ejemplo de lo anterior, puede darse con la explicación del concepto de la ley de la inercia de Newton, la cual establece que un objeto en reposo permanecerá en reposo y uno en movimiento

continuará de igual manera, con una velocidad constante, a no ser que, una fuerza externa actúe sobre él. Un sujeto en su cotidianidad puede asumir que, los objetos se detienen por sí mismos, sin que haya una fuerza externa, (porque esto es lo que se asume en su vida diaria), piénsese en una pelota que es lanzada y detenida por sí misma. Allí es donde sale a flote el *obstáculo* de la *pragmática*, en donde la experiencia cotidiana hace que el sujeto no considere elementos de la física como la fricción y la resistencia como fuerzas externas que ocasionan la detención de la pelota.

De igual manera, Bachelard en su obra *El racionalismo aplicado* (1971/1974), ejemplifica a través de algunos capítulos de la historia de la ciencia, cómo el conocimiento común (la primacía de lo sensible sobre lo inteligible) ha dejado muchas investigaciones bajo resultados superficiales. Un asunto que toca a fondo en esta obra es el *racionalismo regional*, el cual se centra en asumir cómo la biología, química y física establecidas como ciencias autónomas forman un *racionalismo integral*, reconocido como las ciencias naturales. Esto establece un “*racionalismo dialéctico*” el cual según Bachelard (1971/1974) edifica un andamiaje el cual apunta a informar la experiencia, de manera que, las distintas regiones dialécticas del sujeto comprendan su asunto empírico.

Así mismo, Bachelard (1971/1974) enuncia el concepto de “consenso limitado” el cual sustenta socialmente al “racionalismo regional”, y a su vez edifica las ciencias naturales mostradas como ejemplo en el párrafo anterior en las cuales, el estudio individual de la biología, química y física se vinculan como un “racionalismo integral”, lo que, actualmente se reconoce como estudios contemporáneos de las ciencias en las que se unen distintas ciencias entre sí, pero no es una unión forzosa, por ejemplo, el estudio del ADN¹ implica un análisis desde la biología molecular, pues es necesario reconocer los componentes que dan vida a esta molécula, pero a la vez incluye estudios desde la química, pues estos componentes que le dan vida se encuentran formados por elementos

¹ El ADN, o ácido desoxirribonucleico, es el material que contiene la información hereditaria en los humanos y casi todos los demás organismos. Casi todas las células del cuerpo de una persona tienen el mismo ADN.

químicos y por último, la física puede estar involucrada en el análisis del origen de su estructura tridimensional.

Ahora bien, volviendo al tema de las ciencias, desde la sociología Bourdieu (2001/2003) llama la atención en este aspecto al enunciar que, la situación científica se logra manipular correctamente después transitar arduamente por el aprendizaje que involucra la ciencia como el dominio de instrumentos, técnicas, teorías, modelos, leyes etcétera. Allí se involucra el asunto del *campo* en la ciencia el cual involucra la situación compleja de lo social, en donde las comunidades de científicos están permeadas por las distintas acciones de lo humano, pero, principalmente, las que se encuentran involucradas con esta serie de enunciados, que logran desarrollar el saber a través de su experticia en algún asunto científico específico.

De ahí que, la investigación tome como referente a la sociología como ciencia que asume que los seres humanos son sociales por naturaleza, allí Bourdieu fundamenta la categoría de *campo* en varias de sus obras; desde una visión científica, (Bourdieu, 2001/2003) va a sustentar que, al igual que otros *campos* “es un *campo* de fuerzas dotado de una estructura, así como un *campo* de luchas para conservar o transformar ese *campo* de fuerzas” (p.64), lo que insta a pensar que al interior de este *campo* surge una presión o una estructura jerárquica de poder con unas reglas que regula la dinámica en su interior y que a la vez los agentes que se encuentran inmersos allí, están involucrados en unas luchas con el fin de preservan la estructura del mismo *campo*, en aras de conservar su legitimidad.

Como resultado, el autor responde a la primera parte del enunciado referido al “*campo de fuerzas*”; corresponde a un momento de la sociología el cual se concibe como una física social en donde los científicos en sus laboratorios originan unas relaciones que determinan un espacio al cual pertenecen solo quienes se instauren en él. Entonces, según los estudios de Bourdieu los individuos considerados como "fuentes de campo" se distinguen por su relación particular de poder, que corresponde a un orden *simbólico*, el cual es establecido y mantenido por una comunidad de sujetos que reconocen y aceptan ese espacio, sus normas y reglas.

De acuerdo a lo anterior, en donde se interpone la concepción de *campo* en la comunidad científica, conlleva a hablar del *habitus*, como una de las nociones de estudio de la investigación, para ello (Bourdieu, 2001/2003) menciona que, reintroducir la noción de *habitus* equivale a poner al principio de las prácticas científicas “no una conciencia conocedora que actúa de acuerdo con las normas explícitas de la lógica y del método experimental, sino un «oficio»”(p. 73), es decir, un sentido práctico de los problemas que se van a tratar y unas maneras adecuadas de tratarlos. Esto dirige a cuestionarse cómo está dada esta dinámica y si se encuentra inmersa en el contexto en mención, para ello, es importante entender que este concepto corresponde a la interiorización del exterior para generar disposiciones mentales, actuar y percibir de determinada manera, formas de hablar, de moverse, pensar y percibir posibilidades, jugadas y estrategias.

En estas condiciones y teniendo en cuenta las categorías analizadas con relación a los *obstáculos epistemológicos* de Bachelard y el *campo*, de Bourdieu resultan pertinentes llevarlas a la esfera de la praxis educativa, pues se insta a entender el asunto del acercamiento y transmisión del conocimiento, ya que, con estas categorías se busca entender cómo las prácticas de enseñanza de los profesores de ciencias naturales, se ven influenciadas por aspectos epistemológicos y sociológicos.

Los asuntos enunciados hasta el momento, se relacionan con la esfera de la praxis educativa a través del enunciado del sistema educativo el cual Bourdieu y Passeron (1970/1996) reconocen como la reunión de dispositivos sociales, políticos y económicos existentes en una sociedad cultural en particular y por los cuales se consolida la transmisión generación tras generación, entonces, se entiende a la educación como el proceso histórico por el cual se transfiere el conocimiento a través de la categoría de *reproducción social*, con la que se instauran las clases dominantes en una cultura, en esa medida, se interpreta que dentro de ese proceso de transmisión, se encuentra inmersa una ideología, una forma de actuar, una manera de comportarse, un modo de pensar correspondiente a cada uno de los agentes inmersos en la educación.

Por tanto, en el marco de la presente investigación, la cual parte del campo del saber, en las disciplinas de la filosofía de las ciencias y la sociología, se puede interpretar que la escuela se convierte en un espacio donde se consolidan y reproducen las relaciones de clase a través de la

validación de ciertos conocimientos y prácticas culturales sobre otros, por lo que, indiferentemente la cultura que detentan de manera autóctona cada uno de los individuos de los espacios sociales, se vea interferida por este tipo de relaciones y además, los obstáculos cognitivos y posturas epistémicas que poseen los agentes enseñantes (si los hubiesen), de la misma manera, se ven coartados por el *capital cultural* que emana de la praxis educativa a través de las clases existentes y en sintonía con los maestros quienes en últimas se encargan de legitimar qué enseñar, cómo y cuándo, para el caso de las ciencias naturales.

Ahora bien, resulta necesario para el presente estudio enunciar el concepto de educación que involucre a la filosofía de las ciencias y la sociología, entendiéndose como un proceso de transmisión, adquisición y construcción de conocimientos, valores, normas y habilidades dentro de un contexto social y cultural específico.

Así las cosas, en esta investigación, se concibe a la educación como un asunto donde los conocimientos se recontextualizan a partir de diversas disciplinas, implicando su transmisión en una sociedad homogénea a través de la interacción entre distintos agentes y su entorno. Desde la filosofía de las ciencias, se reconoce que la educación no es solo una acumulación de información objetiva, sino un proceso activo de construcción del conocimiento, ello a los individuos, no como receptores pasivos de información, sino como agentes activos que interpretan y reflexionan sobre el conocimiento a partir de sus vivencias y su interacción con el mundo.

Por su parte, con la sociología e involucrando a la categoría de *reproducción social*, se entiende a la educación como un proceso influenciado por factores como la estructura social, las instituciones educativas, las relaciones de poder y las desigualdades sociales. En la escuela, que actúa como un espacio social, intervienen agentes de socialización que no solo transmiten conocimientos académicos, sino también valores, normas y habilidades que reflejan y perpetúan la sociedad deseada por quienes detentan el poder.

Así, se puede mencionar que, la relación existente entre las dinámicas sociales, la praxis educativa y los *obstáculos epistemológicos* que influyen en los agentes que divergen en el *campo* escolar, específicamente en las ciencias naturales, confieren en las estructuras de poder; cada

contexto social en particular y los obstáculos de origen cognitivo, afectan de manera directa la producción y transmisión del conocimiento en las aulas, toda vez que, la arbitrariedad cultural y las clases dominantes permiten la desigualdad social y además, coarta el desarrollo del pensamiento crítico y científico en los agentes enseñados.

Asumiendo todo lo anterior, se propone una hipótesis de investigación;

“Los obstáculos epistemológicos que favorecen, limitan o anulan el conocimiento podrían estar condicionados por los elementos que configuran el campo (capital social, cultural y habitus), estos son apropiados a través de la reproducción social, razón por la cual las posturas epistemológicas del profesor que enseña las ciencias naturales escolares están asociadas con su función social y su capital cultural.”

Ahora bien, teniendo en cuenta la hipótesis de trabajo y con el propósito de realizar un rastreo desde el objeto de estudio, se busca un acercamiento a la cuestión hermenéutica como perspectiva de comprensión e interpretación metodológica de la investigación; realizando la transferencia desde la filosofía de las ciencias, con la categoría de los *obstáculos epistemológicos* y desde la sociología con las categorías de *campo* y *reproducción social* a la esfera de la praxis educativa, de manera específica con los profesores de ciencias naturales, toda vez que, como lo sustenta Gadamer (1993) asumiendo la pregunta de la comprensión y se sustenta en Kant para manifestar que, la interpretación es un asunto preexistente en el sujeto de manera individual, así como también en un contexto social en el marco de las normas y reglas de las ciencias comprensivas, asumiéndose que, esta cuestión es esencial en todos los esfuerzos para interpretar y entender tanto en el plano personal como en el científico en aras de entender la posturas del “estar ahí” como experiencia del mundo.

En consecuencia, la ruta metodológica que involucró asuntos relativos de la hermenéutica como el escuchar, hablar y analizar los elementos que emergen, transfieren o reproducen los profesores de ciencias naturales en la esfera educativa, elementos en los que de manera intrínseca se puede evidenciar el componente histórico, pues allí el lenguaje está dado como eje principal en la hermenéutica como comprensión y en la historia como formadora de los sujetos.

Ahora bien, asumiendo lo anterior, se busca establecer la etnografía educativa como estrategia de investigación que surge de la hermenéutica, ya que posibilita la interpretación del objeto de estudio y de modo que, al transferirlo a la praxis educativa, se centra en “descubrir lo que en la educación acontece cotidianamente a base de aportar datos significativos, de la forma más descriptiva posible, para luego interpretarlos y poder comprender e intervenir más adecuadamente en ese nicho ecológico que son las aulas” (Goetz & Le Compte, 1988, p.14), entonces incluir esta técnica de investigación, al entorno educativo en particular, implica que dentro de la investigación, sean tenidos en cuenta los integrantes que cumplen un rol específico de dicha praxis y que permita la comprensión y la comunicación de los hallazgos; esto hace que la pesquisa sea más accesible y relevante en relación al *campo* en cuestión.

Partiendo de la etnografía, como métodos para legitimar la investigación, surgen los siguientes elementos para la recogida de la información, de acuerdo con lo que postulan (Goetz & Le Compte, 1988), resultan oportunas “la recogida de artefactos, observación no participante, conversaciones de la cotidianidad”. (p.124), pues permiten un acercamiento al contexto socio-cultural de los profesores que enseñan ciencias naturales y a sus posturas epistemológicas expresadas y/o se develadas cuando enseñan.

Teniendo en cuenta los instrumentos mencionados, se diseñaron 3 momentos de investigación, en el primero se recogieron los artefactos que producen o reproducen los profesores de ciencias naturales para sus procesos de enseñanza, y se analizaron a través de una matriz que tuvo en cuenta a cada profesor en relación a cada uno de los *obstáculos epistemológicos* de Bachelard (1948/2000), los elementos que configuran el *campo* científico según Bourdieu (2001/2003) y cómo en estos artefactos se evidencian subcategorías de la *reproducción social* con respecto a las políticas educativas que se enuncian para la enseñanza de las ciencias naturales, según lo expuesto por el Ministerio de Educación Nacional.

En el segundo momento se realizó el mismo ciclo anterior, pero a través de la observación no participante a una clase de cada profesor, allí se realizó el proceso de grabación, transcripción y análisis de las formas en que el profesor enuncia sus saberes científicos en los diferentes grados escolares, cómo se comporta, cómo se desarrolla la clase, se observó si tiene en cuenta los artefactos

mencionados en el párrafo anterior, cómo hace el acercamiento al conocimiento de acuerdo a la disciplina enseñante, en suma, las categorías que se tuvieron en cuenta para el análisis del presente momento fueron las mismas categorías enunciadas, las cuales son la columna vertebral de la investigación.

Una vez terminado el análisis de los dos primeros momentos, se tuvieron en cuenta las tendencias de cada profesor y cuáles generales para todo el grupo de estudio, además las coincidencias y situaciones problemáticas en el marco de los *obstáculos epistemológicos*, el *campo* y la *reproducción social*, desde allí se originó un instrumento que modulara una conversaciones de la cotidianidad con cada profesor, buscando que develara aquellas cosas no evidentes en los dos momentos anteriores y además, para conocer las posturas epistemológicas de los profesores, qué piensa sobre el conocimiento científico en la escuela entre otras.

Una vez hecho el análisis para cada uno de los momentos enunciados, se realizó la triangulación de los 3 momentos que permitieron generar una serie de hallazgos con los que se develaron en su totalidad elementos problematizadores en el marco de la enseñanza de las ciencias naturales escolares, posturas y *obstáculos epistemológicos* en cada profesor y en general como grupo investigado, cómo se identifican en ellos las subcategorías del *campo* y la *reproducción social*, cuál es el camino de las regiones epistemológicas de las disciplinas que enseña cada uno entre otras situaciones que lograron definirse durante la investigación.

El estudio realizado logró consolidar un objeto de estudio que se formula a partir de la siguiente premisa; *los obstáculos epistemológicos, el campo y la reproducción social como encuadre teórico en relación con el ejercicio de recontextualización que realizan los profesores que enseñan las ciencias naturales en la escuela*. Este asunto permitió entender cómo estas categorías extraídas de las ciencias se entrelazan para ser recontextualizadas en la práctica educativa de las ciencias naturales, y cómo estos elementos influyen en la transferencia del conocimiento. Con los obstáculos desde los postulados de Bachelard y la estructura del *campo* según Bourdieu, se evidencia que el *capital* cultural y el *habitus* de los profesores juegan un papel significativo en la manera en que se transmite el conocimiento científico en la escuela.

Sin embargo, después de todo lo expuesto hasta aquí, la investigación queda abierta para profundizar el estudio con respecto a las ciencias de la biología, química y física como “racionalismos integrales”, dado que resultó paradigmático que en el análisis de cada uno de los instrumentos aplicados en la pesquisa (observación no participante y conversatorio sobre la cotidianidad de cada profesor) no hubo una línea conductora que permitiera consolidar si es productivo para la transmisión del conocimiento una enseñanza de las ciencias de manera transversal, o por el contrario, de forma individual en cuanto a los saberes fundantes de las disciplinas que conforman las ciencias naturales.

Además, queda en incógnita el asunto del conocimiento, el cual de acuerdo a lo investigado, se deduce que se encuentra permeado por la *reproducción social*, pues se halló que las instituciones educativas no producen conocimiento en cada una de las disciplinas que conforman los planes de estudio, por el contrario, se dedican a reproducir nociones, conceptos, o teorías a partir de diferentes metodologías establecidas de manera particular a cada contexto social y de acuerdo a la cultura que requiera formar la clase homogénea, entonces la incógnita sugiere cuestionar los lugares en los que se supone se genera el conocimiento y por el contrario, se encuentran reproduciéndolo.

Por supuesto, quedan otras incógnitas con las cuales se podría iniciar otras investigaciones y que involucren la categoría de los *obstáculos epistemológicos*, si bien esta categoría se originó con el estudio de las ciencias racionales, ¿cómo se evidenciarían esta serie de *obstáculos* al involucrarlos en el trabajo del lenguaje? Por el lado de la reproducción social ¿cómo se detectaría este asunto al asumir un contexto social rural? Y si por el contrario se toman como agentes de investigación a los estudiantes, ¿cuál sería el impacto de los *obstáculos, campo y reproducción social*?

Por último, resulta una apuesta que, los propios profesores puedan reconocer el impacto en el conocimiento en la presencia de *obstáculos epistemológicos*, así como los mecanismos de *reproducción social* en su práctica diaria. En este sentido, se trata de examinar los factores que influyen en su resistencia al cambio, con el objetivo de instaurar un enfoque que vincule la filosofía de las ciencias y la sociología al entorno educativo, favoreciendo así el desarrollo del conocimiento disciplinar en cada región epistemológica

I. Perspectivas Epistemológicas en el marco de las Ciencias de la Naturaleza

1.1 Posibilidades y limitaciones de los Obstáculos Epistemológicos en la transmisión del Conocimiento en las Ciencias.

Con el pasar de los años se ha considerado que la ciencia representa una forma rigurosa de investigación, la cual ha contribuido al conocimiento del mundo de forma general y con ello se han suplido necesidades, solucionado problemáticas y, además, ha aportado para la evolución de distintos ámbitos en los que se ha desarrollado el hombre, así, se puede relacionar este asunto con la epistemología, la cual se ha encargado de examinar la naturaleza, la forma, los métodos, los objetivos y los fundamentos en el marco de las ciencias y además, ha aportado al desarrollo del conocimiento científico. De manera más concreta Bachelard (1971/1974) enuncia este asunto como “un *campo* de la filosofía comprometida que se encarga de estudiar la naturaleza del conocimiento científico, asumido desde regiones epistemológicas subyacentes de la misma ciencia” (pp. 32-34).

Ahora bien, se puede considerar que a través de la historia se ha estudiado cómo progresa la ciencia, entendida desde un punto de vista “estético desde la inteligencia” (Bachelard, 1948/2000 p. 13) o desde diversos puntos de vista dentro de los cuales se entrevé similitudes y discrepancias entre los autores quienes han hecho aportes a la misma, de allí resulta interesante observar cómo la ciencia ha atravesado por perspectivas y nociones que de alguna manera han instaurado paradigmas forjándose por largos periodos de tiempo, o como diría Kuhn (1971), se han establecido revoluciones científicas, al sustentar que, “estas transformaciones de los paradigmas de la óptica física son revoluciones científicas y la transición sucesiva de un paradigma a otro por medio de una revolución es el patrón usual de desarrollo de una ciencia madura” (p. 36).

Estas revoluciones científicas pueden asumirse desde la misma historia de la ciencia, la cual ha atravesado por tensiones y dicotomías, dentro de las cuales, comúnmente se encuentra una pugna entre el empirismo y el racionalismo, este último aspecto reconocido como “la conciencia rectificadora, de una ciencia que lleva la marca de la acción humana, de la acción reflexiva, industrial, normalizante. El racionalismo sólo ha de considerar al universo, como tema del

progreso humano, en términos de progreso del conocimiento” (Bachelard, 1971/1974, p. 117). De lo anterior, entiende que, el racionalismo en contra del empirismo es conciencia de una ciencia rectificada, así, la acción del racionalismo se enfoca en una ciencia que se ajuste y se corrija constantemente con el fin de alcanzar el conocimiento.

De ahí que, la historia de la ciencia, se encuentre atravesada por una brecha entre los estudios epistemológicos que consideran los hechos científicos en relación con situaciones puramente físicas; haciendo referencia al empirismo, Bachelard (1949/1979) enuncia que “hay un centro de inversión entre los dos, por lo que surge la pregunta en relación a la física ¿es posible demostrar el asunto en ciencias físicas?” (p. 115). La pregunta se sale de lo retórico, ya que, se enuncia a la vez, que sería necesario probar que “las regiones de lo racional, en las ciencias físicas, se determinan por una experimentación nouménica²del fenómeno” (Bachelard, 1971/1974, p. 118), en donde se sobrepone que, la experimentación nouménica de la realidad objetiva se ubicaría solo a través de la experimentación científica y es allí donde necesariamente aparece el asunto empírico como situación intrínseca del objeto de estudio.

Entonces, se marca una diferencia entre el racionalismo y el idealismo, en donde “el racionalismo sería una clara reducción del idealismo” (Bachelard, 1971/1974, p. 121), dando origen así al psicoanálisis del conocimiento objetivo, del cual se hablará más adelante a través de los *obstáculos epistemológicos* en el orden de lo científico. No obstante, la cita enuncia que sin más y menos, la brecha histórica entre las dos posiciones resultaría como una especie de engranaje dentro del cual uno se vale del otro para formar una estructura y funcionar de forma constructiva en pro del conocimiento.

No obstante, teniendo en cuenta el asunto del conocimiento en el *campo* de las ciencias y asumiendo a las ciencias naturales, como uno de los objetos del presente estudio, surge de fondo la cuestión del *racionalismo regional* en el que se asume como una estructura que orienta las

² Término que utiliza Bachelard para referirse a los aspectos del conocimiento científico que no son directamente observables o empíricos, sino que se relacionan con la estructura racional y conceptual que subyace a los fenómenos.

ciencias desde lo físico, químico y lo biológico, formando así un racionalismo integral de estas ciencias, (Bachelard, 1971/1974) lo enuncia como un “racionalismo dialéctico en el que, se forma una estructura que debe comprometerse el pensamiento para informar una experiencia” (p. 126), así, el pensamiento humano se relaciona con los procesos racionales dialécticos con el fin de guiar la interpretación y comprensión para dar sustento a la experiencia.

En ese sentido, el racionalismo regional corresponde a una de las partes de la estructura que conlleva a estudiar el regionalismo integral, hablando de las ciencias, por ejemplo, estudiar a la física, química y biología de forma aislada para luego vincularlas en las ciencias naturales resultando un racionalismo integral, así, se llamaría un “consenso limitado, el cual define socialmente al racionalismo regional, siendo así el signo de una estructura” (Bachelard, 1971/1974 p.126) pero a posteriori de su estudio como ciencia desagregada sin que haya la necesidad de unión forzosa, pues de allí devienen los estudios contemporáneos de las ciencias. Por ejemplo, la hipótesis atómica en química e, hipótesis atómica en microfísica, no tienen la misma estructura nocional, reconocida esta estructura como el intermedio entre lo real y lo *simbólico*, estableciendo un elemento de racionalismo regional aplicado.

Entonces, retomando la historia de las ciencias, la cual ha atravesado por distintas revoluciones científicas en torno a la adquisición del conocimiento, se considera lo que menciona Kant (1787) “por eso la lógica, como propedéutica, constituye solo por así el vestíbulo de las ciencias y cuando se habla de conocimientos, se supone ciertamente una lógica para el juicio de los mismos, pero su adquisición ha de buscarse en la propias y objetivamente llamadas ciencias” (p. 16). Así, se interpreta que, en la adquisición del conocimiento en *campos* específicos de las ciencias, es necesario tener una comprensión sólida de la lógica, pues la lógica proporciona las reglas y los principios que permiten evaluar y juzgar de manera crítica las afirmaciones y argumentos que se encuentran en las distintas disciplinas científicas.

Sin embargo, de manera puntual Kant (1787) sustenta que el conocimiento, antes de sumergirse en un *campo* científico particular, es necesario tener una base sólida en lógica para poder discernir y comprender adecuadamente las afirmaciones y argumentos dentro de ese *campo*,

pues con relación al objeto de estudio, se refiere a él de dos maneras: “la primera es un conocimiento teórico, el segundo conocimiento práctico es el de la razón” (p. 8).

Por lo anterior, en el presente apartado se propone abordar los *obstáculos epistemológicos* como una de las categorías principales de estudio, entendidos como esos impedimentos de orden psicológico que surgen para la adquisición del conocimiento, esta categoría está fundamentada por Bachelard (1948) quien manifiesta que *los obstáculos epistemológicos* dificultan que el mismo sujeto quien va a abordar un estudio o una investigación en las ciencias, tiende a nublar los ojos del mismo sujeto analizante y por ende se interprete como un estancamiento del conocimiento.

Abordar *los obstáculos epistemológicos* como categoría de estudio sugiere una relación con el conocimiento en donde se espera que el sujeto investigador conquiste el espíritu científico, situación que se desarrolla en el momento en que el sujeto ha superado una serie de obstáculos de orden psicológico, es decir, que ha entendido la necesidad de desarrollar capacidades dentro del fundamento científico a través de la constatación de ideas, o suposiciones que se creen verdaderas, entonces, al superar este tipo de situaciones, se genera un conocimiento nuevo lo que indicaría una *ruptura epistemológica* pues se asume que el investigador ha hecho la labor de romper con los *obstáculos epistemológicos*, lo que se simplifica en la premisa; “se conoce en contra otro conocimiento, en contra de un conocimiento anterior” (Bachelard 1948/2000, p. 15).

En efecto, resulta importante acercarse al contexto desde el cual Bachelard como filósofo y epistemólogo escribió sus obras, dado que vivenció dos guerras mundiales, lo que lleva a pensar que estos periodos de inestabilidad política y social, de alguna forma lo influenciaron para que realizara sus aportes a la filosofía de la ciencia, en ella, se denota una crítica a la epistemología tradicional. Es menester mencionar que, hacia la década de 1920, su país Francia estaba atravesando por un resurgimiento precisamente en ese *campo* de la filosofía, además, fue profesor universitario de este *campo*, de historia y filosofía de la ciencia; en su cátedra se observaba interés por la subjetividad, la experiencia y la exploración de la mente humana con relación al conocimiento.

Es así como surge el *obstáculo epistemológico*, como categoría de estudio, según Bachelard (1948) plantea un desafío fundamental en la filosofía de la ciencia y en la epistemología contemporánea, pues sostiene que los científicos a menudo enfrentan obstáculos en la búsqueda del conocimiento, el autor define este asunto de manera textual como “una especie de necesidad funcional, los entorpecimientos, y confusiones, es allí donde se encuentran las causas de estancamiento y hasta de retroceso” (Bachelard, 1948/2000, p. 15), en otros términos, estos obstáculos, se manifiestan como preconcepciones arraigadas, nociones preestablecidas o incluso paradigmas científicos obsoletos, que dificultan la adopción de nuevos enfoques y teorías.

Lo anterior se amplía, desde un orden psicológico y acudiendo a Perafán (2013) quien ayuda a aclarar la idea mencionando que el *obstáculo epistemológico* tiene que ver con “la creación de imágenes, ideas, metáforas y conocimientos generales, situación que está asociada a la dinámica del deseo” (p. 88), así se manifiesta que, la producción del conocimiento es un proceso en edificación, nunca está dado y terminado, por lo que el sujeto investigador acude a sus preceptos, con el fin de contribuir al asunto, desconociendo que estos preceptos generan una especie de inercia que por el contrario de suscitar un avance se establece un retroceso para la adquisición del saber. Por ello, se habla de lo relevante que es para el sujeto que se dispone a desaprender lo interiorizado del sentido común para luego iniciar con avances significativos en la elaboración del saber.

De manera más concreta, se reconoce al *obstáculo epistemológico* como una situación negativa que ocurre al interior del intelecto del sujeto, la cual nubla su propia acción de conocer, entonces se requiere, según Bachelard (1948/2000), “aceptar una verdadera ruptura entre el conocimiento sensible y el conocimiento científico” (p. 282), es decir, una especie de catarsis que permita direccionar la adquisición formal del saber.

Para enfatizar en la idea anterior, corresponden a esta categoría, todas aquellas resistencias psicológicas que impiden alcanzar el conocimiento; en efecto, “se conoce en contra de un conocimiento anterior, destruyendo conocimientos mal adquiridos o superando aquello que, en el espíritu mismo obstaculiza a la espiritualización” (Bachelard, 1948/2000, p15), de esta manera, se interpreta que, las ideas primarias o prejuicios con las que se asimila la realidad, son precisamente las que impiden alcanzar un conocimiento más general de los objetos, pues no se conoce

enriqueciendo lo que ya se sabía, sino que, por el contrario, estas concepciones ya preconcebidas son las que se establecen como ese obstáculo principal.

Ahora bien, las ideas primarias de las que se habla en el párrafo anterior, se conciben de la misma manera en cómo las opiniones que el sujeto asume a priori se asumen como verdaderas para realizar una investigación, de hecho, el autor menciona de manera explícita; “la ciencia, tanto en su principio como en su necesidad de coronamiento, se opone en absoluto a la opinión”, (Bachelard, 1948/2000, p16), sería pertinente ejemplificar lo anterior con los conceptos de doxa y episteme de origen griego, donde el primero refiere a un parecer subjetivo, mientras que el segundo, se refiere al conocimiento que tiene la pretensión de ser objetivo.

No obstante, acudir al *obstáculo epistemológico* como categoría de estudio insta a puntualizar en lo que el mismo Bachelard (1948/2000) sostiene, “está en la naturaleza de un *obstáculo epistemológico* ser confuso y polimorfo. Es también muy difícil establecer una jerarquía de los errores y seguir un orden para describir los desórdenes del pensamiento” (p.24), en otras palabras, el *obstáculo epistemológico* generalmente es difícil de entender claramente, pues se manifiesta de múltiples formas y al ser de una naturaleza diversa, es complicado establecer un orden específico para abordar y superar los problemas conceptuales y cognitivos que surgen en el proceso de adquirir el conocimiento.

Como resultado de esas múltiples formas, el autor propone en su obra *la formación del espíritu científico* una serie de *obstáculos epistemológicos* que, como se mencionó, corresponden a barreras cognitivas o conceptuales que impiden o dificultan el avance del conocimiento. El primero corresponde a la *experiencia u observación básica*, “se presenta como un derroche de imágenes; es pintoresca, concreta, natural, fácil” (Bachelard, 1948/2000 p. 22) *obstáculo* que es creado, por la enseñanza básica y reduce el conocimiento de lo sensible, a su vez el autor afirma que, para este obstáculo se “pone de relieve entre la observación y la experimentación una ruptura” (p. 22), entonces se toma al *obstáculo de la experiencia básica* como la reducción de conceptos científicos a la experiencia sensible del agente, generando mala comprensión del mismo.

El segundo *obstáculo epistemológico*, refiere al *conocimiento general* y allí (Bachelard 1948/2000) pone de manifiesto que “la ciencia de lo general, es siempre una detección de la experiencia, un fracaso del empirismo” (p. 66) pues el error está en asumir el asunto como un fenómeno general aplicable para toda situación científica, de ahí que, el autor inste a analizar de una manera capciosa las seducciones de facilidad que surgen en la mente del investigador, así que *el obstáculo del conocimiento general* se establece como el concepto, una ley o teoría que amplía las ideas desconociendo lo singular, en otros términos se enuncia como, la acción de extraer una noción científica y aplicarla de manera general a todos los fenómenos analizados.

Otro elemento que deviene del obstáculo de la *generalización* es que, tanto para lo grande como lo pequeño debe ser verdadero, lo que establece una unidad, que a la vez plantea una serie de falsos problemas y en este punto (Bachelard, 1948/2000) cita a Marivetz y Goussier quienes se muestran preocupados por la dualidad mecánica en los principios de cosmogonía, dado que ellos consideran a Dios como la fuerza inicial detrás del movimiento del universo, surgen dudas en sus mentes, lo que lleva al siguiente cuestionamiento ¿No podría suceder que esta fuerza inicial se añadiera de alguna manera, como una especie de acto de creación dinámica, en lugar de simplemente crear la materia? Entonces, los autores antes citados tendrían que establecer esa creación en dos tiempos; la primera, las cosas, el movimiento después, dualidad que sin duda es para ellos una complejidad.

Agregando a lo anterior, surge el tercer *obstáculo epistemológico*, el cual menciona la verbalización, como un asunto que enuncia, “la falsa explicación lograda mediante una palabra explicativa, a través de esa extraña inversión que pretende desarrollar el pensamiento analizando un concepto, en lugar de implicar un concepto particular en una síntesis racional” (Bachelard 1948/2000, p.24), esta situación resulta compleja para el desarrollo del conocimiento en las ciencias, dado que *el obstáculo verbal* sugiere que los análisis científicos sean mostrados siempre a partir de definiciones cargadas de sustantivos, lo cual también, se manifiesta como una situación problemática desde el asunto del lenguaje, de ahí que, (Bachelard, 1948/2000) utilice de una manera metafórica a la esponja como forma para ejemplificar un empirismo ingenuo, en la medida en que corresponda al uso inadecuado de los términos científicos y se relacione con la cualidad y no a la complejidad del término. Por lo anterior, se toma como concepto del *obstáculo de la verbalización*

como; el uso inadecuado de conceptos científicos y, además, la transferencia de conceptos de una disciplina a otra.

Continuando con la línea de los *obstáculos epistemológicos*, en el orden del estancamiento del conocimiento al interior del sujeto, el cuarto *obstáculo* se refiere a la *pragmática*, el cual se define desde lo que postula (Bachelard 1948/2000) “un fenómeno que se trata de atribuir una utilidad característica. Si una utilidad no caracteriza un rasgo particular, parece que ese carácter no está explicado” (p.111), asunto que fuerza las situaciones científicas a establecer explicaciones para todos los fenómenos, además porque intenta idealizar una teoría porque es eficaz, cualidad que es un valor y no una condición. En ese sentido, *la pragmática*, resulta como una teoría, concepto o instrumento prestigioso que es utilizado para desarrollar y explicar otro tipo de conocimiento visto desde las diferentes ciencias.

De manera precisa, se involucra al asunto; *la pragmática* como *obstáculo epistemológico* para el conocimiento el cual (Bachelard 1948/2000) lo designa como un *obstáculo* que no involucra el pensamiento empírico, sino un pensamiento verdaderamente filosófico. “Un dulce letargo inmoviliza ahora a la experiencia; todas las cuestiones se sosiegan en una vasta Weltanschauung³; todas las dificultades se resuelven ante una visión general del mundo, mediante una simple referencia a un principio general de la Naturaleza” (p. 99).

Esta cuestión concibe de dos maneras; la primera; una teoría, o elemento de investigación que se haya considerado real en un momento dado, pretenda que va a ofrecer un mayor grado de verdad o contenido experimental en lo que tributa a la adquisición del conocimiento, entonces, por esta razón pueda ser aplicable a varios *campos* del saber. Una segunda interpretación es que, el sujeto o grupo de científicos que construyeron conocimiento a partir de un estudio, han ganado *capital simbólico* a nivel social, entonces se tiende a generalizar la idea en la que todo lo que aporten desde sus estudios al mismo conocimiento va a ser válido, consistente o real.

³ La palabra Weltanschauung es un término en alemán que se utiliza para designar a la cosmovisión o visión del mundo.

Otro ejemplo de este *obstáculo*, se puede abordar desde cómo Bachelard (1948/2000) toma como base a Réaumur con quien ilustra y le atribuye a los líquidos una aptitud de resistir al frío al sustentar que “no nos causa asombro que sustancias inflamables, como el alcohol etílico, y quizás incluso debamos asombrarnos aún más de que los fuertes ácidos y las aguas muy saturadas de sales retengan su capacidad de mantenerse en estado líquido a pesar de temperaturas extremadamente bajas” y añade otras situaciones típicas de los líquidos existentes en la naturaleza, para lo cual (Bachelard, 1948/2000) manifiesta que “Se siente bastante claramente que Réaumur prejuzga sobre la experiencia y que su intuición animista no lo predispone a estudiar in vitro, como es el caso de hacer, los fenómenos de la congelación de las soluciones salinas” (p. 109).

Por su parte, *el obstáculo sustancialista*, manifiesta “la reunión de las intuiciones más alejadas de y hasta las más opuestas, en donde se centra en un solo objeto todos los conocimientos, sin poner en el intermedio las jerarquías” (Bachelard, 1948/2000, p. 115), es decir que, confluyen las distintas cualidades del objeto, las cuales pueden ser superficiales, así como también intrínsecas, de esa manera, se describe que, el objeto se conoce de forma aislada y única, además, se deja de lado cómo el objeto está dentro de un sistema de objetos, es decir que, *el obstáculo sustancialista*, pasa a analizar el estudio de un objeto de manera aislada, asumiendo que una parte es el objeto en sí mismo.

El obstáculo realista corresponde, metafóricamente a una relación psicoanalítica con la avaricia, pues partiendo desde una mente ingenua que, pasa a manifestar que su objeto de estudio corresponde a toda una realidad posible que abarca el conocimiento científico (Bachelard, 1948/2000) lo postula como el hecho de “poseer la riqueza de lo real, pues en el hecho de poseer se tiene el sentimiento de conocer” (pp.155-156), así de manera muy certera en el que se toma la condición o característica del objeto como algo que no necesita explicación notándose así, la avaricia. Así, *el realista* intenta estudiar un objeto más allá de la realidad en la que se puede estudiar y con ello pretende el acceso total al conocimiento.

Se suma a lo anterior, la cuestión de la intuición *animista* como *obstáculo* en la formación del espíritu, pues desde la misma física, se ha atribuido una serie de características biológicas a regiones racionales que no tendrían por qué involucrarse con el nivel epistemológico de aquello

que posee vida. Y es que el asunto se involucra desde los mismos estudios precientíficos en donde de forma inconsciente quien interpreta que los hechos físicos corresponden al orden del deseo, o sea, “el querer vivir”, convenciendo así al sujeto investigador del asunto como si fuera algo más natural.

De acuerdo a lo anterior, (Bachelard 1948/2000) postula al asunto como un “fetichismo de la vida de comportamiento científico” de hecho, por ello lo alude como una situación del orden precientífico, pero que continúa persistiendo también en la formación del espíritu científico, pues, de alguna manera, en los sujetos, está la tendencia a ubicar los asuntos en el fenómeno biológico, por ejemplo “la importancia otorgada a la noción de los tres reinos de la Naturaleza y el lugar preponderante que ocupan los reinos vegetal y animal frente al reino mineral” (p. 177). Así, *el obstáculo animista*, hace hincapié en dotar de características de elementos con vida a los elementos que no lo tienen o asimilar que la ciencia de la vida es la única que tiene validez.

“El poseer y el ser nada son frente al devenir. Los espíritus enérgicos quieren poseer para devenir” (Bachelard 1948/2000 p. 215) es una premisa que utiliza el autor para enunciar el “apetito es más brutal pero la libido es más poderosa” (en relación con el *obstáculo de la digestión*), lo que indica que, la libido al tener un origen psicoanalítico no corresponde al orden del corto plazo sino es perdurable e impaciente. *La libido* entonces, corresponde a uno de los *obstáculos* con los que se hace más resistente el espíritu ante las investigaciones objetivas pues asume una “psicología de un inconsciente científico, con lo que se procede de lo vago a lo preciso” (p. 216). Así, se interpreta que, este *obstáculo* pretende otorgar valor teórico o conceptual a estudios, colocando de por medio el deseo con el cual se defiende el conocimiento por la autoridad quien funda dicho conocimiento.

El *obstáculo de la digestión*, corresponde a una relación mítica que involucra una discusión con el inconsciente; de manera que cuando se toca en el discurso, se pueda aceptar sin lugar a dudas, algo así, como dar por válido un asunto dependiendo del estado de ánimo de las interacciones sociales de los sujetos, el cual regularmente se suele relacionar con las cuestiones del estómago, de ahí que, (Bachelard 1948/2000) lo enuncie como; “La digestión en efecto corresponde a una toma de posesión de una evidencia sin par, de una seguridad inatacable. Es el origen del realismo más fuerte, de la avaricia más áspera” y además lo compara con el *obstáculo*

animista al enunciar que “Es verdaderamente la función de la avaricia animista” (p. 199), pues en algún momento se enunció al *animista* como una cuestión de pura avaricia al mostrar al investigador como el actor principal de todos los asuntos.

No obstante, *la digestión* con todas sus cuestiones anímicas, las cuales regularmente se le atribuyen a la forma en cómo el mismo estómago hace los procesos de digestión al interior del cuerpo, es así, como se encuentra el choque con la formación del verdadero espíritu, en donde, los estados de ánimo generan explicaciones y comparaciones a priori del objeto analizado, de hecho, allí es donde surge la analogía, como una concepción como si ésta generara la mayor explicación, por lo que el uso de la misma produce confusión para explicar los fenómenos. Entonces, este *obstáculo*, se refiere al uso de las analogías para explicar cómo en realidad es el mundo, situación que produce confusiones y a la vez que, esa realidad se interprete parcialmente.

Entonces la cuestión de las analogías como *obstáculo* subyacente de la *pragmática* (Bachelard 1948/2000) menciona a Mme Metzger quien ha reunido en sus libros analogías entre los astros y los metales, metales y las partes del cuerpo, sugiriendo un triángulo universal que une el cielo, la tierra y el hombre, introduciendo unas “correspondencias *ultrabaudelerianas*⁴ en donde las fantasías precientíficas se transponen sin fin. Esta trilogía es tan convincente que se llega hasta confiar en ellas para el tratamiento de las enfermedades” (p. 105), esta situación conduce a creer que hay un elemento químico de fondo produciendo fugas de pensamiento que de igual manera como se ha expuesto hasta el momento, producen retrocesos en la producción del conocimiento.

El asunto objetivo, puede vincularse con lo *cuantitativo*, en este caso como uno de los *obstáculos*, pues tal cual como ocurre con las situaciones de orden cualitativo cuando se toma como una verdad absoluta a priori, este tiende a ser falaz y no tiene porqué excluir a lo objetivo, lo que, intrínsecamente conlleva a elementos cuantitativos, (Bachelard 1948/2000) lo trata como una situación que; “apropiándose de la realidad como de un bien, proporciona certidumbres prematuras

⁴ Con el término ultrabaudelerianas, Bachelard se refiere a aquellas imágenes y concepciones poéticas excesivamente subjetivas y detalladas que considera como obstáculos para el desarrollo de un pensamiento científico riguroso y objetivo.

que traban, más que ayudan, al conocimiento objetivo” (p. 248) y sin embargo, tampoco lo cuantitativo escapa de lo cualitativo, por lo que cada estudio requiere ser analizado por largos periodos antes de pronunciar hallazgos de inmediato, pues cuando se hace de esta manera, seguramente estaría produciendo una falacia. En ese sentido este *obstáculo*, manifiesta que la única forma de analizar a los objetos en el mundo es mediante la medición, por lo que termina identificándose como el acto de abusar de la medición asumiendo que lo cuantitativo es lo relevante en el estudio de un objeto.

De esta manera y con el fin de establecer una *formación del espíritu científico*, menciona (Bachelard 1948/2000), que “el espíritu científico impide tener opinión sobre cuestiones que no se comprenden, es decir, sobre cuestiones que no se saben formular de manera explícita, por ello es necesario que los problemas se sepan formular”(p16), sin embargo, las sociedades contemporáneas y a propósito del sistema educativo formal surgen manifestaciones como; “*es mi opinión y todas las opiniones son respetables*”, entonces retomando la noción de doxa, es precisamente lo que los griegos contrariaban, pues en muchas ocasiones, la opinión no tiene coherencia con los aspectos relacionados con la realidad, por el contrario, el conocimiento científico no obedece a los puntos de vista y/u opiniones.

En general, Bachelard (1948/2000) con relación a los *obstáculos epistemológicos*, advierte que las intuiciones y creencias cotidianas a menudo están llenas de errores y prejuicios que pueden dificultar la comprensión de conceptos científicos fundamentales como se ha mencionado hasta el momento. Por ejemplo, para entender correctamente principios científicos como el principio de Arquímedes, es necesario cuestionar y reevaluar estas intuiciones y prejuicios, y luego abordar la matemática y la teoría científica de manera más precisa y objetiva. Desde luego, cuando se quiere pensar y entender el mundo, es necesario revisar las ideas, los elementos y las formas en las que se concibe la realidad, ya que inevitablemente, el propio proceso de conocimiento y de profundización del mismo se vuelve como el *obstáculo* para revisar las propias ideas, pues una buena cabeza, es una cabeza cerrada lo que lleva a decir que, el *obstáculo epistemológico* es de origen psicológico.

Para enfatizar en lo sustentado hasta el momento, Bachelard (1948/2000) afirma lo siguiente

Es así, como en todas las ciencias rigurosas, un pensamiento ansioso desconfía de las identidades más o menos aparentes, para reclamar incesantemente mayor pretensión, ipso facto, mayores ocasiones de distinguir. Precisar, rectificar diversificar, he ahí los tipos del pensamiento dinámico que se alejan de la certidumbre y de la unidad, y que en los sistemas homogéneos encuentran más obstáculos que impulsos. En resumen, el hombre animado por el espíritu científico, sin duda desea saber, pero es por lo pronto para interrogar mejor. (p.19).

Entonces, en la lógica de hacer ciencia, nunca está la idea en la que el sujeto se queda con lo que ya tiene, por el contrario, cuando ya se tienen ideas superadas por el espíritu, van a surgir más interrogantes, premisas y valores en los que se necesita tal vez otra mirada o medir con mayor precisión, en general, la propia mente está dispuesta a asumir que las ideas que se han forjado puedan ser inadecuadas.

De igual forma, es de aludir que psicológicamente no hay verdad sin error rectificado, afirma (Bachelard, 1948/2000) en el momento de sustentar que “la psicología de la actitud objetiva es una historia de nuestros errores personales” (p. 281), por ejemplo, la visión evolucionista de la ciencia apunta a la criticidad social, sin embargo, aún continúa sometida a la aprobación de las comunidades de eruditos, trata de emanciparse en la medida en que en este caso el raciocinio se sustenta más a la experiencia individual, pero no es una emancipación total.

Adicionalmente, (Bachelard, 1948/2000) toma como ejemplo a un autor desconocido quien escribe en algunas páginas de su libro una carta denominada 29ª, en donde menciona con relación al tema de la luz, “cuanta sublimidad en las palabras que utilizó Moisés para transmitirnos la voluntad de Dios; *Fiat lux, et facta est*⁵, ningún intervalo entre el pensamiento y la acción... Esa expresión es tan maravillosa, y tan divina, que eleva el alma tanto como la embarga de respeto y de admiración” (p. 100) y agrega que, es un fluido o astro que ilumina al universo y por ende es necesario buscar las causas y demostrar sus consecuencias.

⁵ La expresión “*Fiat lux, et facta est*”, se traduce al castellano; Hágase la luz, y la luz se hizo." Esta expresión proviene del relato bíblico de la creación en el Libro del Génesis (Génesis 1:3), donde Dios ordena que haya luz y esta aparece. Es una declaración que simboliza el acto de creación y el comienzo del orden en el universo, marcando la separación entre la luz y la oscuridad.

Con ello, el autor muestra cómo el sujeto considera a la luz como el renacer del universo y devuelve la imagen de la creación situación poco objetiva y por el contrario exuberante en admiración, por cuanto en un estudio psicológico es posible que ese tipo de paisajes supongan un estado de ánimo el cual sirve para establecer una unión entre el libro y el lector, entonces de fondo al tocar el tema de la luz, se encuentra implícita la física, situación que más allá de generar admiración, produce un elemento poco favorable para el estudio e interpretación de esta ciencia.

No obstante, es de señalar que un autor, tiene intrínseca la necesidad de dar a conocer de una manera esplendorosa y perfecta el tema del cual se encuentra escribiendo o del cual quiere mostrar, pero afirma (Bachelard, 1948/2000) que “los actuales procedimientos de valorización, por reprobables que sean, son más discretos; están íntimamente vinculados con el contenido de la obra” (p. 101), entonces, esa idea de perfección en los temas elegidos por diversos autores a veces sobre pasa el nivel de objetividad, pues en lugar de establecer un progreso para el conocimiento, crea un retroceso, además agrega “un hecho físico tan claro como es el decrecimiento de la iluminación en razón inversa al cuadrado de la distancia al foco luminoso, está oscurecido por razones que nada tienen que ver con el pensamiento objetivo”(Bachelard, 1948/2000, p. 102), así se denota una principio de fundamental explicación.

En suma, los *obstáculos epistemológicos* conllevan a la compulsión de direccionar la generalidad al límite, en ocasiones empleando un único concepto, interpelando la atracción persistente de ciertas ideas compuestas que no disminuyen en su capacidad de cautivar. Bachelard (1948/2000) muestra otro caso con el caballero de la Perrière, quien dedica 604 páginas de un libro para hablar de la electricidad como:

Un universo que abarca; la suspensión y el movimiento de los planetas, las erupciones de las tormentas celestes, terrestres y militares; los meteoros, los fósforos naturales y artificiales; las sensaciones corporales; la ascensión de los líquidos a través de los tubos capilares; las refracciones, las antipatías, simpatías, gustos y repugnancias naturales; la curación musical de la picadura de la tarántula, y de las enfermedades melancólicas, el vampirismo, o succión que ejercen recíprocamente entre sí las personas que se acuestan juntas, son de su incumbencia y de su dependencia, como lo justifican los mecanismos eléctricos que daremos. (p. 114).

De igual manera, como este libro hubo numerosos ejemplos en la historia que nada aportan a las ciencias del conocimiento y muestra, de hecho, un estancamiento en la producción del saber, denominándose la era pre-científica, entonces es pertinente sustentar que este sistema organizado no pasa por alto el caos que imperaba en la época anterior al desarrollo de la ciencia. Solamente, al reconocer plenamente esta transformación en la ciencia, se puede realmente comprender la influencia que ejerce en la formación psicológica del pensamiento científico y valorar la considerable brecha que separa el enfoque pasivo y meramente descriptivo del empirismo del enfoque activo y reflexivo del mismo.

Todo lo expuesto hasta aquí, resulta problemático dado que, los *obstáculos epistemológicos* representan la acumulación de prestigio de ciertas comunidades, además está demarcado por el ojo humano, la cultura y el lenguaje, entonces, este *capital* de tipo *simbólico* no es preciso de asumir como conocimiento válido, consistente o real, ya que, lo importante es qué tan precisos y eficaces son; los términos y las herramientas con los cuales se refiere al mundo, independientemente del origen del investigador o de la comunidad a la cual pertenece.

Es de agregar que, en la historia se propusieron cantidad de teorías que se formaron como verdaderas por largos periodos de tiempo y se instauraron por tener su génesis en científicos o grupos de ellos que demandaban bastante prestigio y por haberse ocupado de ciertas investigaciones, es así como los *obstáculos epistemológicos* dan a entender que se establece un conocimiento como verdadero sin tener un punto refutable a nivel social por haberlas divulgado ciertos autores.

En resumen, la evolución de la ciencia y su impacto en el conocimiento humano han sido analizados desde diversas perspectivas epistemológicas, allí es donde Bachelard enfatiza en la importancia de superar los *obstáculos epistemológicos*, para alcanzar y favorecer un conocimiento científico, señalando que estos impedimentos, a menudo de naturaleza psicológica o conceptual, pueden frenar el progreso del mismo. Es de agregar que, la historia de la ciencia, ha estado marcada por revoluciones paradigmáticas como las descritas por Kuhn, pues en el presente capítulo se mostró cómo el conocimiento avanza mediante la ruptura con ideas preconcebidas y la adopción de nuevas formas de entender el mundo, es importante que, en este proceso, que implica tanto el

empirismo como el racionalismo, formen una base sólida y una continua autocrítica en la búsqueda del saber. Así, el enfoque de *los obstáculos epistemológicos* y el enfoque regional del racionalismo de Bachelard subraya que la ciencia no solo se construye a partir de hechos y observaciones, sino también a través de una constante reflexión y rectificación de conceptos, promoviendo un conocimiento cada vez más sólido.

Además, el análisis de los obstáculos de orden cognitivo, con los que Bachelard muestra que las intuiciones cotidianas y prejuicios pueden obstaculizar y limitar el avance del conocimiento científico, desde el *obstáculo de la experiencia básica* hasta el *obstáculo cuantitativo*, evidencian una tendencia realista de asumir la realidad sin cuestionarla, estos obstáculos reflejan la resistencia del pensamiento humano a la revisión constante y al cuestionamiento de las ideas, por ejemplo, la analogía y la objetividad mal entendida también contribuyen a este fenómeno, desviando la atención de la verdad objetiva hacia interpretaciones subjetivas y limitadas. Sin embargo, el espíritu científico impulsa a desafiar estos limitantes, a cuestionar las creencias u opiniones e invita a buscar una comprensión sólida del mundo. En última instancia, la superación de estos obstáculos no solo requiere un esfuerzo intelectual, sino también un compromiso en donde se reconozca que el conocimiento científico es un proceso continuo de aprendizaje y revisión.

Entonces, la revisión de la categoría de *los obstáculos epistemológicos* desarrollados por Bachelard (1948/2000) propicia el entendimiento sobre la complejidad inherente al proceso de adquisición del conocimiento del sujeto, la diversidad y la polimorfía de estos obstáculos con los que se instaura la dificultad de comprenderlos claramente y la multiplicidad de formas en que se manifiestan, con ellos se ilustra cómo las barreras cognitivas y conceptuales pueden limitar el avance en la adquisición del conocimiento, en la cuestión epistemológica y filosófica. En última instancia, reconocer y superar estos *obstáculos* no solo implica una comprensión de la naturaleza del conocimiento, sino también un compromiso continuo con la reflexión crítica y la claridad conceptual en la búsqueda de la verdad.

1.2 La Categoría de *Campo* en la gramática científica de Bourdieu.

En el anterior capítulo se realizó un estudio sobre cómo *los obstáculos epistemológicos* truncan los procesos de adquisición del conocimiento al interior del sujeto investigador con ejemplos que se puede encontrar en los *racionalismos regionales* propios de las ciencias naturales, por lo que se busca relacionar el anterior asunto con la categoría de *campo*, fundamentado en este caso en el asunto de la sociología, para ello, es necesario mencionar las subcategorías asociadas que devienen de él como factores que podrían incidir en los elementos de investigación y por ende, en la producción y transmisión del conocimiento, por ello, se aborda el *campo* desde la mirada de *El oficio del Científico*⁶ de Bourdieu (2001/2003) con los cual se busca problematizar y entender si este aspecto es susceptible de análisis en los espacios sociales en los que convergen los agentes relacionados con las ciencias en la obtención del conocimiento.

Para iniciar, es importante entender el contexto desde el cual Pierre Bourdieu produjo sus libros e investigaciones tomando como fundamento el aspecto social, pues es de resaltar que nació en 1930 y que vivenció la II guerra mundial, infiriéndose que sus textos se encuentran inscritos en una época de postguerra y descolonización, ya que, como francés su país estaba lidiando con el proceso de descolonización en sus colonias. Es de mencionar que durante los años 60s y 70s se instauraron movimientos sociales, en varios países, un ejemplo de ello es el movimiento estudiantil de mayo de 1968 en Francia y las luchas por los derechos civiles y el movimiento feminista en todo el mundo. Estos movimientos pusieron en tela de juicio las estructuras de poder y la desigualdad en la sociedad, temas que Bourdieu abordó en sus trabajos.

Una situación que resulta interesante es que el autor estudió la educación y la *reproducción social* en un momento en el que se produjeron cambios significativos en el sistema educativo francés y en otros lugares del mundo. Estos cambios incluyeron la expansión de la educación superior y las discusiones sobre la democratización de la misma, lo que influyó en sus investigaciones sobre la desigualdad educativa, por ello, en términos de investigación este autor

⁶ Es un ensayo que forma parte de la colección de lecciones y conferencias impartidas por Bourdieu durante su tiempo como profesor en el Collège de France en el año 2001. Este texto se centra en el análisis del *campo* científico.

realizó aportes a la esfera de la praxis en educación. Por último, es de añadir que Bourdieu instauró sus estudios con el método *estructuralismo* y pensamiento crítico, dado que estuvo influenciado por estas corrientes intelectuales que enfatizaban la importancia de las estructuras subyacentes en la sociedad, este último aspecto el cual es pertinente analizar en el presente estudio.

Ahora bien, con respecto al tema que involucra el presente capítulo, es de mencionar lo dificultoso que ha resultado para la ciencia el desarrollo del conocimiento y más cuando históricamente se ha aislado el *campo* de la sociología, aun cuando se asume que los seres humanos son sociales por naturaleza, y es en este contenido en el que (Bourdieu, 2001/2003) llama la atención, pues con relación a la ciencia señala que; “se trata de entender una práctica muy compleja (problemas, fórmulas, instrumentos, etcétera) que sólo puede ser realmente dominada al cabo de un largo aprendizaje” (p. 19). De esta situación se interpreta que no solo el *campo* de la ciencia, sino el *campo* social en el que convergen los científicos se encuentra plagado de muchas actividades humanas, especialmente aquellas que involucran conocimiento especializado, habilidades técnicas o dominio, y que son intrínsecamente complejas, además que requieren un proceso prolongado de aprendizaje y desarrollo para ser verdaderamente dominadas.

De ahí que, en el presente apartado se problematice las ciencias desde la perspectiva sociológica, ya que como se dijo en el anterior párrafo, no solo el *campo* de la ciencia en sí misma resulta problemática, sino, de hecho, el *capital simbólico* que confluye allí, dado que, las dinámicas en las que confluyen los científicos dependen en mayor o menor medida de los documentos que producen para pertenecer al *campo* científico que permite el acceso al conocimiento, bien lo declara (Bourdieu 2001/2003)

Los analistas más sutiles dependen de los documentos (trabajan con los archivos, los textos) y los discursos que los científicos desarrollan en la práctica científica, y esos científicos dependen a su vez, en gran parte, de la filosofía de la ciencia de su tiempo o de una época anterior (ya que al estar, como cualquier agente activo, parcialmente desposeídos del control de su práctica, pueden reproducir, sin saberlo, los discursos epistemológicos o filosóficos, a veces inadecuados o superados, de los que deben pertrecharse para comunicar su experiencia y acreditar de ese modo su autoridad).(p. 20)

Entonces, de fondo se observa que hay una tensión interna en el *campo* de los científicos en donde este grupo de individuos luchan para generar hallazgos relevantes, producirlos en documentos y pertenecer o lograr la permanencia en este *capital* social, además que, estos documentos son la base de su análisis y la fuente de su conocimiento sobre el *campo*, por lo que se origina otra tensión y es que allí juega un papel predominante la legitimidad de la ciencia, en tanto productora de conocimiento al explicitar una lucha en ese mundo social, así, “eso que llamamos epistemología está constantemente amenazado de no ser más que una forma de discurso justificativo de la ciencia o de una posición en el *campo* científico” (p. 20).

De acuerdo a lo dicho hasta el momento, surge un interrogante, ¿las relaciones de poder y la acumulación de *capital* infieren al interior de las comunidades de científicos?, de acuerdo con Bourdieu, (2001/2003) se deduce que al interior de cada comunidad o espacio social de manera intrínseca interviene la idea de *campo* entendido como un espacio de juego en el que se dispersan los distintos sujetos de acuerdo a la dotación de *capital* que cada uno de ellos detenta.

Pero, en el asunto de la tensión, en contraposición al concepto de presión se asumen como elementos cruciales para entender el *campo*, estas nociones ayudan a esclarecer la categoría con los postulados de Bustamante (2016) cuando menciona que, “estos presupuestos introducen la topología interior/exterior” (p.51), en ese sentido, la tensión se encuentra en el lugar interno del *campo*, de manera que, “soporta un examen epistemológico y que esa controversia conceptual depende de los criterios racionales y de la naturaleza del objeto” (p. 57), es decir que hay una lucha interna por legitimar el estatuto de ciencia, por su parte, la presión corresponde al orden de lo externo al *campo* en el que, los elementos sociales al servicio de sus intereses y que luchan por hacer parte de ese *campo*, entonces, este concepto está asociado a “la idea de “*campo* de luchas” se refiere a acciones de los agentes en función de su posición en el *campo* de fuerzas” (p. 52) y en ese sentido, la presión está vinculada con el *habitus* incorporado por los agentes a quienes les interesa converger en el *campo*.

De acuerdo a lo anterior, y para continuar ahondando en la categoría de *campo*, abordado por Bourdieu (2002/2003) desde diferentes disciplinas en varios de sus escritos; por ejemplo, en un momento dado lo sustenta como

Un simple agregado de agentes aislados, a un conjunto de adiciones de elementos simplemente yuxtapuestos, el *campo* intelectual, a la manera de un *campo* magnético, constituye un sistema de líneas de fuerza esto es, los agentes o sistemas de agentes que forman parte de él pueden describirse como fuerzas que, al surgir, se oponen y se agregan, confiriéndole su estructura específica en un momento dado del tiempo” (Bourdieu, 1973/2002, p. 9)

de donde se asume que el *campo* es un determinante con posiciones intrínsecas que determina una serie de *capitales* que los agentes ponen en juego para pertenecer al mismo.

Agregando a lo anterior, y con relación a la categoría desde una visión científica, como se ha hecho hasta el momento, (Bourdieu, 2001/2003) va a sustentar que, al igual que otros *campos* “es un *campo* de fuerzas dotado de una estructura, así como un *campo* de luchas para conservar o transformar ese *campo* de fuerzas” (p.64), lo que permite pensar que al interior de este *campo* surge una estructura jerárquica de poder con unas reglas que regula la dinámica en su interior, que como se mencionó sería la tensión y que a la vez los agentes que se encuentran inmersos allí, están involucrados en unas luchas con el fin de preservar la estructura del mismo *campo*, en aras de conservar su legitimidad, lo cual correspondería al orden de la presión.

Como resultado, el autor responde a la primera parte del enunciado referido al “*campo* de fuerzas”; corresponde a un momento *fisicista*⁷ de la sociología la cual se concibe como una física social en donde los científicos en sus laboratorios originan unas relaciones que determinan un espacio al cual pertenecen solo quienes se instauran en él. Por el lado de los sujetos reconocidos como “fuentes de *campo*”, se caracterizan por esa relación de fuerza específica, que corresponde al orden *simbólico* el cual está dado por esta comunidad de individuos que reconocen ese orden, espacio y reglas. De hecho, Bourdieu, (2001/2003) lo expone de manera literal con la siguiente cita:

Más exactamente, son los agentes, es decir, los científicos aislados, los equipos o los laboratorios, definidos por el volumen y la estructura del *capital* específico que poseen, quienes

⁷ Término que utiliza Bourdieu para explicar fenómenos sociales de una manera que él considera reduccionista y mecanicista, similar a las explicaciones propias de las ciencias naturales, particularmente la física.

determinan la estructura del *campo* que los determina, es decir, el estado de las fuerzas que se ejercen sobre la producción científica, sobre las prácticas de los científicos. (p. 65).

Por su parte, el segundo momento del enunciado en donde se asume al “*campo de luchas*”, corresponde al momento de la acción el cual se ha constituido de manera social, en donde los sujetos actúan de acuerdo a su posición en el *campo*, por ejemplo, detentando algún tipo de material diferenciado como la distribución del *capital*, situaciones que se enfrentan para conservar y hasta transformar ese sustento existente al interior del *campo*.

En ese caso, lo concreto del *campo* científico va a depender de; por una parte, de la acumulación histórica, de lo cual se entiende que el *campo* científico ha acumulado un extenso registro de tradiciones, teorías, métodos y prácticas que se han desarrollado y perfeccionado a lo largo de la historia de la ciencia, incluyendo, precisamente las contribuciones que los científicos han hecho en el *campo* a lo largo de los años y por ende, contribuye al conocimiento y, por otro lado, las estrategias y posibilidades de éxito dependen de la posición ocupada en la estructura, se puede argumentar que los agentes que ocupan diferentes posiciones en el *campo* tienen acceso a diferentes recursos, oportunidades y ventajas, por lo tanto, las estrategias que un individuo adopte para tener éxito en ese *campo* dependen en gran medida de su posición relativa en la estructura.

Y con todo lo anterior, vale la pena citar un ejemplo de *campo*, invocando precisamente el laboratorio (sub *campo*), como un lugar donde se evidencian las fuerzas y tensiones que se dan con las dinámicas internas de los investigadores, de hecho, el mismo ejemplo es ilustrado por (Bourdieu 2002/2003) de la siguiente manera; “si es definido por una posición determinada en la estructura del *campo* disciplinario tomado en su conjunto, dispone de una autonomía relativa respecto a las presiones asociadas a dicha posición”, además que “contribuye a determinar las estrategias de los agentes, es decir, las posibilidades y las imposibilidades ofrecidas a sus disposiciones” (p.69). Dadas estas condiciones, se entiende que las acciones de investigación dependen de la posición ocupada en el sub-*campo* que es constituyente el laboratorio, es decir, la posición que asume el sujeto que investiga en la distribución del *capital* el cual puede ser científico o desde una posición burocrática.

Siendo así, la determinación del *campo* en el ámbito científico, sugiere que esta noción ofrece unos principios generales que apoya el entendimiento de cómo funcionan los diferentes contextos sociales, al mismo tiempo, se enfatiza importancia de plantear preguntas sobre cómo estos principios generales se aplican de manera específica en situaciones concretas o contextos particulares y para el presente asunto las condiciones en las que están dadas la producción del conocimiento. Dicho esto, es de sustentar que en las comunidades de científicos se mueve el *campo* a través del saber, es decir, ese sistema de posiciones objetivas que, al estructurarse de acuerdo a la dotación de *capital*, que en este caso poseen los científicos; revelan un estado de la distribución del *capital* en un momento dado.

Ahora bien, en otros términos y enfatizando en la categoría, es de aclarar que históricamente se han percibido a las comunidades de científicos como un espacio en el cual no se encuentra el componente social, por ello, (Bourdieu 2001/2003) manifiesta que en este caso sí es importante introducir cómo se evidencia el *campo* en un contexto, dado que cada uno de los sujetos inmersos en una comunidad revela una condición sincrónica y diacrónica y sustenta; “El *campo* de las disciplinas y de los agentes que toman la ciencia como objeto, filosofía de las ciencias, epistemología, historia de las ciencias, sociología de las ciencias, *campo* con fronteras mal definidas, está recorrido por unas controversias y unos conflictos” (p. 22).

Entonces, cuando se habla de la idea sincrónica del *campo* en la comunidad científica, es de entender que se establece en un momento específico, o sea, la forma en que cada sujeto se desenvuelve en él, tiene que ver los sucesos actuales y que interpelan su forma de pensar y actuar de acuerdo a las condiciones que en la comunidad científica se estén dando.

Así, la representación diacrónica tiene que ver con la historia del sujeto, aquellos sucesos del pasado que han permitido que ese individuo inmerso en la comunidad científica se encuentre allí y que de la misma forma como se dijo en el anterior párrafo, persuaden al agente para que actúe y piense de una manera pertinente y que le permiten hacer parte de ese *campo*, como es el caso de la comunidad de científicos.

Entonces, teniendo en cuenta la perspectiva diacrónica y sincrónica que interpelan al agente para que actúe y piense de una forma determinada, es de inferir que los científicos saben que con esto existe una especie de juego (*el campo*), el cual se ha expuesto hasta al momento y que además se encuentran interesados en jugarlo, pero aún más importante es reconocer que saben jugarlo, lo que permite pensar en el concepto asociado de *habitus*, así, reconocer el juego (*el campo*) saber jugarlo (*habitus*) requiere a la vez poseer un determinado *capital* que permita entrar en juego.

De acuerdo a lo manifestado hasta el momento, vale la pena ilustrar el *campo* con otro ejemplo; la Fundación Nacional de la Ciencia y la Administración Nacional de la Aeronáutica del Espacio, siglas en inglés (NASA), en la cual es evidente que los individuos que hacen parte de ella han desplegado unas jugadas que han sido aprendidas y que constituyen su *habitus* como científicos lo que les conlleva a acceder a mayor *capital cultural*, pero no cualquier individuo puede llegar a hacer parte de la NASA, porque no entienden ese *campo*, sus formas de operar y el tipo de *capital* para inmiscuirse en él.

De acuerdo a lo anterior, en donde se interpone la concepción de *campo* en la comunidad científica, conlleva a hablar del *habitus*, para ello (Bourdieu 2001/2003) menciona que, reintroducir la noción de *habitus* equivale a poner al principio de las prácticas científicas no una conciencia conocedora que actúa de acuerdo con las normas explícitas de la lógica y del método experimental, sino un «oficio», es decir, un sentido práctico de los problemas que se van a tratar y unas maneras adecuadas de tratarlos, (p. 73). Esto dirige a cuestionarse cómo está dada esta dinámica y si se encuentra inmersa en el contexto en mención, para ello, es importante entender que este concepto corresponde a la interiorización del exterior para generar disposiciones mentales, actuar y percibir de determinada manera, formas de hablar, de moverse, pensar y percibir posibilidades, jugadas y estrategias.

En ese sentido, la particularidad inherente al "oficio" del científico se deriva de la naturaleza en la que el proceso de aprendizaje implica la adquisición de estructuras teóricas sumamente complejas, estas estructuras poseen la capacidad de ser formalizadas y expresadas de manera matemática, lo que facilita su adquisición de forma rápida mediante la formalización; es decir que, el *habitus* científico corresponde a un estado práctico incorporado o como lo diría el propio

(Bourdieu, 2001/2003) citando a Hegel una “consciencia teórica realizada” o “teoría realizada e incorporada” (p.76).

Se podría interpretar que, el *habitus* es un concepto aplicable a la generalidad de las distintas disciplinas, dado que corresponde a un sistema de disposiciones, que al interiorizarlas, permiten que el agente se comporte de cierta manera, pero lleva inmerso unos principios secundarios como por ejemplo, la vida escolar y social del agente, en donde al *habitus*, pertenecerían, “unos principios de producción de prácticas diferenciadas según unas variables de sexo y de origen social, y, sin duda, también nacional (a través de la formación escolar)” (Bourdieu, 2001/2003 p.79), de igual manera, es aplicable para la comunidad científica, pues dentro de ese *campo* se tiene en cuenta elementos como la trayectoria social y científica de cada individuo.

En efecto, existen unos *habitus* disciplinarios y unos *habitus* especiales, los primeros se encuentran vinculados con la formación escolar del individuo y los segundos están relacionados con la trayectoria del mismo, (la cual no necesariamente debe ser congruente con el *campo* en este caso el científico) y tiene que ver con el origen social lo que detentaría una posición en el *campo* independientemente de los saberes que le tributen a la disciplina científica.

Por otro lado, el concepto de *habitus* puede ser aplicado no sólo a los individuos, sino también a la disciplina, entendida esta última como un *campo* estable que posee una nominación escolar y social, reconocida por las distintas sociedades, pero aludiendo al término de *habitus*, (Bourdieu, 2001/2003) la define; “mediante la posesión de un *capital* colectivo de métodos y de conceptos especializados cuyo dominio constituye el derecho de admisión, tácito o implícito, en el *campo*” (p. 116) y al tener en cuenta el anterior párrafo tiene que ver con el *habitus* disciplinario como sistema de esquemas de percepción y de apreciación que produce un trascendental histórico.

Para sustentar lo anterior en otras palabras y con un ejemplo del concepto; en un contexto, donde se privilegie posesión y comprensión profunda de métodos y conceptos específicos de una disciplina particular, como la física, esta constituye el *capital* necesario para ingresar al *campo* académico por la gramática interna que maneja, por el contrario, aquellas que no han adquirido este conocimiento especializado pueden encontrar barreras de acceso, ya que no cumplen con los

requisitos implícitos para participar plenamente en el diálogo y la producción de conocimiento dentro de ese *campo* específico. En este sentido, el *habitus* se manifiesta de una manera determinante ya que especifica quién tiene el derecho de participar de manera legítima en la producción y validación del conocimiento en una disciplina dada.

Para agregar otro elemento importante en la discusión, es necesario mencionar el *capital*, en el *campo* científico en donde (Bourdieu 2001/2003) afirma que,

no es un mero cambio de léxico más o menos gratuito o inspirado por una mera búsqueda de originalidad, sino que sugiere una visión diferente del mundo científico: el estructural-funcionalismo concibe el mundo científico como una «comunidad» que se ha dotado de instituciones justas y legítimas de regulación y en la que no existen luchas; o, por lo menos, no existen luchas respecto a los objetivos de las luchas (p. 28).

Entonces, el *capital* científico, corresponde a un *capital simbólico* que tiene como sustento el conocimiento y a la vez el reconocimiento por sustentar avances en esta labor y que, como ejemplo, se menciona que, al *capital simbólico* correspondería al nivel del *capital cultural* en donde se ha obtenido el reconocimiento, reputación, premios, empleos, la inclusión en ciertos contextos sociales y la valoración que los sujetos hacen de un hallazgo determinado en una disciplina en específico.

En otros términos, se percibe al *capital* como el conjunto de bienes que pueden ser consumidos, reproducidos y distribuidos, pero que son apreciados, valorados y generar un interés de acumulación, básicamente que los sujetos sientan que vale la pena desplegar estrategias para adquirirlo. De lo anterior, se interpreta que, los sujetos que se encuentran inmersos en el *campo* científico, acumulan cierto *capital* que les permite estar allí, entonces, ya no solo el *habitus* es un elemento que permite al sujeto adentrarse al juego, sino que también detentan un *capital* con el cual se pueda acceder a ese *campo*.

Así mismo, (Bourdieu, 2001/2003) añade, “El *capital* científico es un tipo especial de *capital simbólico*, *capital* basado en el conocimiento y el reconocimiento” (p.65), así, se espera que este poder, que opera como una especie de respaldo financiero, se basa en la confianza y la

convicción de aquellos que lo respaldan, es decir que, están preparados por su educación y por pertenecer al mismo ámbito para otorgar confianza y credibilidad. Por ello, se dice que, de acuerdo a la distribución del *capital* se determina un lugar en el *campo*, con lo que se puede pensar que en el *campo* científico emerge una distribución del *capital* acumulado por cada individuo. En ese sentido, se asume que, el *capital* científico, es un *capital incorporado* que pertenece a la unión de unos elementos específicos, teóricos y prácticos que corresponden a una disciplina, en la que se construye una realidad que cumple con unos principios establecidos por la gramática misma de la disciplina en cuestión.

Así las cosas, vale la pena agregar el postulado directo que hace (Bourdieu, 2001/2003) sobre el concepto de *capital simbólico* respecto del *capital* científico, “el *capital simbólico* es un conjunto de propiedades distintivas que existen en y mediante la percepción de agentes dotados de las categorías de percepción adecuadas, categorías que se adquieren especialmente a través de la experiencia de la estructura de la distribución de ese *capital* en el interior del espacio social o de un microcosmos social concreto, como el *campo* científico” (p.100). Esta situación refuerza la explicación en la que se entiende que el *capital simbólico* no solo tiene valor intrínseco, sino que además su importancia radica en cómo es percibido y reconocido por otros en un contexto social dado.

Ahora bien, al *capital* científico enunciado hasta este punto, corresponden el conjunto de pertenencias que resultan de acciones de comprensión y validación llevadas a cabo por individuos dentro del ámbito científico, estos individuos, al estar inmersos en ese *campo*, poseen habilidades perceptivas específicas que les permiten discernir diferencias relevantes, siguiendo el principio fundamental de relevancia que conforma las normas dentro de ese ámbito, por lo que este *capital* científico funciona como una especie de *capital simbólico* que se mueve dentro del *campo*. De manera explícita, (Bourdieu, 2001/2003) lo postula de la siguiente manera:

El *capital simbólico* va al *capital simbólico*: el *campo* científico da crédito a los que ya lo tienen; son los más conocidos quienes se benefician de la mayoría de los beneficios *simbólicos* aparentemente distribuidos a partes iguales entre los firmantes en el caso de firmantes múltiples o de descubrimientos múltiples a cargo de personas desigualmente famosas, y eso es así aunque los

más conocidos no ocupen la primera fila, lo que les da un beneficio suplementario, el de aparecer como desinteresados desde el punto de vista de las normas del *campo*. (p. 102).

De ahí que, aquellos individuos que ya poseen reconocimiento o renombre en el *campo* científico tengan más probabilidades de recibir crédito y reconocimiento adicional por sus contribuciones, incluso si la distribución aparente de beneficios *simbólicos* parece igualitaria entre múltiples colaboradores o descubrimientos y por ende, los agentes reconocidos, aunque no ocupen la posición principal, reciben un beneficio adicional y es precisamente aparecer como desinteresados desde la perspectiva de las normas del *campo*, lo que significa que su estatus previo les otorga una ventaja, ya que se considera que sus contribuciones son desinteresadas, aunque en realidad puedan recibir más reconocimiento o beneficios *simbólicos* que otros dentro del *campo* científico.

Un ejemplo, se expresa de la siguiente manera; cuando se observa que, entre los físicos, la cantidad de veces que son citados está ligada a la universidad de la que son egresados, en un sentido más amplio, el reconocimiento que recibe un investigador, y, por ende, la atención que se presta a sus trabajos, está bastante relacionado con el prestigio del laboratorio al que pertenece, en donde el *capital simbólico* está relacionado con su laboratorio mismo.

Lo anterior, conlleva a pensar que de alguna forma los estos elementos mencionados (*campo, habitus y capital*) son excluyentes para la producción del conocimiento pues se asume que, en los *campos* y con más precisión el de los científicos, todos los sujetos no son contingentes de ingresar a este espacio o *capital social*, ya que se asume que, es necesario cumplir una serie de normas, saberes, comportamientos y una acumulación de *capital* (cualquiera que fuese) para la aceptación del mismo.

Otro elemento susceptible de estudio es el concepto de “*oficio*”, Bourdieu (2001/2003), cuando habla de *oficio* y discriminadamente para el caso del científico, declara que, “el *oficio* de científico procede del aprendizaje donde la adquisición de unas estructuras teóricas extremadamente complejas, son capaces, de ser formalizadas y formuladas, de manera matemática, especialmente, y que pueden adquirirse de forma acelerada gracias a la formalización” (p. 76),

entonces el oficio corresponde a la práctica profesional y la actividad laboral en el *campo* de la producción cultural, a las habilidades, conocimientos técnicos y prácticas específicas que son necesarias para crear y producir obras culturales, además cómo estas habilidades influyen en la posición y el reconocimiento de los individuos en el *campo*.

Es decir, que de acuerdo a ese oficio al que se dedique el sujeto, tiene que separar su discurso del sentido común, por ello, ese hecho (objeto) tiene que conquistarse rompiendo con la ilusión de transparencia que con lo que se asume que, todo lo que se encuentra alrededor es así o lo que se cree, es un hecho; esta premisa se puede relacionar con la sociología espontánea, pues todos los individuos comparten un lenguaje común – cotidiano, por ejemplo, evocando a la ciencia de la psicología, cuando en la vida diaria un sujeto le dice a otro que está deprimido, sin conocer lo que para el *campo* en mención es verdaderamente esta noción, pues lo que en verdad quiso decir, en lenguaje cotidiano, es que el sujeto se encontraba con pocos ánimos, por el contrario cuando se habla de la noción tácita de depresión desde la psicología, corresponde a un trastorno mental que afecta la forma en que una persona piensa, siente y se comporta con unos síntomas específicos.

En suma, la interacción entre los elementos que configuran el *campo* propuesto por Bourdieu (2001/2003) determinan, los procesos de adquisición del conocimiento, al igual que los *obstáculos epistemológicos* de Bachelard (1948/1989), pues la dinámica del *campo científico* desde una perspectiva sociológica, destaca cómo estos *obstáculos* afectan los procesos de adquisición del conocimiento dentro del agente investigador, especialmente en el contexto de los *racionalismos regionales* en las ciencias naturales, así mismo, se argumenta que, el *campo científico* es un espacio social complejo, marcado por tensiones internas y externas, donde los científicos luchan por generar hallazgos relevantes, producir documentos científicos y mantener o mejorar su posición en el *campo*, este último entendido como un sistema de fuerzas en constante cambio, donde los agentes compiten por *capital simbólico* y *científico*.

Además, se analiza el papel del *habitus* en la práctica científica, destacando cómo las disposiciones mentales y prácticas incorporadas influyen en la forma en que los científicos abordan problemas y desarrollan estrategias dentro del *campo*, indicando que, el *habitus* científico se adquiere a través de un largo proceso de aprendizaje y experiencia, lo que permite a los agentes

moverse dentro del *campo* de manera efectiva. Finalmente, el concepto de *capital científico, cultural y simbólico*, determinan cómo la acumulación de *capital* y el reconocimiento dentro del *campo* influyen en la posición y la credibilidad de los científicos, así, el *capital simbólico* es fundamental en la legitimación y el reconocimiento de los científicos, lo que a su vez afecta su acceso y participación en la producción y transmisión del conocimiento en el marco de las ciencias naturales.

En suma, abordar la sociología desde de los postulados de Bourdieu (2001/2003) quien se interesó por investigar sobre las tensiones que se instalan al interior del *campo* científico, y, a la vez introduce la presión ejercida por las situaciones que convergen en la sociedad, instaura unos conceptos asociados que hacen posible las dinámicas del *campo* como categoría; estableciéndose el *habitus* de los agentes que confluyen en él, quienes para asumir una posición en este, es necesaria la acumulación de *capital* de forma integral, es decir, el *capital cultural* ya sea *incorporado, institucionalizado u objetivado, capital cultural* que termina ejerciendo un *capital* de tipo *simbólico* por la legitimidad que este ejerza en la comunidad de científicos y por último, el *capital social* asociado al agente, el cual determina la posición de los agentes en el *campo*.

1.3. Los Obstáculos Epistemológicos de Bachelard y la categoría de Campo de Bourdieu: Transferencia a la Esfera de la Praxis Educativa.

Teniendo en cuenta los aspectos analizados en los puntos 1.1 y 1.2 con relación a *los obstáculos epistemológicos* de Bachelard (1948/2000) y el *campo* de Bourdieu (2001/2003) asuntos con los que, se estudia el asunto del conocimiento, estas categorías, convergen en su interés por comprender cómo las estructuras cognitivas y sociales impactan en la evolución del pensamiento humano y por ende, terminan, bien sea favoreciendo o limitando el acceso al conocimiento por parte de los agentes que confluyen en la sociedad. De manera que, en el presente punto se realiza una relación entre las dos categorías para establecer un marco de investigación en el sistema educativo escolar de las ciencias naturales.

Entonces, manifestar que, el asunto de las ciencias converge en el *campo* científico, en el que los agentes ponen al interior una serie de jugadas, las cuales permiten o no la producción del conocimiento, evoca un concepto adicional que surge a través del discurso, y el cual se plantea a

través de las esferas de la praxis humana, en ese sentido, se entiende que, se transfieren elementos de las ciencias a una esfera de la praxis, ya que, esta está determinada por “la riqueza y diversidad de los géneros discursivos, porque las posibilidades de la actividad humana son inagotables y en cada esfera de la praxis existe un repertorio de géneros discursivos que se diferencia y crece a medida que se desarrolla y se complica la esfera misma” (Bajtín (1979/1998, p.3).

Así, se atribuye que, el sistema educativo en ciencias naturales, lejos de ser un *campo* específico como el de las ciencias, sí resulta siendo una esfera de la praxis humana, dado que, en el sistema educativo converge un gran repertorio de géneros discursivos que no corresponden a los de una sola disciplina, entonces se manifiesta que, en este caso, los agentes que se encuentran al interior del sistema educativo en ciencias usan la lengua en enunciados orales o escritos, y esto los hace participantes de la esfera de la praxis, en este caso la educativa.

De forma más concreta, (Bajtín (1979/1998) lo enuncia como “los participantes que se encuentran en los discursos representan un grupo especializado de alguna esfera específica de la comunicación cultural y los destinatarios de estos discursos se determinan por la esfera de la praxis humana” (p. 12). Por ello, se asume en el presente análisis que, los *obstáculos epistemológicos* y el *campo* son transferidos a la educación en ciencias naturales, pero propiamente el discurso de las ciencias naturales educativas escolares, no constituyen un *campo* o una *región epistemológica* en el que puedan manifestarse de forma intangible o sensible como categorías de análisis propios de la filosofía de las ciencias o la sociología. Por lo anterior, se realiza un diálogo entre Bachelard y Bourdieu con las categorías expuestas hasta el momento, pero como transferencias a la praxis educativa.

Con relación a la praxis educativa, se entiende como, “aquellos lugares históricamente determinados, atravesados por diferencias sociales y múltiples intereses de quienes participan de un intercambio social” (Bajtín, 1953, p. 245), en ese sentido y parafraseando a Bustamante (2020) en donde menciona que, “existen varias disciplinas que de manera independiente hacen investigación en educación” (p. 11), de lo anterior se interpreta que, las investigaciones que giran en torno a la educación se valen de teorías de las ciencias, en este caso de la sociología, y la filosofía

de las ciencias, en donde, el conocimiento desde las diferentes ciencias resultan tributando a la educación.

Dado lo anterior, se evidencia que, a lo largo de la historia, se ha visto la relación entre la actividad científica y la sociología de la ciencia de una manera compleja, pero a la vez significativa, dado que no solo estas disciplinas analizan el comportamiento del conocimiento, sino que también se hace una transferencia al asunto educativo. Según lo que se ha estudiado hasta este punto, se enuncia que, la sociología de la ciencia es un *campo* que se ocupa del estudio de cómo se produce, valida y se desarrolla el conocimiento científico en su contexto social y cultural, además examina las interacciones entre científicos, las instituciones científicas, las políticas científicas y las influencias sociales en el proceso de investigación y descubrimiento, de una forma más concreta se entiende como “la relación que se establece entre la experiencia científica y la experiencia ingenua del mundo social” (Bourdieu, 1973/2002, p. 37).

Teniendo en cuenta lo expuesto, desde la perspectiva de Bourdieu (1973/2002), donde establece el *estructural-estructuralismo*, entendido como alternativa para la investigación social en la que se propone superar las dicotomías existentes en las ciencias sociales; por ejemplo; la dicotomía entre el teoricismo y el metodologicismo, sumado a las teorías de sistemas y teorías de la acción y por último la dualidad entre objetivismo y subjetivismo. De la misma manera, Bachelard (1948/2000) enuncia en sus postulados con relación a las ciencias la dicotomía relacionada con el empirismo y el racionalismo.

Entonces, siguiendo la línea de Bourdieu desde la perspectiva en mención, el enfoque *estructural-estructuralista* emerge como una respuesta para superar las dicotomías arraigadas en las ciencias sociales, este planteamiento reconoce la existencia de individuos socializados dentro de *campos* objetivos, donde las prácticas se ven condicionadas por sistemas y relaciones, además que este enfoque ofrece una mirada integradora que busca trascender las divisiones entre teoría y metodología, sistemas y acción, objetividad y subjetividad, en aras de comprender la complejidad de la realidad social y para este caso en específico comprender una realidad.

De esta manera, se enlaza la perspectiva de Bachelard (1948/2000) en la que el autor vincula las parejas epistemológicas como estructuras dualistas y busca someterlas a las críticas sociológicas y no solamente al asunto epistemológico, en suma, lo plantea (Bourdieu, 1973/2002) en términos del primer autor “, el socio análisis del espíritu científico, tal como yo lo he tratado, me parece que es un principio de libertad y, por tanto, de inteligencia” (p.160), entonces, Bourdieu, al referirse a Bachelard, sugiere que estas estructuras duales pueden ser sometidas a críticas sociológicas, lo que significa que no solo se consideran desde la óptica de cómo afectan la construcción del conocimiento en sí mismas (epistemología), sino también cómo se relacionan con las dinámicas sociales, culturales y de poder en la sociedad, pues de esta manera, la libertad se refiere a la capacidad de cuestionar y analizar las estructuras establecidas, lo que a su vez puede llevar a un pensamiento más inteligente y reflexivo.

A medida que se exploran estas ideas, se revela un diálogo significativo sobre cómo la epistemología y la sociología se entrelazan para iluminar los procesos complejos que dan forma a la comprensión del mundo, de los sujetos, objetos y del conocimiento. Por ello, se involucra el trabajo de (Bachelard, 1971/1989) con relación a las ciencias en donde hace una referencia entre el empirismo y lo teórico, él menciona que, “la unidad de la experiencia aparece desde un doble punto de vista: para los empiristas, la experiencia es uniforme en su esencia porque todo viene de la sensación; para los idealistas, la experiencia es uniforme porque es impermeable a la razón” (p. 13).

De lo anterior, se puede interpretar que ha habido tensiones entre el empirismo desde la razón y el empirismo desde lo vivencial, Bachelard (1971/1989) intenta dar solución a la dicotomía afirmando que el problema de las ciencias no radica en la división de cada uno de estos pensamientos sino por el contrario forman un *bloque absoluto* y en este aspecto, al igual que Bourdieu en otras palabras se interpreta que el *bloque absoluto* es una representación mental, un bloqueo o un obstáculo que impide a los científicos avanzar hacia nuevas ideas o teorías. Este bloque surge porque las mentes de los científicos están influenciadas por nociones preconcebidas y prejuicios que dificultan la apertura hacia nuevas formas de pensar y concebir la realidad.

Por su parte, Bourdieu (1973/2002), menciona que, “una explicación puramente psicológica de los hechos sociales siempre dejará escapar, pues, todo lo que tienen de específico, es decir de social” (p.174). Entonces, se reconoce la especificidad de lo social, entendiendo que los sujetos se encuentran inscritos en una comunidad de sentido, donde el lenguaje, es central para la investigación social, como de igual manera, se atribuye esta relación a Bajtín, entonces, el rol del investigador es interpretar, construir desde su propia comunidad de significación, que le permita construir conocimiento interpretando su propia realidad social, con el propósito de superar las dicotomías que han existido en la historia de las ciencias.

Esas dicotomías se pueden ejemplificar con el teoricismo versus el metodologismo como ya se mencionó, en el que se supone que es imposible acceder a un saber inmediato, es de entender que el investigador construye el objeto de estudio, dado que, como sustenta Bourdieu (2001/2003), los hechos no hablan por sí solos; objetivar el sujeto de la objetivación, el punto de vista “*objetivante*”, significa romper con la ilusión del punto de vista absoluto (p. 164). En pocas palabras objetivar al sujeto *objetivante*, en donde el investigador es ese sujeto, por lo cual, es necesario objetivarse a sí mismo. De igual forma, se puede poner en esa dicotomía, los opuestos de; sistema versus acción; no hay un sistema o realidad objetiva que se contrapone a la individualidad. Lo que hay son individuos que se enmarcan en los sistemas que los condicionan y orientan sus prácticas.

Agrega Bachelard (1948/2000) que, para superar este bloqueo y avanzar en el conocimiento científico, los científicos someten sus ideas y creencias previas a una "*ruptura epistemológica*" radical. Esto significa cuestionar y revisar las concepciones tradicionales y dogmáticas, y estar dispuestos a aceptar nuevos marcos teóricos que puedan ser incompatibles con las ideas establecidas, eso significa para este autor que, superar los *obstáculos epistemológicos* es crucial para el avance el conocimiento científico y requiere someter las ideas preconcebidas a procesos constantes de crítica, reflexión y revisión, es así como aquí se entiende que las diversas miradas de la ciencia han ocasionado tensiones, obstáculos y rupturas epistemológicas al pensamiento científico.

Teniendo en cuenta el concepto desarrollado por el autor, es de esperarse que, si tiene una mirada crítica frente a lo que corresponde un oficio y en este caso tanto el del sociólogo como el del científico, mencione que el hecho se conquista contra la ilusión del saber inmediato (Bourdieu 1973/2002, p. 27), de lo cual se puede interpretar que el objeto de estudio no está dado, este se construye, pues la ciencia es la separación entre la opinión del hombre y su discurso.

Entonces, en ese objeto de estudio que siempre es construido interviene cada sujeto con su sentido creado, le pone su propia impronta y es por ello que menciona (Bourdieu 1973/2002) que “en las ciencias sociales no hay cabida para la objetividad, pues de acuerdo al objeto hay un sinfín de sujetos colocando sus miradas en él” (p. 15), incluso, interviene el punto de vista con el que se podría decir que ese, va a crear un objeto, por ello el objeto social en el que se va a intervenir, solo se puede hacer con la condición de que el sujeto se sumerja en esa particularidad empírica que tiene una historia en tiempo y espacio.

Es así, como se alude a la noción de *ruptura epistemológica* en la que es necesario que haya esa división con el sentido común, ejemplo, iniciar una investigación desde una perspectiva sea cual sea, ya es romper con ese sentido común, pues una *ruptura epistemológica* es conceptual, es no dar nada por hecho, sin embargo, es de aclarar que ello propende a que desde la sociología se pueda ir más allá de las evidencias, es decir, de lo tácito.

Entonces, la *ruptura epistemológica* viene siendo la necesidad de la práctica sociológica de alcanzar una división que permita ir más allá de la evidencia de las pre nociones en sociología (Bourdieu 1973/2002), ésta es necesaria para salir de la anarquía conceptual (p.13), reconocida como la incapacidad de definir un concepto y darlo por hecho, por ejemplo, para hablar del concepto de pobreza, el sujeto debe poder definirlo, de lo contrario, estaría realizando una anarquía conceptual sobre ese tema.

Así, Bachelard (1948/2000), a través de los *obstáculos epistemológicos*, pretende reflexionar sobre cómo las creencias arraigadas y las concepciones previas pueden actuar como barreras en la búsqueda de un conocimiento más profundo y preciso. Por su parte, Bourdieu (1973/2002) mediante su noción de ruptura epistemológica, en aras de acudir a una vigilancia

epistemológica, (se ampliará en el siguiente capítulo), ofrece una perspectiva sociológica sobre cómo la lucha por el reconocimiento y el poder dentro de los *campos* culturales puede dar lugar a transformaciones radicales en la producción y legitimación del conocimiento.

Ahora bien, realizando la transferencia a la esfera de la praxis en la educación, se puede enunciar que, la sociología de la educación juega un papel esencial al examinar lo que Bachelard llamaba "psicoanálisis del espíritu científico", se puede encontrar un gran valor en este enfoque, en el *campo* educativo, pues esta perspectiva es particularmente esclarecedora porque proviene de alguien que ha sido históricamente excluido, a pesar de acceder a los espacios más centrales del sistema educativo. Sin embargo, esta claridad de visión se nutre constantemente a sí misma a través de un esfuerzo continuo por incluir a la sociología para profundizar en el inconsciente social del sociólogo. Por ejemplo, esto implica analizar con más profundidad las ideas y concepciones del entendimiento de los agentes que convergen en el rol educativo.

De manera similar, Bourdieu (2001/2003) sostiene, la categoría de *campo*, para indicar que las estructuras que orientan las prácticas científicas en las que se sitúan la mayoría de trabajos científicos son muy lejanas a los terrenos en los que realmente se desenvuelve el investigador (p.64), pues de allí, él introduce una perspectiva que cuestiona la idea tradicional de que la ciencia es una empresa objetiva y desinteresada, esto representa una ruptura porque simboliza un espacio social en donde la ciencia no puede ser desinteresada, ya que puede ser influenciada por las estructuras de poder.

Entonces, el *campo*, señala una primera ruptura con la visión interaccionista en la medida en que da fe de la existencia de una estructura de relaciones objetivas entre los laboratorios y entre los investigadores que dirigen u orientan las prácticas (Bourdieu 2001/2003, p. 64), con ello se tiende a enfocar en la interacción directa entre individuos como el factor principal que determina las dinámicas dentro de un *campo* o una actividad, con esto se entiende que existen relaciones objetivas y estructuras de poder que influyen en cómo se llevan a cabo las prácticas científicas y cómo se dirige la investigación en los laboratorios.

De esta manera, se interpreta que entre más autónoma es una ciencia, tiende a ser una auténtica revolución permanente como lo explica Bachelard (1948/2000), en la que quedan por fuera del *campo* situaciones ideológicas, religiosas o políticas, de allí que se sustente que, “un *campo* es muy autónomo, cuando el propio *campo* es lo que define no sólo el orden habitual de la «*ciencia normal*», sino también las rupturas extraordinarias. las «*revoluciones ordenadas*» que menciona Bachelard” (Bourdieu, 2001/2003, p.151), con ello se entiende que, el *campo* (científico), de acuerdo con los dos autores, se guía principalmente por sus propias reglas, métodos y paradigmas internos para avanzar en su conocimiento, ahora bien, cuando se mencionan las *revoluciones ordenadas*, quiere decir que, son elementos que tienen su estructura y lógica interna que, aunque rompen con el paradigma establecido, lo hacen de manera organizada y constructiva y es en este punto donde concuerdan con los elementos del *campo*.

Por su parte, el *habitus*, de acuerdo a los postulados de Bourdieu (2001/2003) refiere a las disposiciones, estructuras mentales y comportamientos internalizados que los individuos adquieren a través de la socialización y la experiencia en su entorno, en el caso de las ciencias, desde la perspectiva de los científicos, el *habitus* se entiende como el conjunto de percepciones, valores, conocimientos y formas de actuar que los investigadores asumen y que están moldeados por su formación, experiencia académica, y el contexto sociocultural en el que se desenvuelven, entonces, este concepto influiría en la manera en que los científicos perciben, abordan y realizan investigaciones, así como en la elección de sus temas de estudio, los métodos que emplean y las interpretaciones que hacen de los resultados, por lo que las prácticas científicas y las decisiones de los científicos no son simplemente el resultado de un razonamiento lógico, sino que están influenciadas por estas disposiciones internalizadas, moldeadas por su trayectoria académica y social.

Incluso, la relación de *obstáculo epistemológico*, asimilado por Bachelard (1948/2000), se correlaciona con el *habitus* sugerido por Bourdieu (2001/2003) el cual se entiende como una visión escolástica que parece imponerse muy especialmente en la materia científica que impide conocer y reconocer la verdad de la práctica científica como producto de un *habitus* precisamente científico, esta visión escolástica está en el origen de la visión logicista (p. 72), entonces, se deduce que, las prácticas científicas no actúan de acuerdo a unas normas explícitas de lógica y del método

experimental sino a un *oficio* y como tal hay unas formas adecuadas para tratar a estos problemas por el simple hecho de ser científicos.

A continuación, se denota la situación con un ejemplo en la esfera de la praxis de la educación, con un profesor de ciencias naturales, se observa su *habitus* a partir del contenido que escoge para enseñar a un determinado grupo, independientemente del currículo; pues es de suponer que este profesor proviene de un entorno académico donde la biología molecular era altamente valorada, entonces enfoca su enseñanza en este asunto, mientras que otro que tiene una inclinación hacia la ecología podría darle más énfasis a este aspecto. Estas elecciones reflejan su formación académica y las influencias culturales y sociales que han moldeado su perspectiva.

Otro ejemplo que resulta pertinente para problematizar en los profesores de ciencias naturales es que, ellos pueden revelar su *habitus* en la forma en que enseñan. Un profesor que ha crecido en un entorno que valora la educación tradicional y memorística puede tender a utilizar métodos de enseñanza más estructurados y centrados en la memorización, mientras que alguien con un trasfondo más progresista opta por enfoques más participativos y orientados a la resolución de problemas, además, el *habitus* también influye en cómo los profesores ven la ciencia y su relevancia en la sociedad, es decir, mientras un sujeto valora la ciencia como la clave para el progreso, enfatiza su importancia, por el contrario, otro agente con un *habitus* crítico destaca las limitaciones y cuestionamientos éticos de la ciencia.

Dicho en palabras de (Bourdieu 2001/2003) citando a Bachelard, “los errores avanzan, en parejas de posiciones complementarias; hasta el punto que se corre el peligro de escapar de un error para caer en el otro, ya que el logicismo tiene como contrapartida una especie de realismo desencantado” (p.74), ello da a entender que, juntos autores coinciden en que, en la comunidad científica es común que a un fenómeno en el que los errores o malentendidos en el pensamiento se manifiesten en diferentes formas extremas que parezcan opuestas, pero en realidad estén interconectadas.

De hecho, el concepto asociado al *habitus*, es el *capital cultural*, y, al configurarlo en la esfera de la praxis educativa, se realiza a través de la ejemplificación de un profesor de ciencias

naturales quien ha adquirido un alto *capital cultural*, del cual se deduce que, tuvo acceso a una educación de calidad, haber estudiado en instituciones prestigiosas y estar al tanto de las últimas investigaciones científicas. Esto les permite impartir clases con un mayor nivel de profundidad y además influir en su capacidad para mantenerse actualizados en su *campo*. De igual manera, se piensa en un profesor que ha publicado investigaciones destacadas, ganado premios o es respetado en la comunidad científica, este tendría un *capital cultural objetivado*, lo que lograría aumentar su influencia y prestigio en el aula.

Para ampliar lo anterior, se indica que, ellos, advierten sobre el riesgo de que, al intentar corregir un error, se caiga en el extremo opuesto, sin lograr una comprensión precisa, además se enfatiza deliberadamente en la lógica y el razonamiento formal lo cual lleva a una abstracción excesiva y se aleje de la realidad concreta y por último, se refiere a una visión extremadamente *pragmática* y materialista de la realidad, ignorando aspectos complejos y *simbólicos* de la experiencia humana.

De ahí que, se dé por sentado que el conocimiento no se sustente en la evidencia subjetiva de un individuo aislado, sino en la experiencia colectiva, formalizada a partir de las reglas de comunicación y argumentación, con lo que Bourdieu y Bachelard, comparten esta postura acerca del trabajo científico, pues la fórmula se sintetiza en qué; “el hecho científico es conquistado, construido y verificado, tiene que ser ampliada y completada” (Bourdieu, 2001/2003, p. 129), esto implica una relación entre el sujeto y el objeto, pero también la relación entre los sujetos y, las relaciones entre los sujetos en relación al objeto, es decir que, el hecho sólo se convierte realmente en hecho científico si es reconocido, lo que en palabras de Bourdieu llamaría como la legitimización.

Entonces, con respecto al hecho científico, se determinan dos instancias en común; la primera hace alusión a la posición del laboratorio o del científico en el *campo* y en la segunda a las categorías de percepción relacionadas con la posición del receptor, entonces, el hecho científico se considera realizado cuando se ha abordado en su totalidad por el *campo* y que además, los agentes cooperan para convertir el hecho en una situación reconocida (después de hacer pasado por los procesos de verificación).

Por ejemplo, por su parte (Bachelard 1948/2000) plantea el *conocimiento general* como un obstáculo para el conocimiento científico, afirmando que la ciencia de lo general, es siempre una detención de la experiencia, un fracaso del empirismo incentivo, en donde se evidencia que estas leyes generales bloquean el pensamiento del investigador (p. 66) y a manera de ejemplo menciona que, cuanto más corto es el proceso de identificación, tanto más pobre es el pensamiento experimental, es decir, que cuando el científico trae consigo conceptos generales, ellos influyen en cómo se interpretan y analizan los fenómenos, llegando a conclusiones erróneas, igualmente cuando no se profundiza en experiencias específicas puede haber una falta de comprensión lo que terminaría en un fracaso de enfoque empírico.

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta el momento, vale ejemplificar de nuevo el asunto, relacionándolo con la esfera de la praxis de la educación y propiamente con un profesor de ciencias naturales en donde se encuentra explicando el concepto de electricidad a estudiantes de un grado del nivel de educación básica secundaria. Comienza su sesión preguntando ¿Cómo es posible que la electricidad viaje tan rápido a través de los cables? ¿De dónde proviene la electricidad? Y agrega, cómo la electricidad fluye a través de los cables y se utiliza para alimentar dispositivos eléctricos, evidenciándose de alguna forma el *obstáculo del conocimiento general*.

Incluso, una ilustración más explícita, con relación a la esfera de la praxis educativa, lo enuncia Bachelard (1948/2000) como un “*obstáculo pedagógico*” literalmente lo menciona con el ejemplo de;

el equilibrio de los cuerpos flotantes, los cuales harían parte de un objeto de la intuición familiar, que en principio, sería un conjunto de errores, de una manera más o menos clara, se le atribuyen una actividad al cuerpo que flota, si se trata a la mano de hundir en el agua un trozo de agua, este resiste, entonces se atribuye fácilmente esa resistencia, al agua, de acuerdo a lo anterior, es difícil hacer comprender el principio de Arquímedes con su sencilla matemática, si de antemano no se ha criticado y organizado el conjunto impuro de las intuiciones básicas (Bachelard, 1948/2000, p. 21).

Otro obstáculo es el hecho de que, al igual que los epistemólogos, los analistas, de una manera similar a los científicos, dependen de los documentos (trabajan con los archivos de textos) y los discursos que los científicos desarrollan en la práctica científica, esos científicos a su vez

dependen en gran parte de la filosofía de la ciencia de su tiempo o de una época anterior (Bourdieu, 2001/2003, p. 20), es decir que, se reproducen sin saber, los discursos epistemólogos o filosóficos que en ocasiones, son inadecuados o superados, sin embargo, son fundamentados para acreditar la autoridad como científicos.

En este punto, se encuentra algo en común con (Bachelard 1948/2000), cuando sustenta el obstáculo de la *pragmática*, “los libros elementales, ya no son libros falsos. Pero su ordenamiento hace olvidar la confusión que reinaba durante la era precientífica” (p. 114). Se entiende que, para la producción del conocimiento es necesario realizar una mirada histórica a aquellos elementos que han permitido acceder a él, por tanto, no hacer una revisión del objeto de estudio desde su historicidad, se tiende a caer en un tipo de anacronismo en el que este objeto ya pudiese haber sido estudiado y haber generado algunos hallazgos o servir como punto de referencia para continuar con la construcción del objeto y, por ende, progresar en el acceso al conocimiento.

De manera similar (Bourdieu 1973/2002) agrega, “si en sociología el empirismo ocupa, aquí y ahora, la cumbre de la jerarquía de los peligros epistemológicos, esto no se refiere solamente a la particular naturaleza del objeto sociológico como sujeto que propone la interpretación verbal de sus propias conductas, sino también a las condiciones históricas y sociales en las que se cumple la práctica sociológica” (p. 99), con lo que se entiende que, la realidad histórica es necesario tenerla presente para no caer en posiciones filosóficas opuestas de parejas.

Un caso de lo anterior, se cita en la época del siglo XIX en la que Charles Darwin realizó sus estudios a partir de la teoría de la selección natural la cual se vio atrapada en varios aspectos; uno de ellos, es que no tuvo en cuenta elementos genéticos que aporta el ADN en la etapa del entrecruzamiento de los genes en donde los padres heredan sus genotipos y por ende, fenotipos a sus descendientes. Un hecho anecdótico de esta época es que, Gregor Mendel, considerado el padre de la genética, en algún momento de su vida le proporcionó un libro con el análisis sobre la herencia genética a Darwin para que éste pudiera avanzar en su investigación. Seguramente Darwin no precisó tener en cuenta estos estudios asumiendo el contexto de Mendel, pues él construyó su objeto de estudio en un monasterio, además era un religioso que representaba la iglesia en esa época, lo cual pudo haber sido susceptible de rechazo, por la incompatibilidad entre la ciencia y la religión.

El *obstáculo epistemológico* que se evidencia en el punto anterior, según Bachelard (1948/2000) es el de la *generalización*, el cual menciona que “todo filósofo tiene su ciencia propia. La filosofía tiene su ciencia que le es propia, es la ciencia de la generalidad. Esta ciencia de la generalidad es siempre una detención de la experiencia, un fracaso del empirismo inventivo” (p. 66). Seguramente, si Darwin hubiese analizado la propuesta de Mendel, su teoría de la selección natural habría tenido unos avances significativos y aportando de manera más sólida a la producción del conocimiento en este *campo*. Además, los trabajos de estos dos autores fueron reconocidos mucho tiempo después de su muerte, lo que indica que sí es necesario realizar una revisión histórica a cada momento en los que se desarrolla la ciencia para su entendimiento, más aún, para su progreso.

En otros términos, Bachelard (1948/2000), sugiere que la filosofía de la ciencia establece unas bases teóricas y metodológicas para la investigación científica, es decir, esta acción no corresponde a una situación aislada, por el contrario, las teorías y conceptos filosóficos que prevalecen en un momento dado, influyen en cómo los científicos enmarcan sus preguntas, seleccionan sus métodos, interpretan sus resultados y presentan sus conclusiones, también es de aclarar que el obstáculo, se asume como parte de la estructura general del conocimiento de su época y en ese sentido los marcos conceptuales y las suposiciones filosóficas a menudo se dan por sentado y afectan sutilmente la dirección y el contenido de la investigación científica. Otras de las dificultades que declara Bourdieu (2001/2003) es que, “la ciencia y en especial su legitimidad corresponde a los objetivos por los que se lucha en el mundo social y en el propio seno del mundo de la ciencia” (p. 20), de ello, entonces, a eso que se llama epistemología está constantemente amenazado por el discurso justificativo de la ciencia de una posición en el *campo* científico, es decir, una situación neutralizada por el discurso dominante de la ciencia.

En este punto, se establece cómo Bourdieu problematiza el entorno social de los científicos, considerando a la competencia por el reconocimiento, prestigio y legitimidad de sus investigaciones, teorías y métodos, entonces el discurso justificativo de la ciencia, se refiere a las formas en cómo los científicos presentan sus trabajos y que de alguna manera, esto se vincula con las relaciones de poder y las luchas por el reconocimiento, además en una relación con lo epistemológico busca comprender cómo se obtiene el conocimiento válido y cómo se construye la

verdad científica, la cual no es una actividad neutra e imparcial, ella está influenciada por las dinámicas de competencia y rivalidad entre los científicos, así como por los intereses y objetivos que tienen en el *campo* científico.

Para reforzar este asunto, Bourdieu (2001/2003) al realizar un análisis sociológico de las ciencias, menciona una serie de instrumentos de conocimiento “se vuelven en contra el mismo sujeto del conocimiento, con el fin de controlarlo y reforzarlo, en este aspecto, la sociología no puede quedarse exenta de este tipo de controversias con relación a las ciencias”, (p.17) porque hace que el sujeto como individuo inmerso en la sociedad entienda que desde el papel de la ciencia se tiende a influir y controlar las personas, pero además el científico también contribuye en la consolidación de normas, jerarquías y estructuras universales sin que si quiera se cuestionen de manera que se ejerza un control social y mantener su *statu quo*.

Así, se indica que tanto Bachelard como Bourdieu, aunque realizaron estudios en las ciencias y la producción del conocimiento; el primero desde una mirada de las ideas preconcebidas del interior del científico y el segundo desde cómo los factores sociales, culturales y estructurales influyen en la actividad científica, se relacionan en el sentido en que ambos destacan la importancia de la reflexión crítica y la superación de limitaciones en la construcción del conocimiento.

Entonces, lo anterior permite construir un objeto de estudio en donde el análisis de los *obstáculos epistemológicos* de Bachelard (1948/2000) y el *campo* científico de Bourdieu (2001/2003), convergen para comprender cómo las estructuras cognitivas y sociales influyen en el acceso al conocimiento, este marco se traslada al sistema educativo de ciencias naturales, donde las prácticas discursivas reflejan una esfera de la praxis educativa en la que Bajtín (1979), enfatiza la diversidad de géneros discursivos en la praxis de la educación en ciencias para comprender cómo influyen en la práctica educativa.

Así, Bourdieu (1973/2002) propone el enfoque *estructural-estructuralista* para superar las dicotomías en las ciencias sociales, destacando la relación entre el *habitus* y el *campo científico*, este enfoque ofrece una perspectiva integradora que busca comprender la complejidad de la realidad social, incluida la educación en ciencias. Se suma a esta postura, la noción de *ruptura*

epistemológica de Bourdieu y de nuevo los *obstáculos epistemológicos* de Bachelard con los que sobresalen la importancia de cuestionar las concepciones previas y las estructuras de poder en la producción de conocimiento, específicamente en la praxis de la educación en ciencias, esto se refleja en la forma en que los profesores seleccionan y enseñan el contenido, influenciados por su *habitus* y *capital cultural*.

La categoría de *campo*, y los conceptos de *habitus* y *capital cultural* se aplican en la educación en ciencias, para develar cómo las prácticas educativas reflejan las estructuras y relaciones sociales, pues al examinar los errores y malentendidos en la enseñanza de la ciencia, se destaca la importancia de una comprensión precisa y equilibrada, evitando caer en extremos opuestos. En resumen, la conexión entre la epistemología de Bachelard y el campo de Bourdieu en la educación en ciencias naturales revela la interacción entre las estructuras cognitivas y sociales en la producción y legitimación del conocimiento científico. El asunto sociológico ofrece una comprensión de los procesos educativos y las prácticas docentes en el contexto de las ciencias naturales.

Entonces, tanto Bachelard como Bourdieu abordan la cuestión de cómo los individuos adquieren conocimiento y cómo las estructuras sociales influyen en este proceso. Bachelard insta a reconocer las barreras cognitivas que obstaculizan la comprensión y aceptación de nuevas ideas, mientras que Bourdieu se centra en cómo las estructuras sociales, como el *campo*, moldean las prácticas y creencias. La superación de *obstáculos epistemológicos* y la comprensión de las dinámicas del *campo* en la obra de Bourdieu son esenciales para desentrañar las complejas interacciones entre el conocimiento y la sociedad, contribuyendo así a un análisis de la construcción del saber y la acción social.

1.4 Continuidad y discontinuidad de los Obstáculos Epistemológicos en los profesores: Reproducción Social y Campo como escenarios de la enseñanza de las CNE⁸

Teniendo en cuenta los aspectos trabajados hasta el momento, es relevante hacer la intercesión entre las dinámicas sociales que influyen en la producción del conocimiento y las resistencias, posturas o elementos epistemológicos que convergen en la esfera de la praxis educativa; específicamente en los profesores del área de ciencias naturales, de donde se puede inferir que, las estructuras de poder, la complejidad de aspectos socio-culturales de un contexto educativo, así como también los obstáculos cognitivos detentados por los agentes, impactan en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, de manera que, puedan ser aspectos susceptibles de interpretación para la investigación en este ámbito.

Es así, como en el presente apartado, se propone analizar cómo los conceptos desarrollados en la *reproducción social* en el marco del sistema educativo abordados por Bourdieu y Passeron (1970/1996) infieren en la producción del conocimiento de las ciencias en la escuela, pues allí, se destacan los conceptos de; los tipos de *capital*, su distribución y su relación con las normas científicas impartidas a lo largo de la vida de los seres humanos, ya sea en una situación biográfica desde su entorno familiar o desde su desarrollo al interior de la escuela, terminando en una distribución inequitativa de los tipos de *capital*.

Para ello, se destaca el contexto desde el cual se hizo la producción de la obra en mención, pues es menester sustentar que, en la década de 1960, la educación en Francia (país desde el cual se escribió el análisis), estaba en medio de transformaciones significativas y las discusiones sobre igualdad de oportunidades y movilidad social eran temas relevantes. Bourdieu y Passeron se propusieron investigar cómo las estructuras sociales influyen en el proceso educativo y cómo estas desigualdades se transmiten de una generación a otra desde un enfoque sociológico; en ella, se refleja cómo las estructuras sociales, económicas y culturales influyen en el acceso a la educación, en los resultados académicos y por ende, terminan contaminando la producción del conocimiento,

⁸ Abreviación de la frase Ciencias Naturales Escolares

argumentando que el sistema educativo no es una entidad neutral, sino que refleja y repite las desigualdades existentes en la sociedad.

Teniendo en cuenta la contextualización de la obra, se manifiesta que, se relaciona de forma directa con la esfera de la praxis educativa la categoría de *reproducción social* y los conceptos de; *violencia simbólica*, *autoridad pedagógica* y *grados de eficacia*, esto, con el fin de explicar cómo las estructuras sociales contribuyen con la reproducción de desigualdades sociales, que a la postre terminan contaminando la educación en todos los entornos y, por ende, las posturas epistemológicas que podrían detentar los profesores de ciencias y de forma directa los procesos de enseñanza-aprendizaje científica, los cuales de alguna manera, puede obstaculizar epistemológicamente los procesos educativos que desarrollan los maestros de las ciencias naturales.

Cabe aclarar que, en momentos anteriores, se abordó de modo explícito la categoría de *campo* y con respecto a él el *capital cultural* y *simbólico*, sin embargo, al realizar la transferencia al sistema educativo, es necesario ampliar lo que concierne con al *campo cultural*, así, Bourdieu y Passeron (1970/1996), utilizan este concepto aunándolo con otros elementos explicativos como;

autonomía relativa del *campo* cultural, funciones de reproducción de las relaciones de clase existentes desarrolladas desde el *campo* cultural, escuela como principal instancia legítima de legitimización del arbitrario cultural, que contribuye a la reproducción de la estructura de la distribución del *capital* cultural entre las clases y, su trámite, a la reproducción de las relaciones de clase existentes (p. 16).

En otros términos, se entiende que la escuela se convierte en un espacio donde se consolidan y reproducen las relaciones de clase a través de la validación de ciertos conocimientos y prácticas culturales sobre otros, por lo que, indiferentemente la cultura que detentan de manera autóctona cada uno de los individuos de los espacios sociales, se ve interferida por este tipo de relaciones y además, los obstáculos cognitivos y posturas epistémicas que poseen los agentes enseñantes (si los hubiesen), de la misma manera, se ven coartados por el *capital cultural* que emana el sistema educativo a través de las clases existentes y en sintonía con los maestros quienes en últimas se encargan de legitimar qué enseñar, cómo y cuándo para el caso de las CNE.

En efecto, hablar de “autonomía relativa del *campo* cultural”, implica que, en términos educativos, éste tenga sus propias reglas, códigos y jerarquías, sin embargo, al hacer parte de un *campo* social general, el asunto educativo tiene una *autonomía relativa* en lo que se considera legítimo, pero al ser relativa, significa que depende de un *campo* social mayor, por lo que se habla de las clases sociales existentes. Es allí, donde surgen las funciones de reproducción de las relaciones de clase, pues estas actúan como mecanismos de opresión y por lo tanto refuerzan la desigualdad social, por ejemplo, el acceso que tienen solo algunos grupos a elementos que desarrollen la ciencia en el sistema educativo.

De allí que, Bourdieu y Passeron (1970/1996) afirmen que, “la enseñanza sirve de manera específica e insustituible a las estructuras sociales, pues terminan siendo el resultado de una acción pedagógica que no parte de una tabula rasa”, (p. 17), por lo que al inicio se mencionó que existe una acción biográfica, que inicia la familia y continúa o elimina total o parcialmente el sistema educativo a través de la escuela, además, estos autores agregan que, “la escuela, al sancionar estas diferencias como si fueran puramente escolares, contribuye al mismo tiempo a reproducir la estratificación social y a legitimarla asegurando su interiorización y persuadiendo a los individuos de que ésta no es social, sino natural” (p.82). Así, la relación con la acción pedagógica de los profesores de CNE esta condicionada por las propias experiencias de estos agentes, experiencias que se encontrarán regidas por las normas y valores socialmente aceptadas en la enseñanza en el *campo* científico.

Por lo anterior, surge la legitimización de la *arbitrariedad* cultural, asumida por (Bourdieu y Passeron, 1970/1996) como una situación compleja de definir ya que, en palabras de ellos,

Definir la arbitrariedad cultural por el hecho de que no pueda ser deducida de ningún principio equivale solamente a asegurarse, gracias a este constructum⁹ lógico desprovisto de referencias sociológicas y, a fortiori, psicológicas, el medio de situar la acción pedagógica en su verdad objetiva y, al mismo tiempo, de plantear la cuestión sociológica de las condiciones sociales capaces de excluir la cuestión sociológica de la posibilidad de una acción que sólo puede alcanzar su efecto

⁹ La palabra constructum representa para Bourdieu, las construcciones sociales y culturales que contribuyen a la reproducción de las estructuras de poder y desigualdad en la sociedad.

propio si se encuentra objetivamente ignorada su verdad objetiva de imposición de una arbitrariedad cultural (p. 37).

Así, la *arbitrariedad cultural* es una situación compleja de deducir, pues, solo emite un círculo lógico para enfocarlo al sistema educativo en su verdadera naturaleza objetiva, pero plantea que, desde la sociología se tiende a excluir esa realidad objetiva, y termina imponiéndose la *arbitrariedad cultural*, de manera específica con los agentes de ciencias naturales, acaban limitando el cuestionamiento crítico y afectando directamente los conceptos científicos propios de este *campo* y por el contrario, promueve la reproducción de estereotipos culturales enmarcados en las ciencias.

Entonces, de acuerdo con lo que exponen (Bourdieu y Passeron, 1970/1996) “Cualquier *arbitrariedad cultural* implica, en efecto, una definición social del modo legítimo de imposición de la *arbitrariedad cultural* y, en particular, del grado en que el poder arbitrario que hace posible la AP¹⁰ puede mostrarse como tal sin anular el efecto propio de la AP” (p. 56), en otras palabras, esto implica que ciertas formas de conocimiento y expresión cultural son favorecidas y consideradas legítimas, mientras que otras son menospreciadas o ignoradas, evidenciándose la distinción social, pues ciertas culturas y grupos tendrían más privilegios y probabilidades de detentar un *capital simbólico* en los aspectos científicos.

Ahora bien, de manera puntual, (Bourdieu y Passeron, 1970/1996) definen tradicionalmente al sistema educativo como “el conjunto de mecanismos institucionales o consuetudinarios por los que se halla asegurada la transmisión entre las generaciones de la cultura heredada del pasado” (p. 51), entonces, hablar de una educación sistemática relaciona al concepto de; doble arbitrario, en donde, implícitamente refiere al *arbitrario cultural*, de ahí que, la enseñanza use el método para buscar dicho arbitrario básicamente cultural, pues esta es la base de *la reproducción social*, entendida esta última como “la reproducción de la estructura de las relaciones de fuerza entre las clases” (Bourdieu y Passeron, 1970/1996, p. 51), así, se sustenta que, a la *reproducción social*

¹⁰ Abreviatura utilizada en el libro La Reproducción de Bourdieu y Passeron (1970/1996) para designar a la Acción Pedagógica.

corresponde; una ideología, una forma de actuar, una manera de comportarse, un modo de pensar, en donde cada agente se convierte en un ser pasivo, o sea, postula a una educación de personas para obedecer y por ende, el método es usado para inculcar dicho *arbitrario cultural* de una forma autoritaria y pasiva, obstaculizando la posibilidad de desarrollar el pensamiento crítico, el análisis la reflexión sobre conceptos y puntos de vista, entre otros.

De hecho, un agente que coopere con la *reproducción social* a través de elementos visibles como los mencionados en el anterior párrafo, se relaciona de modo directo con el asunto de los *obstáculos epistemológicos* enunciados por Bachelard (1948/2000), en el que propone una serie de conceptos científicos preestablecidos, en este caso por la cultura, en donde el agente tiende a resistirse a cambiar sus puntos de vista y apreciaciones sobre lo que es la ciencia y termina transmitiendo de la misma manera a los agentes enseñados en la disciplina de las ciencias naturales.

Además, con relación a la cultura, también se evidencia un recorte arbitrario, pues el mismo sistema demanda un recorte de contenido, tanto de manera consiente como inconsciente, (obstáculos cognitivos), ya que los profesores a la hora de enseñar las CNE, realizan una segregación de contenido, porque en la *reproducción social* no puede enseñarse toda la cultura por cuestión de cantidad y de tiempo.

Por ejemplo, en un sistema educativo basado en principios democráticos, de la misma manera, se evidenciará la *reproducción social* en la escuela, así, la enseñanza de la teoría de la evolución podría ser abordada de manera específica, destacando la importancia de la diversidad y la adaptación en la evolución de las especies, en la que se explique la relevancia de la diversidad biológica y cómo se relaciona con la diversidad en una sociedad, y, además, se destaque la importancia de respetar y valorar las diferencias, tanto en la naturaleza como en las sociedades democráticas. Por lo tanto, se hace un recorte de contenido en donde el énfasis va a estar en la situación democrática y quizás teniendo una reflexión objetiva sobre aquellas formas de gobierno no democráticas y que puedan influenciar aspectos de la evolución de la vida, entonces, sin una cantidad de tiempo no se podría enseñar con profundidad, pero, tal vez sí haya pedagógicamente una reflexión de todas y que sean capaces de reproducirlas socialmente a lo largo de sus vidas.

En este aspecto, y con relación a la selección de contenido, el asunto tiende a ser universal pues es de mencionar que, dicho contenido se les entrega a los profesores a través de documentos curriculares que devienen de políticas educativas, desde los cuales se extraen los temas a enseñar según el nivel educativo y que, se transmiten mediados por la cultura dominante o socialmente aceptada como válida, o sea, no hay puntos de discusión sobre la selección de contenido que se enseña.

Por ejemplo, si un estudiante de origen rural acude a un centro educativo no rural, con conocimientos diversos en cuanto al significado del cuidado de la vida, al estudiante se le enseñará lo que la institución legitimó en el currículo de ciencias naturales, sin importar su origen, a este proceso se le llama la culturalización ya que no es válido lo que él sabe, sino lo que tiene que aprender evocando en este aspecto a la llamada *violencia simbólica*.

En efecto, “toda acción pedagógica es objetivamente una *violencia simbólica* en tanto que imposición, por un poder arbitrario, de una arbitrariedad cultural” (Bourdieu y Passeron, 1970/1996, p. 45), porque lo que el estudiante sabe o trae de su hogar y de sus costumbres, no importa, no tiene valor, por el contrario, lo que tiene valor es todo lo que se enseña en la escuela, pues es la que tiene la capacidad de imponer significado como válido o legítimo ocultando así, las relaciones de fuerza. Entonces, la *violencia simbólica* es la capacidad de imponer significado como válidos o legítimos ocultando las relaciones de fuerza propia que les sustenta.

Otro elemento al que se puede acudir para sustentar la *violencia simbólica*, es cuando un docente no deja que el estudiante se exprese u opine libremente con relación a los tópicos abordados en una disciplina en este caso en las CNE, pues está anulando el pensamiento crítico ya que se impone como válida la forma y los métodos que propone el profesor desde el currículo, por ejemplo, en un ejercicio de balanceo de ecuaciones químicas se realiza teniendo en cuenta una serie de pasos y unos métodos establecidos, sin embargo, el estudiante puede balancear la ecuación asumiendo una solución propia, sin tener que seguir instrucciones, de esta manera, se evidencia la discriminación de la competencia transversal de solución de problemas, la homogenización de la educación, en la que se asume que todos aprenden lo mismo, allí, sale a flote la *reproducción social*, dado que, no desarrolla el pensamiento y por el contrario, acoge un solo conocimiento ya acabado.

Con lo anterior, se infiere que el profesor tiene la *autoridad pedagógica*; entonces, estos sujetos son asumidos como “los emisores dignos de transmitir lo que transmiten y, por tanto, quedan autorizados para imponer su recepción y para controlar su inculcación mediante sanciones socialmente aprobadas o garantizadas” (Bourdieu y Passeron, 1970/1996, p. 61), sumados a la imposición legal que se adquiere de los documentos curriculares donde se dice qué enseñar y cuándo enseñar, proceso con el que el profesor se adjudica la capacidad de medir y juzgar, es decir, medir qué, cómo y en qué momento el estudiante adquiere conocimiento y, además agregar una nota para validarlo frente a algún tópico o disciplina.

Ahora bien, la cuestión relacionada con las sanciones, es otro de los elementos relevantes para la *reproducción social*, pues estas cooperan en la validación de la cultura propuesta, pues en términos de (Bourdieu y Passeron, 1970/1996)

El sistema de enseñanza debe proporcionarse los medios de obtener el reconocimiento de la legitimidad de sus sanciones y de sus efectos sociales, de manera que unas instancias y unas técnicas de manipulación organizada y explícita no puedan dejar de aparecer cuando la exclusión no es suficiente por sí misma para imponer la interiorización de la legitimidad de la exclusión” (p. 268).

Por ejemplo, los niños de clase baja no poseen un amplio bagaje cultural y científico, por lo que tienen menor disposición para el aprendizaje, mayor tendencia a la baja autoestima o un sentimiento de inutilidad, a diferencia de los niños de clase alta, así, se hace un ejercicio de relaciones de poder, porque el estudiante al no comprender y el sistema al excluir el conocimiento que posee previamente, lo que hace es promover el fracaso en el aprendizaje.

Entonces, el trabajo pedagógico, según el sistema, es la reproducción de conocimientos duraderos como; qué, cuándo y cuánto enseñar, por lo que se puede relacionar al asunto de la sanción con el currículo oculto, es decir que, la sanción es una relación de poder que se aplica en un trabajo pedagógico que va a depender de un documento curricular, el cual posee los contenidos y los recortes que se van a enseñar en las escuelas y en este caso, la autoridad delegada para esa labor es el profesor. En otras palabras, se encuentra el documento que tiene el contenido válido y digno de ser enseñado con los recortes por nivel, cómo se enseña y en cuánto tiempo; estos

elementos corresponden a las autoridades delegadas para que haya un desarrollo de la *reproducción social*.

Por otro lado, se agrega a la *reproducción social*, los asuntos vinculados con los *grados de eficacia*, entendidos como la capacidad que tiene el sistema educativo para promover y mantener a lo largo del tiempo la *reproducción social* convirtiéndola en un asunto legítimo, así, se atribuye que “las tres medidas del efecto de reproducción sean congruentes, el concepto de *habitus*, como principio unificador y generador de prácticas, permite comprender que la durabilidad, la transferibilidad y la exhaustividad de un hábito están estrechamente ligadas en la práctica” (Bourdieu y Passeron, 1970/1996 p. 75).

Entonces, el primer *grado de eficacia*, corresponde a la *durabilidad*, la cual tiene que ver con que la llamada reproducción es permanente en el tiempo, otro *grado de eficacia* corresponde a la *exhaustividad*, está relacionada con la validación de ciertos tipos de conocimiento, habilidades y formas de expresión cultural que sean alineadas con los hábitos de la clase social, y, por último, la *transferibilidad*, es decir, que al ser transmitidos los hábitos de la clase social dominante se permean aspectos como; las preferencias y la estética, observándose igualmente el poco desarrollo de la resolución de problemas y el pensamiento crítico.

Además, la limitación de un currículo homogéneo, refuerza la legitimización de algunos conocimientos o prácticas científicas, excluyendo la diversidad epistémica. Así, es indispensable analizar cómo los profesores de ciencias naturales hacen reflexión sobre este tipo de educación y si por el contrario a través de sus posturas epistemológicas se alejan de la llamada *reproducción social* promoviendo prácticas pedagógicas inclusivas en el ámbito de las ciencias.

Entonces, en lo que concierne con la *reproducción social*, resulta relevante para el estudio, vincular al concepto de educación desde las ciencias trabajadas hasta este punto así, desde la perspectiva de la filosofía de las ciencias y la sociología, el concepto de educación puede ser entendido como un proceso de transmisión, adquisición y construcción de conocimiento, valores, normas y habilidades que ocurren dentro de un contexto social y cultural determinado.

La educación es entendida como un fenómeno multifacético en el que circulan los conocimientos recontextualizados desde las diferentes disciplinas, lo cual implica, la transmisión del mismo y el cual es establecido en una sociedad homogénea, a través de la interacción entre los distintos agentes y su entorno. Desde la filosofía de las ciencias, se reconoce que la educación no solo se trata de la acumulación de información objetiva, sino también de un proceso de construcción activa del conocimiento, situación que es debatible en el espacio escolar, dado que, los individuos no son receptores pasivos de información, sino agentes activos que participan en la interpretación, la reflexión del conocimiento a partir de su experiencia y su interacción con el mundo.

Desde la sociología, y partiendo desde la categoría de *reproducción social*, la educación se asume como, un proceso que ocurre dentro de un contexto social y cultural específico, influenciado por una serie de factores como la estructura social; las instituciones educativas, las relaciones de poder y las desigualdades sociales. En la escuela como espacio social, actúan agentes de socialización que, reproducen no solo conocimientos académicos, sino también valores, normas y habilidades que reflejan y reproducen la sociedad que esperan quienes manejan el poder. En resumen, desde la filosofía de las ciencias y la sociología, la educación se entiende como un proceso dinámico de transmisión y adquisición de conocimiento y valores que ocurre dentro de un contexto social y cultural determinado, y que reproducen las estructuras sociales existentes.

1.5. ¿Qué asuntos responde la presente investigación? Formulación de Hipótesis de trabajo.

A continuación, se formula la hipótesis en los siguientes términos:

Los obstáculos epistemológicos que favorecen, limitan o anulan el conocimiento podrían estar condicionados por los elementos que configuran el campo (capital social, cultural y habitus), estos son apropiados a través de la reproducción social, razón por la cual las posturas epistemológicas del profesor que enseña las ciencias naturales escolares están asociadas con su función social y su capital cultural.

En la hipótesis se encuentran formulados tres aspectos con los cuales se espera analizar a través de los momentos metodológicos de la investigación así, un primer momento con el cual se

pueda validar o falsar la hipótesis a partir de la transferencia de los *obstáculos epistemológicos* a la praxis educativa en ciencias y verificar si estos limitan o favorecen el conocimiento que transmiten los profesores a los estudiantes.

El segundo momento de la hipótesis va a analizar si estos *obstáculos epistemológicos* se encuentran condicionados por los tipos de *capital* y *el habitus* propios de cada profesor con el que se intervenga y si esta situación está movida por la *reproducción social*, y, por último, se espera verificar o invalidar la tercera parte de la hipótesis a partir del análisis de las posturas epistemológicas que puedan poseer los profesores de estas disciplinas.

1.6. Consolidación del Objeto de Estudio desde el campo del Saber.

La consolidación del objeto de estudio ha sido un elemento paradigmático en la historia de los procesos investigativos, toda vez que, de acuerdo al tipo de investigación, éstas suelen tener un marco establecido para acceder a unos hallazgos sólidos y congruentes con los conceptos, categorías, población y objeto desde donde se establece la pesquisa. Contrariamente, sugiere Bachelard (1948/2000) que, el objeto de estudio o asunto científico se construye, se conquista y, por ende, esta situación implica excluir el empirismo, dado que se limita con la verificación de elementos estudiados y el convencionalismo que apenas sitúa unas ideas previas sobre la investigación.

En ese sentido y desde la sociología, Bourdieu (1973/2002) manifiesta que “es necesario realizar una definición detallada y clara del estudio a realizar en el que se identifiquen aspectos evidentes, imparciales y objetivos, dejando de lado los posibles prejuicios, impresiones o preconceptos relacionados con el *campo* de la disciplina en el que se realiza la investigación” (p. 136), situación que, relaciona el pensamiento de Bachelard, sustentado en el párrafo anterior, ya que, los *obstáculos epistemológicos* corresponden al análisis realizado por este autor y tienen correspondencia con la emisión de juicios a priori desde las teorías formuladas en las diferentes disciplinas y hasta de la misma práctica.

Por lo anterior, se busca una intercesión entre la filosofía de las ciencias, la cual implica el estudio de los fundamentos y métodos de las disciplinas científicas con el fin de validar sus estudios y hallazgos, para contribuir con el conocimiento del ser humano y, la sociología, la cual pretende; “encontrar sin duda en la resolución en acto de la oposición, entre el racionalismo y el empirismo, el medio de superarse, es decir progresar en el sentido de la coherencia teórica y de la fidelidad a lo real, al mismo tiempo” (Bourdieu, 1973/2002, p. 97). De esta manera, y con los puntos en común que se ubican entre juntas disciplinas y, configurándolas en el sistema educativo de las ciencias naturales, resulta pertinente la construcción de un objeto de estudio.

De ahí que, sea una necesidad delimitar la investigación a través de la construcción de ese objeto de indagación que abarque lo que se ha mencionado a lo largo del presente análisis, pues es de resaltar lo que declara (Bachelard, 1948/2000); “El amor por la ciencia debe ser un dinamismo psíquico autógeno. En el estado de pureza logrado por un psicoanálisis del conocimiento objetivo, la ciencia es la estética de la inteligencia” (p. 13). Con esta cita, se incluye al conocimiento como elemento crucial para la investigación, entendido como ese asunto en el que a lo largo de la historia ha sido una situación paradigmática en la adquisición del saber.

Así, el conocimiento, se introduce al asunto del sistema educativo, en el cual se supone que transita, se produce y se adquiere a lo largo de la vida escolar del ser humano, pues, (Bourdieu, 1970/1996), lo expresa como el lugar en el que “confluye la libertad, autorrealización, el ascenso social y la movilidad horizontal” (p. 20), infiriéndose que no habría lugar para la exclusión o mecanismos de selección permitiendo así la circulación del conocimiento de manera libre y benéfica para todos los agentes que confluyen en una sociedad. Por consiguiente, se involucran a los profesores como los agentes quienes hacen posible la transmisión del conocimiento en el sistema educativo, pues es de esperar que, desde su rol, sean quienes permitan el desarrollo de habilidades de los agentes enseñados y, por ende, haya una transferencia, circulación y hasta producción de conocimiento atendiendo a cada una de las particularidades de los entornos educativos.

Entonces, la relación de la ciencia, desde sus diferentes regiones epistemológicas ya enunciadas durante este capítulo (biología, química y física) y el sistema educativo, busca examinar

la manera en que la ciencia como componente de las ciencias naturales se encuentra inmersa dentro de los procesos de enseñanza que emiten los profesores de esta disciplina con el fin de establecer si estos agentes poseen o no, unas posturas epistemológicas, estas están enmarcadas por una serie de *obstáculos epistemológicos* y cómo el *campo*, al transferirlo a la esfera de la praxis de la educación, se halla al interior del aprendizaje de los estudiantes de diversos grados escolares para consolidar un objeto de estudio enunciado en la siguiente premisa; *Los obstáculos epistemológicos, el campo y la reproducción social como encuadre teórico en relación con el ejercicio de recontextualización que realizan los profesores que enseñan las ciencias naturales en la escuela.*

II. Ruta Metodológica: ejercicio de transferencia del Campo Científico a la Praxis Educativa

2.1. Posicionamientos Epistemológicos y Metodológicos

Teniendo en cuenta los elementos abordados en los anteriores capítulos, donde se establecen las categorías de; *los obstáculos epistemológicos*, la influencia del *campo*, y la dinámica en la que se presenta la *reproducción social* en las CNE del sistema educativo y, relacionadas con la hipótesis; “*Los obstáculos epistemológicos que favorecen, limitan o anulan el conocimiento podrían estar condicionados por los elementos que configuran el campo (capital social, cultural y habitus), estos son apropiados a través de la reproducción social, razón por la cual las posturas epistemológicas del profesor que enseña las ciencias naturales escolares están asociadas con su función social y su capital cultural.*”, se pretende realizar un acercamiento metodológico desde la perspectiva hermenéutica, teniendo en cuenta los postulados de Koselleck & Gadamer (1987/1997) con relación al asunto de la comprensión e interpretación y, los planteamientos de Pierre Bourdieu (1973/2002) en cuanto a la construcción del objeto de estudio en donde problematiza la cuestión del método el cual se expresa a continuación.

Para hablar de metodología, es necesario poner en discusión la problemática en la que se ha visto involucrado a lo largo de la historia la cuestión del método, cuyo fin primordial tiene el de producir un conjunto de prácticas mentales beneficiosas que sean aplicables a los procedimientos, que en el caso de las ciencias tienden a ser procedimientos científicos con la rigurosidad del asunto y es precisamente esta rigurosidad la que resulta problemática, dado que instaura una impostura al trabajo científico, lo que podría generar dificultades y ocasionar una falsa representación del objeto de investigación.

De lo anterior, se derivan situaciones opuestas entre los pensadores que prefieren involucrar a sus investigaciones métodos puramente empiristas o, por el contrario, teoricitas, los cuales terminan en manuales instructivos sobre métodos asertivos aplicables teniendo en cuenta el objeto o tipo de investigación. De acuerdo, a lo mencionado, (Bourdieu, 1973/2002) llama la atención cuando menciona que “a la tentación que siempre surge de transformar los preceptos del método en recetas de cocina científica o en objetos de laboratorio, sólo puede oponérsele un ejercicio

constante de la vigilancia epistemológica” (p. 17), entonces el autor refiere que, la simplificación excesiva o la aplicación mecánica de los métodos científicos, como si fueran pasos a seguir sin considerar el contexto o la complejidad del fenómeno estudiado, por ello, es necesario mantener una vigilancia constante desde una perspectiva epistemológica, lo que conlleva a cuestionar y reflexionar sobre la validez y la aplicabilidad de los métodos en un contexto específico, evitando así la aplicación automática o dogmática de los mismos.

Es así, como (Bourdieu 1973/2002) propone una especie de reconciliación que ayude al trabajo de la investigación cuando menciona que es pertinente “proporcionar los medios para adquirir una disposición mental que sea condición de la invención y de la prueba” (p.17) situación que evita una especie de ritual en la que de manera general los investigadores se ven obligados a invocar para descubrir el camino acorde al objeto y a la investigación. De ahí que, en muchas ocasiones en los momentos en los que se va a aplicar el método en las ciencias los investigadores, en vez de cuestionarse, por ejemplo, sobre qué se está midiendo exactamente, el nivel de precisión adecuado y legítimo según las circunstancias específicas, o simplemente determinar si los instrumentos están midiendo lo que se pretende medir, existe la posibilidad de; motivados por el deseo aplicar de manera concreta la noción pura de rigor metodológico, obsesionarse con la precisión decimal, lo que termina ocasionando equivocaciones técnicas por el seguimiento del ritual en mención.

Para aclarar, (Bourdieu, 1973/2002) acuña el término de *vigilancia epistemológica* en el asunto de la metodología, con el propósito de “evitar que produzca automáticamente un efecto de desplazamiento” (p.24), en donde precisamente los controles formales de los procedimientos experimentales, desplazan la vigilancia sobre elementos en los que es necesario tener a la vista, pues en ocasiones, los instrumentos vigilados con rigurosidad, son los llamados a realizar una reflexión metodológica, pues esta misma vigilancia se vuelve contra ésta misma, cada vez que no se cumplen las condiciones previas a su utilización.

De ahí que, al momento de hacer ciencia, haya la necesidad de cuestionarse sobre la efectividad de las teorías y los métodos para determinar qué hacen con los objetos y qué objetos hacen, lo cual atañe a una situación epistemológica, pues se hace necesario realizar un análisis de

los *obstáculos del conocimiento*, así como también un análisis sociológico, de ahí que (Bachelard, 1948/2000) afirme que el objeto se construye y se conquista, como ya se ha hecho mención, lo que implica “rechazar al mismo tiempo el empirismo que reduce el acto científico a una comprobación y el convencionalismo que sólo le opone los preámbulos de la construcción” (Bourdieu, 2002, p. 25).

De acuerdo a referido, se involucra a Pierre Bourdieu como autor, para sustentar la construcción del objeto de estudio de la investigación, dado que, como se mencionó al principio, se vincula con la categoría del *obstáculo epistemológico* y su relación con la construcción de conocimiento en el *campo*, toda vez que realiza una crítica a los cánones de investigación sin tener en cuenta la naturaleza del objeto investigado y la postura del agente investigador, además porque desde sus obras propone aspectos como *los grados de vigilancia*, entendidos como aquellos niveles que el investigador supera para llegar al último grado en el cual “aparece la interrogación propiamente epistemológica, la única capaz de romper con el “absoluto del método” como sistema de las “censuras de la razón”, y con los falsos absolutos de la cultura tradicional” (p. 121), por lo que es necesario acudir a la sociología del conocimiento y de la enseñanza de las ciencias para explicitar una vigilancia de tercer grado.

Sin embargo, el concepto apropiado para señalar en este punto es la *vigilancia de la vigilancia*, entendida por (Bourdieu, 2002) como “la nítida conciencia de la aplicación rigurosa de un método” (p.123), es decir, tener un método bien definido en la práctica científica es como tener un superyó bien analizado; esto significa que, al estar conscientes y aplicar rigurosamente el método, los errores o faltas que se cometan durante el proceso de investigación no se perciben como dolorosos, sino más bien como oportunidades educativas, hablando del sistema educativo en las CNE.

En consecuencia, (Bourdieu, 1973/2002) enfatiza la importancia de una *vigilancia epistemológica* constante para contrarrestar la tendencia a transformar los métodos en reglas inflexibles, desplazando la atención crucial sobre el objeto de estudio, en este caso la transmisión del conocimiento, de igual manera, la propuesta que hace el autor sobre los *grados de vigilancia* resalta la necesidad de una constante reflexión crítica sobre los métodos utilizados, evitando así la

rigidez y permitiendo una apertura a la creatividad y la innovación en la investigación científica y por último, esta *vigilancia de la vigilancia* implica una conciencia aguda y una aplicación rigurosa del método, transformando los errores en oportunidades de aprendizaje en lugar de experiencias dolorosas, promoviendo así un enfoque dinámico en la práctica científica.

Retomando la hipótesis de investigación en donde menciona: “*Los obstáculos epistemológicos que favorecen, limitan o anulan el conocimiento podrían estar condicionados por los elementos que configuran el campo (capital social, cultural y habitus), estos son apropiados a través de la reproducción social, razón por la cual las posturas epistemológicas del profesor que enseña las ciencias naturales escolares están asociadas con su función social y su capital cultural.*” y la cual se trabaja teniendo en cuenta el objeto de estudio; “*los obstáculos epistemológicos, el campo y la reproducción social como encuadre teórico en relación con el ejercicio de recontextualización que realizan los profesores que enseñan las ciencias naturales en la escuela*”, en donde de manera teórica se desglosan las categorías de *obstáculos epistemológicos* enunciados por Bachelard y *campo* desde la perspectiva de Bourdieu a través de la *reproducción social* en la esfera de la praxis educativa de la siguiente manera:

Los *obstáculos epistemológicos* pueden referirse a la limitación que poseen los investigadores al iniciar los procesos de investigación; entonces, se puede decir que, a este concepto, corresponden todas aquellas resistencias psicológicas que impiden alcanzar el conocimiento; Bachelard (1948/2000) declara que, el espíritu se rebela contra sí mismo al eliminar saberes mal adquiridos porque el sujeto que avanza en su interior reconoce los conocimientos que en algún momento dado fueron mal adquiridos.

O sea, el saber no se obtiene al perfeccionar un conocimiento ya existente, pues, por el contrario, este se convierte en el impedimento para asimilar la realidad en un evento científico dado, entonces, lo que ocurre en la formación del espíritu científico según Bachelard es que se destruyan esos saberes previos mal edificadas y se establezcan unos nuevos con el propósito de superar los *obstáculos epistemológicos*.

Por su parte *el campo* desde una visión científica, lo refiere, (Bourdieu, 2001/2003) como; al igual que otros *campos* “es un *campo* de fuerzas dotado de una estructura, así como un *campo* de luchas para conservar o transformar ese *campo* de fuerzas” (p.64), dicho de otra manera, al interior de este *campo* surge una estructura jerárquica de poder con unas reglas que regula la dinámica en su interior y que a la vez los agentes que se encuentran inmersos allí, están involucrados en unas luchas con el fin de preservan la estructura del mismo *campo*, en aras de conservar su legitimidad.

Entonces, se espera que la investigación sobre la categoría del *obstáculo epistemológico* y su relación con la construcción de conocimiento en el *campo*, se vincule con un monismo metodológico, teniendo en cuenta que desde dicha metodología, la investigación, apunta a la *reproducción social* en ciencias naturales, desde el *campo* de la sociología y la filosofía, se espera que con ello, pueda beneficiarse de la utilización de algunos métodos, porque reconocería la complejidad del fenómenos que giran en torno a las posturas epistemológicas que podrían tener los profesores de ciencias y a la vez sugerir diferentes enfoques metodológicos con perspectivas complementarias y enriquecedoras sobre estos aportes.

2.2 Enfoque de la Investigación desde los aportes de Pierre Bourdieu (1973)

La vinculación de la sociología y la filosofía de las ciencias, desde los conceptos expuestos en los anteriores capítulos, demandan un acoplamiento con la perspectiva hermenéutica, dado que la presente investigación está tomando elementos de la sociedad y en este caso, la educación en CNE, de allí, se busca comprender cómo los profesores de ésta disciplina tienen acceso al conocimiento y cómo esta este asunto influenciado por los *obstáculos epistemológicos* y los elementos del *campo*, por ello, es necesario acudir a una metodología que reconozca el elemento interpretativo e intersubjetivo, en donde, se establece el método estructural, en la que además se tiene en cuenta la posición de Pierre Bourdieu como uno de los autores que sustenta la investigación, quien realizó sus aportes desde un enfoque *post-naturalista*, es decir que su método reconoce la especificidad de lo social, entiende que los sujetos se hayan inscritos en una comunidad de sentido y el rol del investigador es el de conquistar el hecho, interpretar y construir desde su propia comunidad y establecer unos conceptos que le permitan interpretar la realidad social.

Teniendo en cuenta lo expuesto, desde la perspectiva de Bourdieu, donde establece el *estructural-estructuralismo*, entendido como alternativa para la investigación social en la que se propone superar las dicotomías existentes en las ciencias sociales; por un lado; la dicotomía entre el teoricismo y el metodologicismo, sumado a las teorías de sistemas y teorías de la acción y por último la dualidad entre objetivismo y subjetivismo.

Asumiendo esta visión, se entiende que hay individuos socializados, es decir, sujetos que desarrollan sus prácticas en el marco de relaciones objetivas o de sistemas las cuales condicionan y orientan sus prácticas, y en este sentido Bourdieu, (1973/2002) va a plantear que el método en mención; *estructural-estructuralismo*, posee dos momentos; el primero, es el momento objetivista corresponde a lo social hecho cosas, es decir “*el campo*” y el segundo el subjetivista, el cual está dado por lo social hecho cuerpo, es decir, la exterioridad del *campo* proyectada por los individuos, (apropiaciones particulares que hacen los agentes a partir de su posición en el *campo*).

Entonces, desde la perspectiva de Pierre Bourdieu, el enfoque "*estructural-estructuralista*" emerge como una respuesta para superar las dicotomías arraigadas en las ciencias sociales, este planteamiento reconoce la existencia de individuos socializados dentro de *campos* objetivos, donde las prácticas se ven condicionadas por sistemas y relaciones, además que este enfoque ofrece una mirada integradora que busca trascender las divisiones entre teoría y metodología, sistemas y acción, objetividad y subjetividad, en aras de comprender la complejidad de la realidad social y para este caso en específico comprender una realidad en la esfera de la praxis educativa en ciencias naturales.

En consecuencia, con la perspectiva "*estructural-estructuralista*", se retoma la idea de proponer el paradigma histórico – hermenéutico como referente para el diseño metodológico de la presente investigación pues con relación a la noción de realidad, se entiende que esta es una construcción social compartida por sus miembros, dado que se lleva al sistema educativo en CNE, donde los profesores podrían tener posturas epistemológicas de acuerdo a su historización y relación con los sujetos enseñados, allí, se podría percibir una realidad objetiva para los agentes que convergen en dicho *campo*. Por su parte, el investigador, es quien construye y conquista el

objeto de estudio inmerso en una comunidad de sentido en donde se espera determinar ese *campo*, produciendo una interpretación de las estructuras de significación.

Ahora bien, es importante amplificar la cuestión hermenéutica como perspectiva de comprensión e interpretación metodológica de la investigación, en relación a los *obstáculos epistemológicos*, al *campo* y a la *reproducción social* que detentan los profesores de ciencias naturales, toda vez que, como lo sustentan (Koselleck & Gadamer, 1987/1997), a propósito de la pregunta de la comprensión y apoyándose de postulados de Kant, “la comprensión, es un elemento cuestionable, que en realidad precede a todo comportamiento comprensivo de la subjetividad, incluso al metodológico de las ciencias comprensivas, a sus normas y a sus reglas” (p.12), dicho de otra forma, la comprensión no es una de las formas del comportamiento del sujeto, sino por el contrario, corresponde a una forma de ser y estar en el “ahí”, por ello, se considera a la hermenéutica como esa postura de estar “ahí”, lo cual constituye “su finitud y especificidad y que por lo tanto abarca el conjunto de su experiencia del mundo” (p. 12).

Para agregar a este asunto, se referencia a la comprensión dentro de un círculo hermenéutico, con el que se entiende que hay una circularidad inevitable, la cual pertenece a la esencia misma de la comprensión, esto sumado a que existe un todo y unas partes, sin embargo, ese “todo”, se entiende de una forma relativa, pues como es sabido, la hermenéutica evoca a la historia y a la tradición, pero estos dos asuntos, no se entienden como “el todo” de la comprensión histórica. De esta manera, cobra sentido la cuestión de la finitud enunciada en el anterior párrafo, pues se considera como momento propio del ser, además, la finitud de la comprensión es el modo en el que se afirma la validez de la realidad, por lo que es preciso tomar en serio el asunto de la historia.

Haciendo alusión al *círculo hermenéutico*, se entiende que hay un movimiento circular y sin fin de la comprensión en donde el objeto investigado se interpreta desde el prejuicio, y este se verá modificado por lo que el objeto responda frente a los cuestionamientos, esto conduce a una nueva comprensión del objeto, por lo cual se plantearán nuevas preguntas, de ahí que (Koselleck & Gadamer, 1987/1997) mencionen que, “un texto solo llega a ser elocuente gracias a la pregunta que dirigimos hoy a este” y agrega; el intérprete no es un “yo abstracto”: forma parte de una

comunidad y tradición por lo que se reciben sus prejuicios y por lo tanto el mismo sujeto investigador se va modificando, en este sentido se considera una circularidad de interpretaciones.

Ahora bien, desde la hermenéutica de Gadamer, aunque no de manera explícita, se pueden considerar dos formas de interpretación; la histórica, la cual evoca elementos a largo plazo indiferentes a los textos, por el contrario, los provocan, y la historia efectual la cual invita a ir más allá del lenguaje, por ello, se dice que pueda existir una doble comprensión de la praxis, así lo plantean (Koselleck & Gadamer, 1987/1997) “mientras que en la hermenéutica, ella busca concretarse en la idea de aplicación del sentido, en la Histórica se apunta a la intervención en el mundo, a la producción de efectos responsables de naturaleza política” (p. 29), por ello, la doble naturaleza de los conceptos, como índices y factores de la experiencia histórica, encuentra aquí su dimensión hermenéutico práctica, es decir, que mientras que la hermenéutica se enfoca en la comprensión del sentido y el significado, la perspectiva histórica amplía esta idea al considerar cómo esa comprensión puede influir y tener efectos concretos en el mundo, especialmente en el ámbito político y social.

Además, es de mencionar que la conciencia histórica es uno de los elementos principales de la hermenéutica en el marco de las ciencias del espíritu, así, (Koselleck & Gadamer, 1987/1997) citando a Hegel, menciona que “en ella el comportamiento histórico de la imaginación se transforma en un comportamiento reflexivo respecto al pasado”, (p. 222), asumiéndose que, la comprensión del pasado va más allá de simplemente conocer los eventos históricos; implica un proceso reflexivo en el que la imaginación histórica se convierte en una reflexión activa y consciente sobre el pasado, y enfatizan Koselleck & Gadamer, (1987/1997) que la historia conceptual emerge como un proceder relevante para revitalizar el propio discurso.

No obstante, con relación al asunto del *historicismo*, también se hace alusión en que la distancia que haya entre el investigador y el objeto, no se trata de desplazarse mentalmente a otra época, porque las condiciones de cada una de ellas cambian, pero esa distancia histórica se puede salvar, por el hecho de que haya una tradición, dado que vincula al objeto con el investigador, allí aparecerían elementos extraños, teniendo en cuenta la temporalidad del objeto y a la vez familiar por la comprensión que se halla inmersa en una tradición de sentido, por lo que la distancia

histórica, de hecho, no es una distancia, sino una ventaja, esto permite una fusión de horizontes; es decir, el horizonte del pasado y del presente, de acuerdo a los postulados de Gadamer, con el fin de obtener una interpretación correcta y por ende, este autor argumenta que el *intérprete comprende el texto mejor que su autor*, a través de una serie de estudios.

Sumado a lo anterior, se tienen en cuenta, otros aspectos para la comprensión como *la estructura de la experiencia*, la cual tiene una naturaleza dialéctica, porque con los hallazgos de la interpretación del objeto de estudio, se va ampliando la comprensión a medida que se hace una clasificación de los elementos interpretados, en esta medida, está dada la contingencia en que, en el camino de la investigación hayan elementos que no se esperaran y por ende esta situación refute los prejuicios, situación que a la vez se va modificando con ese proceso de la comprensión.

Otro aspecto de la comprensión, corresponde a *la estructura del diálogo*; entendido este último como el saber preguntar, ya que el trabajo del análisis del intérprete de la investigación, exige abrir un horizonte de sentido, así, se establece un diálogo en el que el investigador pregunta y el objeto responde ocasionando una dialéctica de pregunta y respuesta, este aspecto considerado como una característica universal de la experiencia lingüística del mundo, por lo tanto, todo proceso de comprensión que es lingüístico establece la idea en la que el lenguaje es el medio universal en el que se realiza la comprensión misma, de allí que, comprender es traducir un significado o ser capaz de traducirlo, esta a su vez, implica la actualización lingüística del significado.

Por otro lado, dentro de la hermenéutica se enuncian también los pre-juicios como asuntos que cooperan con la comprensión, para que esta exista, primero hay una pre-comprensión, por lo que se enunció en los primeros capítulos, aquí cobran sentido los prejuicios en la medida en que se puedan interpretar y comprender los discursos emitidos por los profesores de las CNE, ya que en este aspecto no se busca el acercamiento al conocimiento sino, entender sus prácticas y posturas epistemológicas, pues siempre va a resultar una pre-comprensión de cualquier asunto al que se refiera, en ese sentido, el prejuicio resulta siendo una idea previa y no un juicio falso.

De acuerdo a lo anterior, se entiende que los prejuicios provienen de la tradición por lo que el sujeto los construye de acuerdo a sus vivencias y allí también se involucra la historia, dado que

permiten formar una realidad histórica del ser, en efecto, el sujeto se encuentra inmerso y se mueve en esa tradición, en la que se conserva la historia, la cual a su vez apunta a la comprensión, así, los prejuicios, resultan necesarios para este proceso, toda vez que como enuncia Koselleck & Gadamer (1987/1997), la comprensión de un texto es posible desde una pre-comprensión o un pre-juicio que se proyecta sobre un texto al que se le interroga y debe ser confirmada por este.

Podría considerarse que los prejuicios en la cuestión de la interpretación, pueden ser elementos subjetivos, dadas las malas condiciones con las que se han entendido estos elementos en las culturas, sin embargo, Koselleck & Gadamer (1987/1997), mencionan lo contrario, al afirmar que es un acto objetivo, por cuanto se determina desde la comunidad que nos une con la tradición, esto quiere decir que se origina a partir de un criterio donde el investigador se mueve dentro de una tradición que se sostiene al interior de una comunidad determinada; por lo tanto, esta tradición tiene una fuerza objetiva, en donde la comunidad le otorga legitimación.

En efecto, iniciar un proceso interpretación, se desarrolla el interés de interrogar al objeto de estudio o al ser cultural que se encuentre frente al investigador a través de la hermenéutica, como este caso, al acercarse a los sujetos culturales (profesores de CNE), se interrogan, el investigador por su parte, lleva la pre-comprensión sobre ese objeto de estudio (adquisición del conocimiento), con lo que el investigador va a transformar la comprensión y de manera secuencial, se continúan las preguntas al objeto de estudio, así, la comprensión se irá modificando progresivamente constituyendo así el ya enunciado *circulo hermenéutico*.

Y, con relación a la comprensión (Gadamer, 1993) agrega, “La comprensión está determinada continuamente por el movimiento anticipatorio de la pre-comprensión” (p. 207), dicho en otras palabras, sin pre-comprensión no se empieza con la comprensión de un asunto, ya que esta permite que el círculo se vaya ampliando y a la vez cambiando, dadas las condiciones culturales, así, afirma este autor que “el círculo describe la comprensión del movimiento de la tradición y del interprete”, este último sujeto hace alusión al sujeto investigador quien está ejecutando la comprensión.

Por su parte, en la comprensión de lo social, se enuncia que, surge el *capital cultural* de la esfera de la praxis educativa, pues cobran importancia las prácticas sociales, y el objetivo en este caso sería el de interpretar si emergen posturas epistemológicas de los profesores, de manera puntual, se busca “interpretar la lógica formal de la vida real” como lo postula Geertz, citado por (Torres, 2020), es decir, se busca entender la vida social y cultural de manera similar a como se interpretaría un texto complejo, descifrar las estructuras subyacentes, los significados *simbólicos* y las reglas no explícitas que rigen la vida escolar.

Es importante manifestar que, de acuerdo a lo que exponen Goetz y Le Compte (1988) referidos por (Torres, 2020), con relación a la metodología, proponen tres niveles de teorización, de allí, se desprende la teoría estructuralista la cual sustenta la presente investigación apoyada desde los postulados de Bourdieu (1973/2002) como se ha mencionado hasta el momento, dado que tiene como objeto la explicación del comportamiento social como un todo, en este caso el de los sujetos al asumir o no una postura epistemológica para el camino hacia el conocimiento en la esfera de la praxis de la educación.

En consecuencia, se propone para la presente investigación una ruta metodológica que involucre asuntos relativos de la hermenéutica como el escuchar, hablar y analizar los textos que emergen y producen los profesores de ciencias naturales en la praxis educativa, discursos en los que de manera intrínseca se evidencia el componente histórico, pues allí el lenguaje está dado como eje principal en la hermenéutica como comprensión y en la historia profesional como formadora de los sujetos.

Es pertinente agregar que, con la investigación se busca comprender el conjunto de profesores de ciencias como un todo, teniendo en cuenta sus propiedades, relaciones y dinámicas internas al momento de pesquisar, es decir, si poseen unas posturas epistemológicas en el acercamiento con el conocimiento, por lo cual se pretende describir cómo es esa situación social en la que convergen y entender cuál es la relación que hay entre el contexto social escolar.

En ese sentido, abordar la hermenéutica como perspectiva metodológica resulta pertinente, dadas sus condiciones de subjetividad en el ser humano asociadas a un grupo de sujetos en el

sistema educativo, pues se busca la comprensión e interpretación desde las categorías de la relación, experiencia, percepción y perspectivas en torno a *los obstáculos epistemológicos* y los elementos que convergen en el *campo* y la *reproducción social*, referidos al acercamiento del conocimiento, de las posibles posturas epistemológicas de los profesores de ciencias naturales.

De esta manera, se considera al individuo como un participante activo que interpreta y comprende situaciones mediante la asignación de significado, priorizando el enfoque interpretativo de la hermenéutica, en lugar de buscar explicaciones científicas, independientemente que la investigación se encuentre ligada a las ciencias naturales como disciplina que se transfiere a la praxis de la educación, además que, se enfoca menos en lo que el sujeto intenta hacer y más en utilizar su acción como una manera de entender el contexto social más grande en el que se encuentra y el significado que este tiene. En la praxis educativa, es relevante explorar el conocimiento desde la perspectiva de una epistemología que impulsa la investigación hermenéutica, la cual se enfoca en procesos cualitativos, pues ellos, permiten interpretar el contenido social, en aras de comprender e interpretar sus posibles posturas epistemológicas como acciones humanas.

En resumen, con el objetivo de comprender las complejidades del conocimiento en el contexto educativo de las ciencias naturales escolares, la intersección entre la sociología, la epistemología la hermenéutica se revela como posibilidad metodológica, además, desde la visión *estructural-estructuralista* de Pierre Bourdieu, se plantea superar las dicotomías arraigadas en las ciencias sociales, reconociendo la existencia de individuos socializados dentro de *campos* objetivos. Esta perspectiva integradora busca trascender las divisiones entre teoría y metodología, sistemas y acción, objetividad y subjetividad, para adentrarse en la complejidad de la realidad social.

2.3 La Etnografía, el camino estratégico de la investigación

La presente investigación tiene como fin, relacionar los *obstáculos epistemológicos* con el *campo* y la *reproducción social* en la producción o transferencia del conocimiento en los profesores de ciencias naturales escolares, desde una metodología *socio-estructural* apoyada de la perspectiva histórico-hermenéutica en un contexto educativo de educación formal en los niveles de educación;

básica primaria, secundaria y media de carácter público con administración privada, en la localidad Ciudad Bolívar de la ciudad de Bogotá, en la que son agentes de la presente investigación docentes del área de ciencias naturales así: 1 profesor que imparte clases además de ciencias naturales de otras disciplinas en el grado 3°, un profesor que orienta ciencias naturales en los grados 4° y 5°, un profesor que orienta la disciplina de biología de 6° a 11°, un profesor de química desde el grado 8° a 11° y un profesor de física para los grados 8° a 11°, teniendo así una muestra de 5 profesores de la disciplina de ciencias dividida en las regiones epistemológicas como se enunció en la descripción.

Vale la pena enunciar aquí, que no se pretende una muestra estadística, sino una representación *socio-estructural* que corresponda con la hipótesis de la investigación en la que se interprete si *los obstáculos epistemológicos* son favorecedores o limitantes del conocimiento y como condicionantes se encuentren el *habitus capital social, cultural y el habitus* de los profesores de las CNE a través de la *reproducción social*.

Asumiendo lo anterior, se busca establecer la etnografía educativa como estrategia de investigación la cual se centra en “descubrir lo que en la educación acontece cotidianamente a base de aportar datos significativos, de la forma más descriptiva posible, para luego interpretarlos y poder comprender e intervenir más adecuadamente en ese nicho ecológico que son las aulas” (Goetz & Le Compte, 1988, p.14), entonces incluir esta técnica de investigación, al entorno en particular como se mencionó y específicamente con los profesores que enseñan CNE, implica que dentro de la investigación, sean tenidos en cuenta los integrantes que cumplen un rol específico en el sistema educativo y que permita la comprensión y la comunicación de los hallazgos; esto hace que la pesquisa sea más accesible y relevante en relación al *campo* en cuestión.

Ahor bien, asumir la etnografía como estrategia de investigación, permite que, con relación a la construcción del objeto de estudio del que ya se ha hablado, las estrategias al interior de la misma pueden ser ajustadas y adaptadas a lo largo de la investigación a causa de diversos factores que puedan surgir en el transcurso, esto quiere decir que, por contingencias que se hallen en el sistema educativo estudiado, la estrategia de análisis pueda cambiar o tomar un rumbo diferente, pero que permite consolidar las categorías analíticas planteadas desde el inicio.

Es de mencionar que, desde un contexto histórico, la etnografía inicialmente fue aplicada por sociólogos y antropólogos, lo que se ajusta a la presente investigación, ya que se pretende analizar las posturas epistemológicas de los profesores como agentes enseñantes de las ciencias naturales, lo que indica que de fondo se estudia su comportamiento inmerso en un contexto social permeado por el sistema educativo desde un componente empírico y teórico-explicativo como es común en estas ciencias referidas.

De ahí que, la etnografía, comúnmente se vincule con la perspectiva *estructural-funcional* trabajada en su momento por Kaplan y Manners (1972), siendo congruente con la presente investigación, no solo porque incluya a la sociología como ciencia, sino, que también asume al *estructural-estructuralismo* destacado por (Bourdieu, Chamboredon, & Passeron, 1973/2002) como elemento crucial para la investigación social. Por tanto, se entiende también por etnografía como “la descripción o reconstrucción analítica de escenarios y grupos culturales intactos” según (Spradley y McCurdy, 1972), citados por (Goetz & Le Compte, 1988, p. 28) y, por tanto, esta estrategia asuma las creencias, posturas, ideas, prácticas que posee un grupo de personas, en este caso los profesores de ciencias naturales.

Además, este proceso tiene en cuenta la reconstrucción cultural de los agentes estudiados, es decir, que vincula el *capital cultural* que detentan los profesores de ciencias naturales, ya que ese componente proporciona datos fenomenológicos, lo que permite analizar cómo ellos conciben el sistema educativo, guiando la estructuración de la investigación, a su vez, la estrategia suele ser naturalista, es decir que, se podría acudir a una observación no participante para la adquisición de datos que sustenten el fenómeno de la realidad estudiada, para añadir, es de mencionar que este tipo de investigación suele ser holista, es decir que, según (Goetz & Le Compte, 1988), “pretende construir descripciones de fenómenos globales en sus diversos contextos y determinar, a partir de ellas, las complejas conexiones de causas y consecuencias que afectan al comportamiento y las creencias en relación con dichos fenómenos” (p. 29) y por último, la etnografía puede considerar un carácter heurístico teniendo en cuenta el tipo de investigación.

Un elemento a resaltar de ésta estrategia de investigación, es que, puede admitir las subjetividades, no solo del agente investigado, sino también del investigador, lo que permite una

comprensión global a partir de la consciencia del observador, para el caso de la observación y, además, es de tener en cuenta que, la etnografía, contempla numerosas técnicas de recolección de datos, con el fin de corroborar la exactitud de la información recogida en cada una de las técnicas utilizadas, así, para la presente investigación se pueden utilizar varias de estas técnicas que ayuden a comprobar las posturas epistemológicas en la producción del conocimiento en ciencias naturales.

De manera más específica, la etnografía educativa, según (Goetz & Le Compte, 1988) contempla; “resultados, conclusiones, interpretaciones y teorías derivados de los estudios de *campo* sobre la enseñanza escolar y otros procesos educativos (p. 37), en un sentido más amplio examina estudios sociológicos dentro de una educación institucionalizada, es decir, elementos como la culturización provenientes del *capital cultural* de los agentes estudiados, pero además, examina estudios psicológicos sobre la cognición y aprendizaje sociocultural en el que podrían estar inmersos, los *obstáculos epistemológicos* que puedan manifestar los profesores de ciencias.

Así pues, el objetivo de la etnografía educativa, es “aportar valiosos datos descriptivos de los contextos, actividades y creencias de los participantes en los escenarios educativos” (Goetz & Le Compte, 1988, p. 41), entonces, se espera que en la actual investigación los datos arrojados sean analizados de la manera más natural posible como haya ocurrido en el contexto escolar, en el marco del sistema educativo analizado, sin embargo, para lo que concierne al análisis de las posturas epistemológicas de los profesores de CNE, se acuña también la etnografía clásica, dado que el escenario de investigación, comprende un grupo reducido de personas, en un solo *campo* escolar y relativamente homogéneo.

De manera concreta, se utiliza la etnografía educativa para analizar los procesos de enseñanza, las consecuencias intencionales y no intencionales de los elementos utilizados en la observación e interacción, para percibir el contexto educativo desde una perspectiva holística que permita comprender, los valores, creencias y prácticas que pueda caracterizar al entorno escolar estudiado.

En conclusión, la etnografía educativa ofrece para el momento de la interpretación, es decir, en sintonía con el método hermenéutico, la posibilidad de describir, interpretar y explicar un mundo

social, en este caso el sistema educativo, pero sobre todo el fenómeno analizado, (las posturas epistemológicas de los profesores de CNE) inmersas al interior de ese mundo social, así, podría resultar una multiplicidad de perspectivas sobre la educación en estas ciencias, que explicaría el comportamiento de una sociedad más compleja a partir de una muestra de un entorno escolar reducido.

2.3.1 Elementos de recogida de información en el marco de la Etnografía

De manera mancomunada con la etnografía, los métodos para recoger los datos de la presente investigación, suelen ser elementos abiertos y fluidos, no obstante, es necesario definir los datos susceptibles de estudio del mismo entorno educativo vinculado con las categorías extraídas de las teorías de Bachelard y Bourdieu referidas a lo largo del presente documento de manera que, sean pertinentes y legitimen la investigación, si bien, se mencionó anteriormente que existen varias técnicas que se usan de manera habitual como “instrumentos psicométricos, cuestionarios para la obtención de respuestas estandarizadas, las conversaciones de la cotidianidad, diversos protocolos y formularios de observación y la recogida de fuentes documentales escritas y otros artefactos humanos” (Goetz & Le Compte, 1988, p. 124), resultan oportunas solo algunas como; la recogida de artefactos, la observación no participante, conversaciones de la cotidianidad .

Para iniciar, la recolección de artefactos fabricados o reproducidos por los profesores de CNE del colegio en mención, constituyen datos que indican las sensaciones, experiencias y conocimiento de los agentes estudiados y además, estos datos pueden connotar valores, opiniones y sentimientos; así como lo postulan (Goetz & Le Compte, 1988), estos objetos “ofrecen evidencia relevante para los temas y cuestiones porque son manifestaciones materiales de las creencias y comportamientos que constituyen una cultura” (p.163), en términos generales, a través de los escritos producidos por los profesores, además de la cultura, puede ser el hallazgo de elementos *simbólicos* que llevan estos agentes al aula de clase.

Dicho de otra manera, la recolección de “planes de estudio, planeaciones, guías de trabajo, libros de texto, guías curriculares, apuntes de clase, y otros archivos” (Goetz & Le Compte, 1988, p. 163), pueden constituir fuentes inestimables de datos base para procesos analíticos en la

investigación y con ellos, realizar una interpretación puntual de los *obstáculos epistemológicos*, que pueden poseer, describir el *habitus* y el *capital cultural* que poseen los profesores y cómo permean sus procesos de enseñanza.

Adicionalmente, el análisis documental, de los elementos recogidos, se pueden utilizar para comprender la evolución y el contexto histórico de las posturas epistemológicas de los profesores de CNE, pues al examinar documentos, archivos, registros, entre otros, se traza la cronología de eventos, identificar patrones y comprender mejor cómo se desarrollan esas prácticas de los profesores en torno a las ciencias. Entonces, al realizar un análisis de los documentos en mención, se construye un puente entre los datos y el entendimiento humano, en este caso el del sujeto investigador como se ha mencionado en los anteriores capítulos.

Sumado a lo anterior, es conveniente aludir a la observación no participante, la cual, se extrae de los métodos no interactivos, para reunir material con escasa interacción con los agentes investigados con el fin de reducir la probabilidad de que el investigador influya en el contexto estudiado, así, este tipo de observación lo considera Pelto y Pelto (1978) citados por (Goetz & Le Comte, 1988, p. 153) como el proceso donde, “exclusivamente, contempla lo que está aconteciendo y registrar los hechos sobre el terreno. Como categoría pura, la observación no participante sólo existe cuando la interacción se observa mediante cámaras y grabadoras ocultas o a través de falsos espejos”, sin embargo, es común que los observadores que se encuentran a intra en el contexto estudiado en la investigación, se autodenominen no participantes, dado que, reducen al mínimo la interacción con los participantes, por ello es normal que el investigador registre los acontecimientos ocurridos de forma desinteresada.

Para el caso de la etnografía educativa, se contempla para la presente investigación la observación no participante, con el fin de realizar una descripción de lo que dicen y hacen los profesores de CNE en sus clases del colegio El Nogal IED de Ciudad Bolívar, así, es necesario narrar lo acontecido en cada una de estas clases para focalizar lo observado frente al comportamiento del profesor y analizar si en sus clases son evidentes o implícitas sus posturas u *obstáculos epistemológicos*, cómo es su *habitus* si detentan un *capital cultural* y *social* que *reproducen socialmente* en el aula de clases. No obstante, señalan Pelto y Pelto (1978) citados por

(Goetz & Le Compte, 1988, p. 154) que este tipo de material insta de ser contrastado con otro tipo de material para que éste sea validado en la investigación.

Se suma también como técnica de investigación, la conversaciones de la cotidianidad o también llamada historia profesional, en las que a través de la narración de sus historias, los participantes-profesores, podrían referir a través del relato de su vida profesional la inferencia de la cultura de sus contextos, analizando si poseen *obstáculos epistemológicos*, *posturas epistemológicas*, cómo es su *habitus*, de dónde proviene su *capital cultural y social*, posee una *reproducción social* en sus prácticas, o si por el contrario, su relato evidencia la reproducción detentado por el sistema educativo, de manera más puntual, utilizan para, “valorar la repercusión en los roles de los profesores de sus diferentes experiencias vitales y la formación que recibieron y obtener datos significativos para predecir y inferencias acerca de las diferencias valorativas existentes en los escenarios escolares” (Goetz & Le Compte, 1988, p. 135), en otras palabras, resulta pertinente dado que, se puede analizar cómo los antecedentes pueden impactar al momento de enseñar.

En resumen, la relación de la etnografía como estrategia de investigación de la cual se desprenden técnicas de recolección de datos como; la recolección de artefactos, la observación no participante, y la conversaciones de la cotidianidad, para examinar la relación de las teorías trabajadas por Bachelard y Bourdieu; *los obstáculos epistemológicos*, el *campo*, configurado a través del *habitus*, *capital cultural y social* y la *reproducción social* de los profesores de CNE de un contexto escolar específico, en conjunto, estas metodologías permiten una perspectiva integral para abordar fenómenos educativos y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias naturales y la producción de conocimiento.

Ahora bien, teniendo en cuenta la perspectiva, estrategia y técnicas de investigación descritas hasta el momento y relacionandolas con los elementos teóricos expuestos por Bachelard y Bourdieu, se extraen las siguientes categorías de análisis en los diferentes momentos de investigación propuestos:

Tabla 1 Sistema de categorías asociadas a la praxis educativa. Categoría 1 Obstáculos Epistemológicos

Categoría 1: Obstáculos Epistemológicos Bachelard (1948)	
Subcategorías	Transferencia a la praxis educativa
1. Experiencia básica: reducción de conceptos científicos a la experiencia sensible del agente, generando una mala comprensión del mismo.	1.1. Uso de ejemplos en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales que no logran contextualizar adecuadamente los conceptos y las teorías.
	1.2. Simplificación excesiva de las teorías y conceptos aplicados en el proceso de enseñanza contribuyendo con una percepción errónea.
2. Conocimiento general: extraer una noción científica y aplicarla de manera general a todos los fenómenos analizados.	2.1. Enseñanza de un concepto a los estudiantes y presentarlo como norma general que aplica en todos los casos, generando una comprensión limitada de cómo funcionan los fenómenos en la realidad.
	2.2. Reducción o anulación de la contextualización de los conceptos científicos en situaciones concretas.
3. Verbalización: uso inadecuado de conceptos científicos. Transferencia de conceptos de una disciplina a otra.	3.1. Uso incorrecto o impreciso de las teorías o conceptos científicos en los procesos de enseñanza generando confusión en los estudiantes.
	3.2. Los profesores de ciencias naturales, pueden transferir conceptos entre disciplinas de manera inadecuada, por ejemplo, relacionar conceptos entre física y biología.
4. Pragmática: teoría, concepto o instrumento prestigioso que es utilizado para desarrollar otro tipo de conocimiento.	4.1. Enseñanza memorística de conceptos o teorías científicas, adoptándolas como aplicables a un contexto dado.
	4.2. Uso de teorías y conceptos en un nivel escolar que no es el adecuado.
	4.3. Enseñanza de teorías y conceptos científicos con el fin de demostrar la capacidad de apropiación por parte del profesor.
5. Sustancialista: analizar el estudio de un objeto de manera aislada, asumiendo que una parte es el objeto en sí mismo.	5.1. Los profesores pueden enseñar sobre fenómenos naturales de manera reduccionista, centrándose en partes específicas sin considerar el contexto más amplio en el que operan estos fenómenos.
	5.2. Los profesores pueden presentar los procesos naturales como estáticos y fijos.
6. Realista: intento de estudiar un objeto más allá de la realidad en la que se puede estudiar.	6.1. Enseñanza dogmática de la ciencia en donde se presentan los conceptos y teorías como verdades absolutas.
7. Libido: otorgar valor teórico o conceptual a estudios, colocando de por medio el deseo con el cual se defiende el conocimiento por la autoridad quien funda dicho conocimiento.	7.1 Hacer uso en el proceso de enseñanza de las ciencias de elementos científicos, atribuyendo cualidades humanas o de organismos vivos ocasionando confusión en los estudiantes.
	7.2. Al centrarse únicamente en la vida biológica, los profesores pueden pasar por alto la interconexión y la complejidad de los sistemas naturales, incluidos aquellos que no involucran organismos vivos.

8. Libido: otorgar valor teórico o conceptual a estudios, colocando de por medio el deseo con el cual se defiende el conocimiento por la autoridad quien funda dicho conocimiento.	8.1. Los profesores pueden resistirse al cambio o a la adopción de nuevas teorías o enfoques científicos y continuar enseñando elementos obsoletos.
	8.2. Los profesores pueden carecer de análisis para cuestionar las ideas establecidas o desafiar la autoridad dentro de su <i>campo</i> .
9. Digestión: uso de las analogías para explicar cómo es el mundo produciendo confusiones o entendiendo la verdad de manera parcial.	9.1. La explicación de los conceptos complejos de las ciencias naturales puede estar dotada de analogías para transmitir el conocimiento de los estudiantes, ocasionando malas interpretaciones.
	9.2. Ante una falta de contextualización en el proceso de enseñanza, las analogías pueden tomarse como verdades absolutas.
10. Cuantitativo: abusar de la medición asumiendo que lo cuantitativo es lo relevante en el estudio de un objeto.	10.1. Los profesores pueden centrarse únicamente en la recopilación y el análisis de datos cuantitativos, sin dar suficiente atención a los aspectos cualitativos o a la comprensión holística de los fenómenos estudiados.

Fuente propia.

Tabla 2 Sistema de categorías asociadas a la praxis educativa. Categoría 2 Campo

Categoría 2: Campo Bourdieu (2001)	
Subcategorías	Transferencia a la praxis educativa
1. Capital cultural: tipo de bien que detenta un agente el cual puede ser reproducido y distribuido a la sociedad. 1.1. Capital cultural incorporado: conjunto de conocimientos y saberes que posee un agente sin representarse en títulos académicos. 1.2. Capital cultural institucionalizado: conjunto de saberes que posee un agente, adquiridos a través de una institución académica. 1.3. Capital cultural objetivado: reunión de objetos culturales que ha acumulado un agente.	1.1. Los profesores de ciencias naturales, al tener una formación académica especializada y una amplia experiencia en su <i>campo</i> , poseen un <i>capital</i> cultural específico en términos de conocimientos científicos, metodológicos y prácticos.
	1.2. Los profesores pueden compartir el <i>capital</i> cultural adquirido a través de la transmisión de conocimientos y experiencias de su acercamiento a los fenómenos teorías y conceptos propios de las ciencias.
	1.3. Los profesores pueden llevar elementos producidos o adquiridos por ellos a sus clases que representen sus estudios en ciencias naturales.
2. Capital social: red de relaciones sociales que posee un sujeto. (Este puede movilizar el <i>capital</i> cultural).	2.1. Los profesores pueden tener redes de apoyo académico para su gestión de enseñanza como grupos de investigación.
	2.2. Los profesores pueden hacer parte de grupos sociales que les permite acceder a recursos que benefician el conocimiento y esto que les permite mejorar sus procesos pedagógicos.

	2.3. A través del <i>capital</i> social detentado por los profesores de ciencias pueden tener mayor prestigio y reconocimiento en su labor de enseñanza de las ciencias.
3. Habitus: estructuras estructuradas dispuestas a desplegarse como estructuras estructurantes. Interiorización de los elementos del exterior para generar disposiciones mentales, actuar y percibir de determinada manera.	3.1. La formación académica del profesor de ciencias naturales propende para formar su <i>habitus</i> como maestro.
	3.2. La formación disciplinar del profesor influye en la forma en cómo percibe los conceptos, teorías y fenómenos propios de las ciencias naturales.
	3.3. La forma de enseñanza y modelo pedagógico utilizado para enseñar se refleja en el <i>habitus</i> construido por el profesor.

Fuente propia.

Tabla 3 Sistema de categorías asociadas a la praxis educativa. Categoría 3 Reproducción social

Categoría 3: Reproducción Social (1973)	
Subcategorías	Transferencia a la praxis educativa
1. Arbitrario cultural: proceso de enseñanza de la cultura de la ideología dominante.	1.1. El método de enseñanza de los profesores favorece a los sujetos pasivos, reforzando la autoridad del maestro.
	1.2. La percepción de las ciencias por los profesores es que ésta es neutral, objetiva y absoluta, situación influenciada por las narrativas dominantes de las ciencias.
	1.3 De manera inconsciente, los profesores reproducen relaciones de poder y de desigualdad en los procesos de enseñanza.
2. Violencia simbólica: imposición de significados como válidos o legítimos en el proceso pedagógico ocultando relaciones de fuerza. 2.1. Sanciones: relación de poder que se aplica sobre el agente enseñado en donde se anula su cultura originaria.	2.1. A través de los procesos de enseñanza, los profesores pueden transmitir de manera implícita normas que refuerzan la desigualdad social.
	2.2. La interacción social del profesor de ciencias naturales hacia los estudiantes se hace de forma antiigualitaria en el que refleja preferencias por estudiantes con diferencias en su pertenencia a un determinado sector social evidenciándose jerarquización del manejo del poder.
3. Autoridad pedagógica: imposición legal que se otorga a los documentos curriculares. Autoridad que se adjudica el profesor para medir y juzgar el aprendizaje del estudiante.	3.1. Los profesores miden el nivel de aprendizaje de los estudiantes a través del diseño de pruebas en las competencias estipuladas en las ciencias naturales.
	3.2. Los profesores de ciencias naturales tienen la autoridad para interpretar y aplicar los estándares curriculares establecidos por las leyes educativas. Allí, deciden qué contenido enseñar, cómo y en cuánto tiempo enseñarlo.
	3.3. Durante los procesos de enseñanza del profesor se evidencian acciones que promueven el desarrollo del análisis y posturas críticas frente a los conceptos, teorías y fenómenos estudiados.

<p>4. Grados de eficacia: niveles disponibles para garantizar la <i>reproducción social</i>.</p> <p>4.1. Durabilidad: formación de hábitos en el espacio escolar que sean duraderos a través de los años.</p> <p>4.2. Exhaustividad: los elementos transmitidos en la acción pedagógica, tienen correspondencia con la clase dominante que se desea enseñar.</p> <p>4.3 Transferibilidad: los elementos enseñados en el espacio escolar, transforma otros aspectos relacionados con el agente enseñado, como la ética y la estética.</p>	4.1. Los profesores inculcan en los procesos de enseñanza prácticas de estudio, actitudes hacia la investigación y una comprensión profunda de los procesos científicos que los estudiantes puedan aplicar a lo largo de sus vidas, no solo durante su educación formal.
	4.2. En los procesos de enseñanza, los profesores contextualizan los conceptos, teorías y fenómenos en relación con la metodología científica contribuyendo al pensamiento crítico.
	4.3. Los elementos científicos propios de las ciencias naturales enseñados por los profesores de ciencias naturales influyen en cómo los estudiantes perciben el mundo físico y natural contribuyendo con los valores éticos y sociales de su contexto social.
	4.4. Los procesos pedagógicos apuntan a la sostenibilidad y responsabilidad ambiental, formando ciudadanos comprometidos con los desafíos científicos y sociales.

Fuente propia.

2.4 Momentos de la recogida de la información en el ejercicio de transferencia a la Esfera de la Praxis Educativa en Ciencias Naturales Escolares.

Asumiendo la hipótesis de investigación “Los *obstáculos epistemológicos* que anulan, limitan o favorecen el conocimiento podrían estar condicionados por los elementos que configuran el *campo*, adquiridos a través de la *reproducción social*, por lo que las posturas epistemológicas están asociadas a la función social y al *capital* cultural del profesor de ciencias naturales escolares” en relación con las categorías trabajadas en cada uno de los referentes teóricos que se asumen en la investigación, se extraen; por parte de Bachelard desde la filosofía de las ciencias, los *obstáculos epistemológicos*, por parte de la sociología con Bourdieu, el *campo*, y por último, desde el sistema educativo con Bourdieu, la *reproducción social*, con ello, se pretende establecer unos propósitos de investigación con el grupo focal de los profesores de ciencias naturales que se describen a continuación.

Para establecer un marco referencial de las categorías y subcategorías trabajadas en las tablas 1, 2 y 3 se establece en modo de resumen la tabla 4.

Tabla 4 Resumen del sistema de categorías, conceptos asociados y codificación

CATEGORÍAS	CONCEPTOS ASOCIADOS	CODIFICACIÓN
Obstáculos epistemológicos C1	1. Experiencia básica.	C1S1
	2. Conocimiento general.	C1S2
	3. Verbalización.	C1S3
	4. <i>Pragmática.</i>	C1S4
	5. Sustancialista.	C1S5
	6. Realista.	C1S6
	7. Animista.	C1S7
	8. Libido.	C1S8
	9. Digestión.	C1S9
	10. Cuantitativo.	C1210
Campo C2	1. <i>Capital</i> cultural. 1.1. <i>Capital</i> cultural incorporado. 1.2. <i>Capital</i> cultural institucionalizado. 1.3. <i>Capital</i> cultural objetivado.	C2S1
	2. <i>Capital</i> social.	C2S2
	3. Habitus.	C2S3
Reproducción social C3	1. Arbitrario cultural.	C3S1
	2. Violencia simbólica.	C3S2
	3. Autoridad pedagógica.	C3S3
	4. Grados de eficacia. 4.1. Durabilidad. 4.2. Exhaustividad. 4.3 Transferibilidad.	C3S4

Fuente propia.

Teniendo en cuenta el grupo participante en la investigación cinco (5) profesores del área de ciencias naturales del colegio El Nogal IED ubicado en la localidad Ciudad Bolívar al sur de la ciudad de Bogotá D.C, la población referente que orientan las disciplinas del área en mención en los niveles de educación formal, básica primaria, básica secundaria y media se representan así:

Tabla 5 Sistema de codificación de los profesores de ciencias.

Profesor	Grados escolares que enseña	Disciplina enseñante	Codificación
Profesor 1	3° de básica primaria	Ciencias Naturales	P1
Profesor 2	4° y 5° de básica primaria	Ciencias Naturales	P2
Profesor 3	6° a 11° de básica secundaria y media	Biología	P3

Profesor 4	8° a 11° de básica secundaria y media	Química	P4
Profesor 5	8° a 11° de básica secundaria y media	Física	P5

Fuente propia.

2.4.1 Momento 1 de la intervención. Análisis de los artefactos que fabrican los profesores de las CNE.

Con el objetivo de interpretar si los profesores de ciencias naturales del colegio El Nogal IED poseen unas posturas u *obstáculos epistemológicos* y si éste fenómeno se encuentra asociado a los elementos que conforman el *campo*, se establece la recolección de artefactos que utilizan estos agentes para las clases de ciencias naturales con el fin de examinar cómo se manifiesta y se refleja el cambio o la reproducción social en su práctica docente.

La revisión documental, se encuentra distriuida en una matriz de un documento de excel que cotempla las categorías enunciadas en las tablas 1, 2 y 3 con los Derechos Básicos de la Educación en ciencias naturales (DBA¹¹), en relación con los documentos encontrados con los que los profesores orientan sus clases en cada uno de los grados asignados por la institución educativa. La matriz corresponde al (anexo 1), a continuación se encuentran tres capturas de pantalla, dada su amplitud:

Figura 1 Fotografía de un fragmento de análisis en la matriz 1 de los artefactos producidos por el profesor 1 en grado 3° en relación a la categoría de obstáculos epistemológicos, y los DBA

Actividades desarrolladas por el profesor 1 de Ciencias Naturales (Aplicación)	OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS BACHELARD (2000)						
	Experiencia básica	Conocimiento general	Verbalización	Pragmática	Sustancialista	Realista	Animista
<p>Desempeño de Aplicación: Utilizo el microscopio para examinar detalladamente las células de diferentes seres vivos. Represento las diferencias y similitudes encontradas mediante dibujos. Observo imágenes y videos para indagar las características de los dominios y reinos de los seres vivos. Registro mis hallazgos en organizadores conceptuales.</p>	<p>Uso de ejemplos en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales que no logran contextualizar adecuadamente los conceptos y las teorías.</p>	<p>Enseñanza de un concepto a los estudiantes y presentarlo como norma general que aplica en todos los casos, generando una comprensión limitada de cómo funcionan los fenómenos en la realidad.</p>	<p>Uso incorrecto o impreciso de las teorías o conceptos científicos en los procesos de enseñanza generando confusión en los estudiantes.</p>	<p>Enseñanza memorística de conceptos o teorías científicas, adoptándolas como aplicables a un contexto dado.</p>	<p>Los profesores pueden enseñar sobre fenómenos naturales de manera reduccionista, centrándose en partes específicas sin considerar el contexto más amplio en el que operan estos fenómenos.</p>	<p>Enseñanza dogmática de la ciencia en donde se presentan los conceptos y teorías como verdades absolutas.</p>	<p>Hacer uso en el proceso de enseñanza de las ciencias de elementos científicos, atribuyendo cualidades humanas o de organismos vivos ocasionando confusión en los estudiantes.</p>
<p>Para resolver este problema, necesito demostrar mi comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos en ciencias</p>	<p>Simplificación excesiva de las teorías y conceptos aplicados en el proceso de enseñanza contribuyendo con una</p>	<p>Reducción o anulación de la contextualización de los conceptos científicos</p>	<p>Los profesores de ciencias naturales, pueden transferir conceptos entre disciplinas de manera inadecuada, por ejemplo, relacionar conceptos entre</p>	<p>Uso de teorías y conceptos en un nivel escolar que no es el</p>	<p>Los profesores pueden presentar los procesos naturales como estáticos</p>	<p>Análisis de los documentos con la categoría. N/A</p>	<p>Al centrarse únicamente en la vida biológica, los profesores pueden pasar por alto la interconexión y la complejidad de los sistemas naturales, incluidos aquellos que no involucran organismos</p>

¹¹ Abreviatura utilizada por el Ministerio de Educación Nacional para designar a los Derechos Básicos de la Educación

Fuente propia.

Figura 2 Fotografía de un fragmento de análisis en la matriz 1 de los artefactos producidos por el profesor 5 en grado 10° en relación a la categoría campo, y los DBA

		CAMPO BOURDIEU (2002/2003)			
		Capital cultural			
Actividades desarrolladas por el profesor 5 de física (Aclaración)	Actividades desarrolladas por el profesor 5 de física (Aplicación)	Capital cultural incorporado	Capital cultural institucionalizado	Capital cultural objetivado	Capital social
<p>Desempeño de Aclaración:Analizo situaciones en las que se altera la rapidez y/o dirección para indicar cambios en la velocidad.</p>	<p>Desempeño de Aplicación:Resuelvo problemas de movimiento semiparabólico y parabólico para comprender que es un movimiento bidimensional y representar gráficamente las relaciones entre las variables de altura, velocidad horizontal y vertical, distancia, gravedad y tiempo.</p>	<p>Los profesores de ciencias naturales, al tener una formación académica especializada y una amplia experiencia en su campo, poseen un capital cultural específico en términos de conocimientos científicos, metodológicos y prácticos.</p>	<p>Los profesores pueden compartir el capital cultural adquirido a través de la transmisión de conocimientos y experiencias de su acercamiento a los fenómenos teorías y conceptos propios de las ciencias.</p>	<p>Los profesores pueden llevar elementos producidos o adquiridos por ellos a sus clases que representen sus estudios en ciencias naturales.</p>	<p>Los profesores pueden tener redes de apoyo académico para su gestión de enseñanza como grupos de investigación</p>
<p>El movimiento parabólico es un concepto físico fundamental que se utiliza en muchos videojuegos para simular trayectorias realistas de objetos en el aire, como proyectiles lanzados o personajes saltando. Por ejemplo, en juegos de disparos en primera persona, como los juegos de la serie Call of Duty o Battlefield, el movimiento de las balas sigue una trayectoria parabólica para simular el efecto de la gravedad y la caída de la bala a medida que avanza hacia su objetivo. Del mismo modo, en juegos de plataformas como Super Mario Bros, el salto del personaje principal sigue una trayectoria parabólica, lo que le permite al jugador calcular la distancia y la altura del salto para superar</p>	<p>El movimiento parabólico es un concepto físico fundamental que se utiliza en muchos videojuegos para simular trayectorias realistas de objetos en el aire, como proyectiles lanzados o personajes saltando. Por ejemplo, en juegos de disparos en primera persona, como los juegos de la serie Call of Duty o Battlefield, el movimiento de las balas sigue una trayectoria parabólica para simular el efecto de la gravedad y la caída de la bala a medida que avanza hacia su objetivo. Del mismo modo, en juegos de plataformas como Super Mario Bros, el salto del personaje principal sigue una trayectoria parabólica, lo que le permite al jugador calcular la distancia y la altura del salto para superar</p>	<p>Análisis de los documentos con la categoría. Por el contrario a lo expuesto de la relación con la categoría, el capital cultural incorporado no se puede analizar, dado que las actividades propuestas para la enseñanza de las ciencias naturales, son emitidas desde el plan de estudios.</p>	<p>Análisis de los documentos con la categoría. N/A</p>	<p>Análisis de los documentos con la categoría. N/A</p>	<p>Los profesores pueden hacer parte de grupos sociales que les permite acceder a recursos que benefician el conocimiento y esto que les permite mejorar sus</p>

Fuente propia

Figura 3 Fotografía de un fragmento de análisis en la matriz 1 de los artefactos producidos por el profesor 4 en grado 9° en relación a la categoría reproducción social, y los DBA

		REPRODUCCIÓN SOCIAL BOURDIEU (1996)			
		Violencia simbólica	Grados de eficacia		
Actividades desarrolladas por el profesor 4 de Química (Aclaración)	Actividades desarrolladas por el profesor 4 de Química (Aplicación)	Sancciones	Autoridad pedagógica	Durabilidad	Exhaustividad
<p>Desempeño de Aclaración:Asigno nombres sistemáticos de compuestos ternarios y escribo fórmulas con precisión, evidenciando un conocimiento profundo de la estructura y composición de los compuestos químicos.</p>	<p>Desempeño de Aplicación:Planifico un método experimental que permita identificar la formación de distintos compuestos ternarios asignando su fórmula química y nombre en distintos tipos de nomenclatura.</p>	<p>A través de los procesos de enseñanza, los profesores pueden transmitir de manera implícita normas que refuerzan la desigualdad social.</p>	<p>Los profesores miden el nivel de aprendizaje de los estudiantes a través del diseño de pruebas en las competencias estipuladas en las ciencias naturales.</p>	<p>Los profesores inculcan en los procesos de enseñanza prácticas de estudio, actitudes hacia la investigación y una comprensión profunda de los procesos científicos que los estudiantes puedan aplicar a lo largo de sus vidas, no solo durante su educación formal.</p>	<p>En los procesos de enseñanza, los profesores contextualizan los conceptos, teorías y fenómenos en relación con la metodología científica contribuyendo al pensamiento crítico.</p>
<p>Formulo preguntas creativas a mis compañeros para conocer más escenarios como el anterior.</p>	<p>Para resolver este problema, necesito demostrar mi comprensión y aplicación de</p>	<p>La interacción social del profesor de ciencias naturales hacia los estudiantes se hace de forma antiguitaria en el que refleja preferencias por estudiantes con diferencias en su pertenencia a un determinado sector social</p>	<p>Los profesores de ciencias naturales tienen la autoridad para interpretar y aplicar los estándares curriculares establecidos por las leyes educativas. Allí, deciden qué contenido</p>	<p>Análisis de los documentos con la categoría. De manera implícita, se analiza el nivel de alcance de los desempeños y meta planteados a través de las actividades desarrolladas buscan la</p>	<p>Los elementos científicos propios de las ciencias naturales enseñados por los profesores de ciencias naturales influyen en cómo los estudiantes perciben el mundo físico y natural contribuyendo con los</p>

Fuente propia

Después de realizar la matriz, se hace un análisis general para cada uno de los profesores el cual se encuentra en la descripción, interpretación y tematización de artefactos (anexo 2), el cual contiene la descripción, interpretación y tematización.

2.4.2 Momento 2 de la intervención. Observación las clases de los profesores de las CNE

En el propósito de establecer si los profesores de ciencias naturales de la institución educativa El Nogal IED poseen unas posturas u *obstáculos epistemológicos* y cómo éstas favorecen o limitan el conocimiento en los procesos de enseñanza del área, se realiza una observación no participante de las prácticas pedagógicas en el aula con el fin de comprender las creencias subyacentes, valores y enfoques metodológicos que guían su enseñanza de las ciencias.

El proceso se lleva a cabo a través de la grabación de una clase de cada uno de los profesores enunciados, para luego ser transcrita, analizada, a través de la descripción de su comportamiento, el discurso abordado, la estructura metodológica, elementos que tuvo en cuenta con relación al uso del contenido de las ciencias naturales de manera general, hacer la detección de cómo se manifiestan las categorías enunciadas en las tablas 1, 2 y 3 durante la clase de cada profesor.

Las grabaciones de clase se encuentran transcritas en la transcripción de la observación no participante por cada profesor (anexo 3) para cada uno de los profesores y el análisis el cual contiene la descripción, interpretación y tematización para cada profesor se ubica en el proceso de descripción, interpretación y tematización de la observación no participante de las clases de los profesores de ciencias naturales (anexo 4).

2.4.3 Momento 3 de la intervención. Conversaciones con los profesores en la cotidianidad escolar.

Con el fin de identificar si los elementos que configuran el *campo y la reproducción social*, de los profesores de ciencias naturales del colegio El Nogal IED tienen relación con *los obstáculos epistemológicos* transferidos a la educación, son reflejados en los procesos de enseñanza, se propone la conversaciones de la cotidianidad para indagar en la historia profesional y comprender

cómo sus antecedentes, formación académica y contextos socioculturales han influido en la construcción de su *habitus* y en la acumulación de algún tipo de *capital*.

El instrumento contempla la descripción general de la investigación a partir de los capítulos en donde se enuncia la teoría de Bachelard y Bourdieu, además se resume la ruta metodológica para contextualizar a cada profesor, seguido de 6 preguntas orientadoras y planteadas a partir del análisis y los hallazgos de los momentos 1 y 2 y finalmente una tabla de caracterización del profesor, donde se abordan preguntas como; título profesional y universidad, años de experiencia, grados con asignación académica del área de ciencias naturales. El instrumento utilizado se evidencia en el instrumento orientador de las conversaciones de la cotidianidad (anexo 5).

2.5 Técnica de análisis de la información recogida

En los anteriores apartados se enunció la etnografía como estrategia de investigación en la que se tienen en cuenta tres momentos de recogida de información en los que se desarrollaron técnicas como el análisis de artefactos utilizados por los profesores para orientar las clases de ciencias naturales de los grados 3° a 11°, observación no participante de las clases y conversaciones de la cotidianidad que contemplan la vida profesional de cada profesor, teniendo en cuenta la línea de investigación enunciada, se asumen unas técnicas de análisis e interpretación de la información recolectada a través de las técnicas conceptuales en donde se ocupa la teorización, selección secuencial y procedimientos analíticos generales como se mencionó a rasgos generales en cada uno de los momentos.

La teorización por su parte, es un “proceso cognitivo consistente en descubrir o manipular categorías abstractas y relaciones entre ellas” (Goetz & Le Compte, 1988, p. 174) con el fin de explicar por qué se presentan determinados fenómenos al interior de la investigación; en ese sentido es necesario realizar una distinción de lo que ocurre, para comparar y contrastar. De allí Goetz & Le Compte (1988) afirman que la teorización a su vez es “un comportamiento inquisitivo (un proceso de recogida de información, comparación, aplicación de experiencias pasadas, solución de problemas y configuración de ideas” (p. 175). Así es, como para la presente investigación, después de haber recogido la información con los profesores de CNE, se realiza un análisis a la luz de las

categorías propuestas (*obstáculos epistemológicos, campo y reproducción social*) en relación con la transmisión del conocimiento.

De allí que, el análisis de artefactos producidos o reproducidos por los profesores de ciencias naturales para la enseñanza de las disciplinas en los diferentes grados de la educación formal sea el punto de partida para identificar cuáles son los aspectos relacionados con las categorías mencionadas y poder comparar y contrastar con el momento 2 de la investigación, en donde se establece una observación no participante y, en esa secuencia de acuerdo al análisis de la observación se produzcan unas preguntas de acuerdo a la comparación y contraste que vincule el momento 3 donde se establece la conversación sobre la cotidianidad de cada uno de los profesores quienes son el centro de la investigación.

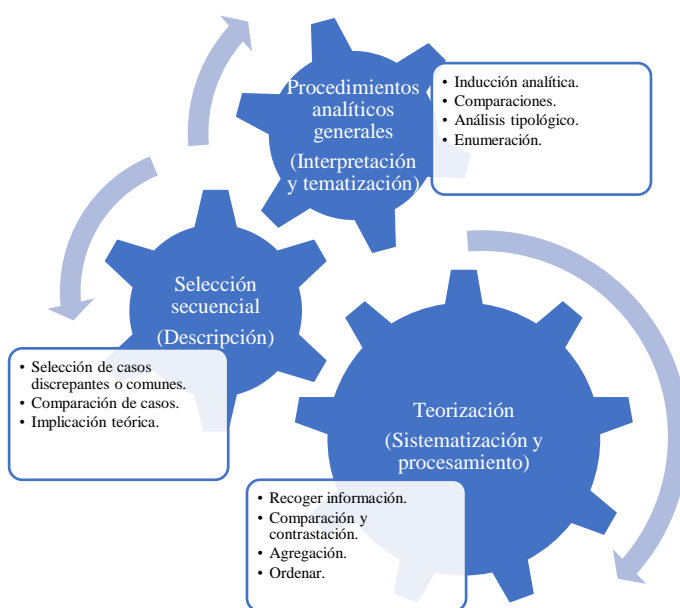
Ahora bien, en lo referido a la comparación y contrastación, se le suma la agregación y ordenación reconocidos como procesos fundamentales para establecer esquemas de clasificación y ordenación de datos, allí es donde el agente investigador, en este caso inicia la descripción de base de un espacio escolar como lo manifiestan (Goetz & Le Compte, 1988, p. 178) de allí, pueden surgir preguntas como ¿Qué fenómenos son semejantes entre sí? ¿cuáles van unidos cuáles no? De este análisis se discriminan las categorías más frecuentes para iniciar un análisis y se extraen elementos comunes o diferentes, categorías taxonómicas, elaboración de listas asignación de códigos entre otros. Entonces, allí es donde hay una relación directa entre las categorías extraídas en cada uno de los capítulos de la investigación como lo que subyace de la aplicación de los instrumentos en cada uno de los momentos metodológicos.

Por su parte, la selección secuencial es un proceso abierto en donde pueden salir nuevas situaciones de análisis para el caso, de igual manera comprenden “la selección de casos negativos, la selección de casos discrepantes, el muestreo teórico y la selección y comparación de casos para la prueba de implicaciones teóricas” (Goetz & Le Compte, 1988, p. 181) de ahí que, en cada uno de los momentos surjan fenómenos susceptibles de estudio y que pueden tenerse en cuenta al pasar al momento 2 y posteriormente al momento 3.

De esta manera, se da un paso a los procedimientos analíticos generales, los cuales a su vez tienen 4 subprocesos los cuales no son excluyentes ni son las únicas que se puedan utilizar conforma avance el análisis; la inducción analítica, las comparaciones constantes, el análisis tipológico y la enumeración, así, con los dos primeros subprocesos se puede hacer una relación directa con la teoría (categorías extraídas), los dos siguientes son adaptativos de acuerdo al análisis obtenido, es decir, que permite que se eliminen categorías de análisis o por el contrario se añadan, la enumeración es utilizable cuando se han obtenido datos ya específicamente categorizados con claridad. Entonces, asumiendo lo anterior y teniendo en cuenta los capítulos teóricos trabajados en la investigación de los cuales se extrajeron unas categorías de análisis, una hipótesis de trabajo y el fin de la presente pesquisa se procede a realizar un análisis de datos recogidos de donde se pueden excluir, añadir o combinar cada uno de los procesos analíticos como ya se mencionó.

Las técnicas de análisis de la información pueden establecerse en la figura 4 en donde se sintetiza cada uno de los elementos descritos y lo que permite entender cómo se analiza la información obtenida en cada uno de los momentos enunciados.

Figura 4 Proceso de análisis de la información



Fuente propia.

En efecto, cada dimensión contemplada en el proceso del análisis de la información contiene elementos que se interrelacionan y permiten que cada situación encontrada sea analizada y expuesta de manera coherente, sin embargo, como se ha expuesto, los datos son susceptibles de cambios de acuerdo a los hallazgos en cada uno de los momentos.

III. Presentación y discusión de los Hallazgos de la Investigación

En el siguiente apartado, se discuten los hallazgos partiendo de la descripción, teorización, selección secuencial y procedimientos analíticos generales de la implementación de cada uno de los instrumentos aplicados (análisis de artefactos, observación no participante y conversatorio. Para el análisis se tomó la perspectiva de Goetz & Le Compte (1988), es de reiterar que cada uno de los instrumentos aplicados fueron estructurados a partir de las tres categorías principales y subcategorías extraídas de la construcción del objeto de estudio a partir de la filosofía de las ciencias con Bachelard (1948) *obstáculos epistemológicos* y de la sociología Bourdieu & Passeron (2002), Bourdieu (2003) *campo* y Bourdieu & Passeron (1996), *reproducción social*, en el marco del proceso de enseñanza y posturas epistemológicas de los profesores de CNE esto con el fin de contrastar con la hipótesis planteada “*Los obstáculos epistemológicos que favorecen, limitan o anulan el conocimiento podrían estar condicionados por los elementos que configuran el campo (capital social, cultural y habitus), estos son apropiados a través de la reproducción social, razón por la cual las posturas epistemológicas del profesor que enseña las ciencias naturales escolares están asociadas con su función social y su capital cultural.*”.

Es de aclarar que, cada uno de los instrumentos utilizados, fueron validados a través de las sugerencias y observaciones emitidas por 4 profesores; 2 licenciados en ciencias naturales, 1 licenciado en química y 1 licenciado en educación con énfasis en matemáticas y física y Magíster en educación inclusiva. (ver tabla 4 codificación de profesores)

3.1. Hallazgos de los artefactos que orientan el trabajo pedagógico de los Profesores de Ciencias

A continuación, se presentan los hallazgos de los artefactos utilizados por 5 profesores de ciencias naturales en el proceso de enseñanza estipulado en la matriz de análisis de artefactos (anexo 1) en donde se encuentra una relación que contempla los DBA, el plan de estudios de la institución educativa, el alcance de cada uno de los desempeños estipulados en el mismo, las actividades diseñadas por los profesores y su relación con cada una de las categorías y subcategorías propuestas para la presente investigación.

Para emitir los hallazgos se recopilaron con el consentimiento de cada uno de los profesores los documentos con los que llevan a cabo los procesos de enseñanza de las ciencias naturales en cada una de sus clases, los documentos corresponden al *plan de estudios* de ciencias naturales de la institución, *guías instruccionales* emitidas por los líderes académicos de la institución educativa en concordancia con los DBA a través del alcance de una meta de aprendizaje dividida en desempeños, estos a su vez se dividen en actividades específicas que los profesores ponen en práctica en cada una de sus clases para el aprendizaje de los estudiantes y los *formatos de planeación* de clases.

Es importante aclarar que el *plan de estudios* de ciencias naturales se encuentra dividido en 6 unidades de aprendizaje distribuidas en 2 unidades por periodo académico (la institución tiene 3 periodos académicos por año escolar), cada una de las unidades está dividida por; 1 desempeño de exploración, 2 desempeños de aclaración y 2 desempeños de aplicación el colegio espera que cada desempeño sea desarrollado por los profesores en 4 sesiones de clase, es decir en 1 semana.

Para la detección de estas guías se utilizó la matriz ya enunciada en la matriz de análisis de artefactos (anexo 1), la cual contempla categorías y subcategorías que facilitan los procesos de recoger, analizar, comparar y contrastar la información, análisis ubicado en la descripción, interpretación y tematización de artefactos (anexo 2). Las tablas 1, 2 y 3; muestran las categorías y subcategorías correspondientes a cada uno de los profesores respecto de sus prácticas de enseñanza de las CNE de las cuales se obtuvo que, para cada profesor hubo una relación que corresponde con cada una de las categorías propuestas en la investigación.

Tabla 6 Codificación de las subcategorías para cada profesor con respecto al análisis de los artefactos

Codificación		Subcategorías encontradas en relación con el análisis de los artefactos		
		C1	C2	C3
Profesores	P1	s1, s2, s5, s7, s8, s9	s3	s1, s3, s4
	P2	s1, s4, s5, s8	s1, s3	s1, s3, s4
	P3	s1, s2, s4, s5, s7, s8	s1, s3	s1, s3, s4

	P4	s1, s2, s3, s4 s5, s6, s8, s9, s10	s1, s3	s1, s3, s4
	P5	s1, s2, s3, s4 s5, s6, s8, s9, s10	s1, s3	s1, s3, s4

Fuente propia.

3.1.1 Hallazgos de los artefactos que fabrican los profesores de las disciplinas con relación a la categoría de Obstáculos Epistemológicos de Bachelard (1948).

Teniendo en cuenta las tablas 1, 2 y 3, en donde se ubican el sistema de categorías asociadas a la praxis educativa, se exponen cada una de las subcategorías relacionadas con la categoría 1 *obstáculos epistemológicos* de Bachelard (1948/2000), del cual se extraen los hallazgos en la *tabla 6*. De lo anterior, se obtiene que, con relación al *obstáculo epistemológico* de la *experiencia básica S1* es atribuido a todos los profesores porque en sus planeaciones se evidencia el uso de ejemplos en el proceso de enseñanza que no logra contextualizar adecuadamente los conceptos y teorías.

Con respecto al *obstáculo del conocimiento general S2*, se halla que, es asignado a 4 de los 5 profesores, allí se obtiene que, los ejemplos usados en el proceso de enseñanza por parte de los profesores, se reduce en situaciones concretas produciendo una generalización de los conceptos enseñados tal y como se interpretó en la técnica de análisis de datos con relación a los artefactos (anexo 2).

Otro hallazgo que surge de los *obstáculos epistemológicos*, es que, al que se le denomina *verbalización S3* se atribuye al profesor de química y al de física, (P4 y P5) porque, al ser de disciplinas independientes de las ciencias naturales generan confusión en los estudiantes al enseñar conceptos propios de estas ciencias, de acuerdo a los artefactos analizados, ya que hay una tendencia al enlazar las teorías con lo que corresponde a los elementos biológicos, evidenciándose de manera mayoritaria la exposición de la región epistemológica correspondiente con la biología.

De la misma manera, surge para el *obstáculo epistemológico* de la *pragmática S4* dado que, los profesores de química y física son quienes suelen transferir este obstáculo a la escuela, pues en

estas áreas hay una tendencia de la enseñanza de los conceptos de manera memorística y se fuerza la interiorización del mismo por parte de los estudiantes, por lo que se halla que, el concepto enseñado no es concordante con el grado escolar.

Con relación al *obstáculo sustancialista S5*, hay una evidencia de que, de nuevo se presenta en los profesores mencionados en el párrafo anterior, P4 y P5, allí se obtiene que, se reducen los fenómenos enseñados, sin considerar el contexto del cual devienen y hasta el mismo contexto del estudiante. Por lo cual, surge la relación con el *obstáculo realista S6*, atribuido de igual manera a los profesores de química y física, nuevamente hay una postura en la que, las teorías enseñadas se presentan como verdades absolutas.

Ahora bien, *el obstáculo animista*, concordante con la s7 no se evidencia en los artefactos analizados para cada uno de los profesores, porque al realizar la transferencia a la praxis educativa, se encuentra que, en estos documentos no se le atribuyen cualidades humanas o de organismos vivos a elementos científicos, sin embargo, para el *obstáculo de la libido s8*, se halla que, todos los profesores lo interiorizan en los documentos, dado que, hay una resistencia a la adopción de teorías contemporáneas, ocasionando un retroceso a los estudiantes en su conocimiento por la nueva ciencia y, además, con el fin de no evidenciar su posible falta de autoridad en cada una de las disciplinas.

El obstáculo de la digestión, s9 se halló en los profesores 1, 4 y 5, pues en los artefactos analizados, se encontró que, usan analogías de forma excesiva, en donde el estudiante puede crear malas interpretaciones, pero esta situación se encuentra unida a que, no hay una contextualización para la relación que se hace de los conceptos con las analogías para estas disciplinas.

Por último, el *obstáculo cuantitativo* correspondiente a s10, es asignado nuevamente a P4 y P5 en los agentes enseñantes de química y física, pues en estas disciplinas se halla una mayor cantidad de fórmulas y números en los documentos analizados, por lo cual se encuentra una tendencia a dejar de lado los elementos cualitativos en los conceptos y teorías enseñadas.

Un hallazgo que se da en la transferencia de los *obstáculos epistemológicos* a la praxis educativa es que, al interior de algunos de ellos mismos, hay una congruencia, por ejemplo, el *obstáculo de la experiencia básica, conocimiento general y sustancialista*, estipulados en la *tabla 2* como s1, s2 y s5, concuerdan en que, la enseñanza de las teorías, conceptos y fenómenos, estos elementos son reducidos o no se contextualizan de manera adecuada, por lo cual los ejemplos utilizados por el agente enseñante ocasiona confusiones o malas interpretaciones entre los agentes enseñados, de ahí que, estos obstáculos se hayan encontrado en todos los profesores analizados.

De manera general, se encuentra que, los profesores que más incurren en los distintos *obstáculos epistemológicos* son los profesores de química y física (P4 y P5) lo cual resulta concordante con los distintos postulados de Bachelard (1948/2000), por ejemplo, cuando menciona que

Es así como en todas las ciencias rigurosas, un pensamiento ansioso desconfía de las identidades más o menos aparentes, para reclamar incesantemente mayor precisión, ipso facto mayores ocasiones de distinguir. Precisar, rectificar, diversificar, he ahí los tipos del pensamiento dinámico que se alejan de la certidumbre y de la unidad, y que en los sistemas homogéneos encuentran más obstáculos que impulsos (p.19).

Así, los individuos que tienden a acercarse más a las ciencias específicas como P4 y P5, presentan de manera recurrente, estos obstáculos en su afán de demostrar su autoridad en la ciencia estudiada con el objeto de precisar, rectificar y diversificar situaciones presentadas en estas ciencias, pero en la escuela.

3.1.2 Hallazgos de los artefactos que fabrican los profesores de las disciplinas con relación a la categoría de campo de Bourdieu (2001)

Teniendo en cuenta la *tabla 2* donde se exponen cada una de las subcategorías relacionadas con la categoría *2 campo* de Bourdieu (2002/2003), el análisis de la matriz correspondiente al (anexo 1) por cada uno de los profesores que enseñan las ciencias que componen el área de ciencias naturales, del cual se extraen los hallazgos en la *tabla 6*. De lo anterior, se obtiene que, con relación al *capital cultural* al cual pertenecen el *capital cultural incorporado*, *capital cultural institucionalizado* y *capital cultural objetivado* definidos en la *tabla* como s1 se encuentran

ausentes el *capital cultural institucionalizado* y *capital cultural objetivado*, en todos los profesores, excepto en el profesor 1, pues en los artefactos se obtuvo que, para cada uno de ellos no se logra determinar cuáles son sus referentes en las ciencias naturales o en cada una de las ciencias que enseñan, además que allí no es posible determinar su experiencia o que hayan construido elementos propios para los procesos de enseñanza, sin embargo, para el *capital cultural incorporado* se encuentra que en todos los profesores hay un grado de asimilación en el hecho que se encuentre desempeñándose como profesor de ciencias, pues en los documentos analizados se ubica que, como mínimo ellos son licenciados en alguna de las ciencias que conforman el área, por lo cual tendrían un *capital cultural incorporado*.

Por parte de la subcategoría s2 correspondiente a *capital social* se halla ausente en todos los profesores ya que, en los artefactos analizados como el plan de estudios de la institución, las guías instruccionales y las planeaciones no se encontró que los profesores tuvieran redes de apoyo académico, hicieran parte de grupos de investigación, o algún tipo de reconocimiento en sus disciplinas que les permita el acceso al conocimiento o una mejor transmisión del mismo en los procesos de enseñanza.

En lo que respecta al *habitus* concordante en la tabla con s3, se halló en todos los profesores, dado que en los artefactos analizados cada uno de ellos ha asimilado unas disposiciones que le permiten ubicarse como agente enseñante de las ciencias, en la medida en que, la formación disciplinar está mediada por esa forma particular que tiene cada uno para transferir el conocimiento, la forma en cómo cada uno percibe las teorías, conceptos o fenómenos de cada disciplina y además en los documentos se halla un modelo pedagógico de fondo que asumen todos, el cual puede coincide con el constructivismo.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se halla que, los profesores de ciencias se encuentran en un espacio escolar mediado por la enseñanza de las ciencias naturales, es decir que hay una transferencia de la categoría *campo* y sus subcategorías a su praxis educativa por lo cual se ubican carencias en el análisis realizado, de allí se puede hacer una relación con los postulados de Bourdieu (1986/2003) cuando menciona con relación al *campo* de la ciencias, es necesario un arduo proceso de aprendizaje con el que se puedan dominar teorías, conceptos, fenómeno, fórmulas, instrumentos

y entre otros elementos típicos del nicho científico. De ahí que se encontraran elementos ausentes con relación al *capital* social y al *habitus* que han construido como profesores, ya que este *campo* se construye con la práctica constante de los elementos que conforman cada una de las disciplinas lo cual no fue posible hallar en los artefactos analizados.

3.1.3 Hallazgos de los artefactos que fabrican los profesores de las disciplinas con relación a la categoría de reproducción social de Bourdieu (1970)

Tomando como base la *tabla 3* donde se exponen cada una de las subcategorías relacionadas con la categoría 3 *reproducción social* de Bourdieu (1970/1996), se hizo un análisis de la matriz correspondiente al (anexo 1) por cada uno de los profesores que enseñan las ciencias que componen el área de ciencias naturales, del cual se extraen los hallazgos en la *tabla 6*. De lo anterior, se obtiene que, con respecto a s1 correspondiente a la subcategoría de *arbitrario cultural*, se halló en todos los profesores analizados, a partir de los artefactos que utilizan para la enseñanza, pues se parte de la premisa en que los métodos de enseñanza utilizados por los profesores favorecen a los agentes pasivos, lo cual refuerza la autoridad del enseñante, además que, la percepción de las ciencias, se encuentra permeada por una narrativa dominante por lo que se reducen las posibilidades para que el agente enseñado construya una posición crítica frente a las ciencias que se encuentra aprendiendo.

Con respecto a, la subcategoría 2 *arbitrario cultural*, se encuentra ausente en todos los profesores dado que, los documentos analizados no dan cuenta que, en los procesos de enseñanza exista una relación de desigualdad entre los sujetos enseñados o que incluya al profesor en esta dinámica, además que, la interacción social que pueda haber entre profesor y estudiantes no sea igualitaria, por lo que se es necesario acudir a los hallazgos del momento 2 para rectificar que el *arbitrario cultural*, se encuentre ausente en la enseñanza de las ciencias por parte de estos profesores.

Los hallazgos obtenidos con relación a la subcategoría s3 *autoridad pedagógica* son referenciados para todos los profesores, pues en los artefactos analizados se encontró que, a través de la existencia de un plan de estudios que tome como punto de partida a los derechos básicos de

la educación, pero que en esa misma línea se relacione una meta de aprendizaje y unos desempeños dentro de los cuales se asume, que los estudiantes alcanzan en sus estudios; entreve que se mide si el estudiante alcanza los desempeños y la meta, además que, con ello, se reconoce qué, cómo, cuánto y en qué tiempo se debe enseñar estableciéndose la *autoridad pedagógica* como elemento principal para la enseñanza de las ciencias.

Incluso, la subcategoría s4 *grados de eficacia*, resulta congruente con la categoría s3 *autoridad pedagógica*, no solo porque se haya encontrado en todos los profesores, sino porque hay una relación entre estas dos de manera implícita con la teoría, pues la *durabilidad*, *exhaustividad* y *la transferibilidad*, resultan elementos necesarios para que se le atribuya una *autoridad pedagógica* a los profesores, así, se ubicó que, de manera implícita, se analiza el nivel de alcance de los desempeños y meta planteados a través de las actividades desarrolladas buscan la durabilidad a lo largo de la vida del estudiante como se indicó en la subcategoría anterior, además, las actividades planteadas para cumplir con los desempeños y meta puede estar asociado al desarrollo del pensamiento crítico de una forma limitada, partiendo de las guías instruccionales que reproducen todos los profesores del área analizada y las actividades que se desarrollan con los estudiantes para el alcance de la meta, coopera con la transferibilidad ya que son actividades que han realizado personas en diferentes épocas lo que asegura su transmisión generación tras generación.

Dado lo anterior se encuentra que, los profesores de la institución se instauran en una *reproducción social*, hallazgo desde los documentos analizados y los cuales son necesarios de contrastar con una observación de clase para ratificar la posición, en esa medida y parafraseando a Bourdieu (1970/1996) cuando manifiesta que, “una función de la *reproducción social* está mediada por la reproducción cultural, pues es allí donde se inculcan las relaciones de fuerza que dan fundamento a legitimar un poder en la imposición de un arbitrario cultural” (p.50), así hay una relación vertical que se establece entre los profesores analizados y los agentes enseñados, pero dicha relación vertical está mediada por la autoridad pedagógica emitida por los documentos que estos sujetos utilizan para el proceso enseñanza, con los que se evidencia que hay un seguimiento instruccional al pie de la letra con objetivos de fondo, como el de asegurar esa *reproducción social* de la ideología dominante en el país.

3.2. Hallazgos de los documentos institucionales que orientan el trabajo pedagógico de los profesores de las CNE

Durante la revisión documental y su posterior análisis de contenido, se halla cómo los documentos institucionales pueden validar o invalidar la hipótesis de investigación, la cual menciona que, *“Los obstáculos epistemológicos que favorecen, limitan o anulan el conocimiento podrían estar condicionados por los elementos que configuran el campo (capital social, cultural y habitus), estos son apropiados a través de la reproducción social, razón por la cual las posturas epistemológicas del profesor que enseña las ciencias naturales escolares están asociadas con su función social y su capital cultural.”* fueron la contrastación entre el plan de estudios de ciencias naturales de la institución y los DBA del área en mención, seguido de las guías instruccionales emitidas por la institución en relación al plan de estudios y las planeaciones que realizan los profesores de ciencias naturales siguiendo esta línea, la cual guarda una lógica horizontal y vertical, se encontró que estos documentos siguen al pie de la letra los documentos emitidos por el MEN, lo cual se describe a continuación.

3.2.1 Orientaciones Curriculares para el área de Ciencias Naturales.

Dentro de los referentes mencionados en el plan de estudios del colegio describen que teniendo como base a los lineamientos curriculares del área; el enfoque del currículo crítico en ciencias naturales se basa en la idea de que el conocimiento científico no es un conjunto neutral de hechos objetivos, sino que es construido socialmente y está influenciado por valores, intereses y poder. Por lo tanto, el currículo crítico en ciencias naturales busca abordar cuestiones sociales, políticas y éticas en la enseñanza de las ciencias naturales, y promover la alfabetización científica crítica entre los estudiantes.

Agregan que, con la teoría crítica se sostiene que la educación puede ser una herramienta para desafiar las desigualdades sociales y promover la justicia social. En el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales, esto implica explorar las relaciones entre la ciencia, el poder y la política, y fomentar el pensamiento crítico y reflexivo sobre cuestiones científicas.

Esta perspectiva teórica apoya la idea de que la enseñanza de las ciencias naturales contiene un proceso crítico y reflexivo que fomente el pensamiento crítico, la exploración activa y colaborativa de los conceptos científicos, y la aplicación a situaciones reales y relevantes para los estudiantes. Al adoptar esta perspectiva, los profesores de la institución promueven la alfabetización científica crítica y fomentar una comprensión más profunda y significativa de la ciencia.

No obstante, la institución se vale de la teoría crítica en ciencias naturales para justificar el plan de estudios del área y continúan manifestando que, con relación al referente epistemológico se sustenta de igual forma con los lineamientos de la siguiente manera, uno de los aspectos importantes que se resaltan de los lineamientos curriculares es el referente filosófico y epistemológico analizado desde ciencia y tecnología; “conocimiento común, científico y tecnológico”, el cual refiere que la ciencia y la tecnología son actividades propiamente humanas que develan tres tipos de conocimiento.

El primero, es el conocimiento común u ordinario el cual se encuentra vinculado con la vida y que en el aula representan todas las situaciones que se relacionen con la biología y el entorno vivo. En el segundo, se encuentra el conocimiento científico y el conocimiento tecnológico, sin embargo, estos comparten unos rasgos principales: el primer rasgo es que todo conocimiento implica una representación mental de lo que se conoce, el segundo, hace referencia a que el conocimiento se hace real en un contexto social y el tercero, menciona que todo conocimiento es adaptativo en el mundo físico y el último tipo que se nombra como socio-cultural e individual (Nacional, Serie Lineamientos Curriculares, 1998).

Dicho de otra manera, se podría indicar que, si bien lo científico y lo tecnológico buscan de manera absoluta el acceso al conocimiento, esto trae consigo una serie de cuestionamientos que origina nuevos estudios con la necesidad de ser resueltos por parte de los científicos y tecnólogos y que se hacen posibles en un nivel socio-cultural, esto difiere con el conocimiento ordinario, pues a las personas del común les basta con apreciar la realidad de manera explícita y de manera individual.

En términos generales, la razón de ser de la ciencia y la tecnología es precisamente mejorar la calidad de vida de los individuos, pero, además aportan de una manera holística a la comprensión de los fenómenos que ocurren en el planeta y en los sistemas vivos del mundo, dado que, la vida necesita de los procesos físicos, químicos, tecnológicos y más recientemente ambientales, en donde cualquier cambio que ocurra repercute en cada uno de los aspectos mencionados.

Siguiendo la línea vertical enunciada al principio de la contextualización del presente apartado, la institución se vale de la misma manera con las políticas educacionales en ciencias naturales en Colombia, en las que aparecen en el año 2004 los estándares básicos de competencias de ciencias naturales, este documento permite conocer qué aprenden los niños, niñas y jóvenes del país, por cuanto establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer del área en cuestión (Nacional, Estándares básicos de competencias en ciencias naturales, 2004).

Así, los estándares básicos de aprendizaje en ciencias naturales se encuentran conformados por un enunciado el cual da cuenta al aprendizaje que va a alcanzar un estudiante, unas evidencias en donde se percibe si el estudiante está adquiriendo el aprendizaje y un ejemplo para complementar la evidencia, todo esto enmarcado en los componentes del área; entorno vivo, entorno físico, ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

Continuando con la línea vertical, devienen los derechos básicos de la educación (DBA) en el año 2015 como un conjunto de aprendizajes estructurantes con el propósito de saber qué deben aprender los estudiantes en cada grado específico y se logren los objetivos de los estándares básicos por competencias al culminar cada ciclo de escolaridad y los cuales guardar coherencia con el Proyecto Educativo Institucional (PEI), y el plan de estudios del área.

La institución toma este último referente para diseñar unas guías instruccionales, desde los cuales analizan cada uno de los DBA propuestos por grado, lo enlazan con alguna de las ciencias que conforman ciencias naturales, (biología, química y física), producen una meta de aprendizaje y a la vez unos desempeños divididos en exploración, aclaración y aplicación y es allí donde aparecen las guías instruccionales, diseñadas para que cada uno de los profesores que orientan el

área, reproduzca acciones concretas con los estudiantes y se haya cumplimiento con lo exigido por el MEN, esta vez en línea vertical de los desempeños, metas y DBA de las ciencias naturales.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se encuentra una discordia con relación a lo que se emite en el plan de estudios en donde la institución menciona que se valen de los lineamientos curriculares para fortalecer un currículo crítico en el que, con el enfoque científico de ciencias naturales se fortalece el conocimiento a través del entorno vivo, físico-químico y ciencia tecnología y sociedad y con ello, el desarrollo de la competencia crítica-analítica de los estudiantes. El asunto discordante se encuentra en que, la institución en su plan de estudios asimila un currículo crítico, pero emite un plan de estudios que considera a unas guías instruccionales para que los profesores sigan instrucciones del cómo enseñar las ciencias, limitando el conocimiento que estos a través del *habitus* construido desde su *capital cultural y social* puedan favorecer el conocimiento en los agentes enseñados, además que, con relación a la categoría del *campo* en el cual se asume que hay unas relaciones de fuerza y tensión al interior, por las disposiciones que emiten los agentes enseñantes, este tipo de plan de estudios anula las tensiones produce el *campo* con la praxis de los profesores de ciencias de esta institución.

Agregando a lo anterior y con relación a la categoría 3 de *reproducción social*, se halla que, con los documentos curriculares, se encuentran las subcategorías analizadas, en primera instancia el *arbitrario cultural* en el que, tomando como base los documentos emitidos por el MEN, se favorece a los sujetos pasivos en los procesos de enseñanza originado por la ideología dominante del país, además, la *violencia simbólica*, se encuentra presente en estos documentos, toda vez que, no hay evidencia de que ellos contemplen las diferentes relaciones culturales que puedan existir tanto en los profesores como en los estudiantes, se puede interpretar que con estas guías instruccionales se manera implícita existen unas sanciones en las que se jerarquiza el poder tanto desde directivos a profesores y en esa medida de los profesores a los estudiantes, en ese sentido y de manera holística se hallan los *grados de eficacia* porque hay unos mecanismos que garantizan la durabilidad, exhaustividad y transferibilidad coartando en todas las instancias el pensamiento crítico del cual se valen los documentos institucionales.

3.3. Hallazgos de la observación no participante de las clases de los profesores de las CNE.

Como se mencionó en la descripción del momento 2 de la investigación, su propósito, es establecer si los profesores de ciencias naturales de la institución educativa El Nogal IED poseen unas posturas u *obstáculos epistemológicos* y cómo éstos favorecen o limitan el conocimiento en los procesos de enseñanza del área, para ello, se realiza una observación no participante de las prácticas pedagógicas en el aula con el fin de comprender las creencias subyacentes, valores y enfoques metodológicos que guían su enseñanza de las ciencias.

El proceso se llevó a cabo a través de la grabación de una clase de cada uno de los profesores enunciados, para luego ser transcrita, descrita y analizada en cuanto al discurso abordado, la estructura metodológica, elementos que tuvo en cuenta en la didáctica y la aplicación del contenido de ciencias naturales de manera general, esta información reposa en la transcripción de la observación no participante por cada profesor (anexo 3), de esta manera, se hace la detección de cómo se manifiestan las categorías enunciadas en el cuadro 1 durante la clase de cada profesor.

Después de realizar el análisis de la transcripción de cada sesión de clase, se utilizó la *tabla 7* en sintonía con las tablas 1, 2 y 3; la cual contempla las categorías y subcategorías la cual facilita los hallazgos del momento mencionado y se obtiene la siguiente información, para cada uno de los profesores respecto de sus prácticas de enseñanza de las ciencias naturales.

Tabla 7 Codificación de las subcategorías para cada profesor en relación a la observación no participante

Codificación		Subcategorías encontradas en relación con el análisis de la observación no participante		
		C1	C2	C3
Profesores	P1	S2, s4, s5, s9	S1, s3	S1, s2, s3
	P2	S1, s2, s3, s4, s5	S1, s3	S1, s2, s3
	P3	S7, S9	S1, s3	S1, s2, s3
	P4	S1, s2, s6, S10	S1, s3	S1, s3
	P5	S4, s7, s10	S1, s3	S1, s2, s3

Fuente propia.

3.3.1 Hallazgos de la observación no participante en los profesores de las disciplinas de las CNE con relación a la categoría de Obstáculos epistemológicos de Bachelard (1948)

Teniendo como base, *la tabla 7*, la cual contempla las subcategorías asociadas a los *obstáculos epistemológicos* en Bachelard y su transferencia en la praxis educativa en las ciencias naturales, se encuentran pocas similitudes con relación a qué, en los 5 profesores se hallen los mismos *obstáculos epistemológicos*, pues a diferencia de los artefactos analizados, se ubica que, los profesores contemplaban la mayoría de los obstáculos y, además, fueron coincidentes en los agentes enseñantes, situación contraria a lo evidenciado en la tabla por parte de la observación participante.

Por ejemplo, se halla la recurrencia en tres profesores, del obstáculo del *conocimiento general* lo que indica que, estos agentes, realizan su práctica de enseñanza a partir de conceptos que presentan como normas generales y aplicables a todos los ámbitos disciplinares y sociales, generando en los estudiantes una comprensión limitada de los fenómenos y teorías que se asocian con la realidad, la relación con la praxis educativa de este *obstáculo epistemológico*, se enuncia en *la tabla 1* como la reducción o anulación de los conceptos científicos en situaciones concretas.

De ahí que, enuncie Bachelard (1948/2000) que, sin una contextualización se cae en un “efecto un goce intelectual peligroso en una generalización precoz y fácil” (p.66), lo cual se evidencia en los profesores 1, 2 y 5, después de haber analizado la observación, hay una tendencia de estos agentes en anular el contexto del estudiante limitando su conocimiento y hasta obstaculizando su comprensión, de manera que, no hay evidencia de participación de los agentes enseñados en varios instantes en los que se enunciaba la formulación de aspectos teóricos de orden biológico.

Por otro lado, se halla que, en los profesores 4 y 5 hay una tendencia por caer en el *obstáculo cuantitativo*, *la tabla 1* enuncia una relación con la praxis educativa como la centralización y análisis meramente matemático-cuantitativo, dejando de lado aspectos cualitativos, los cuales pueden enriquecer el proceso de enseñanza de los profesores y beneficiar el conocimiento de los estudiantes, esta situación podría explicarse desde las disciplinas específicas que enseñan estos

agentes, dado que, corresponden a física y química en donde se asumen las fórmulas y fenómenos matemáticos como elementos centrales de estas áreas.

Con respecto a lo anterior, Bachelard (1948/2000) afirma que “nos engañaríamos si pensáramos que un conocimiento cuantitativo escapa en principio al peligro del conocimiento cualitativo” (p.248), con lo que se puede fortalecer el enunciado anterior asumiendo que, si bien, hay disciplinas que tienden hacia lo cuantitativo, el conocimiento cualitativo, no se aleja del asunto objetivo, por el contrario, produce efectos positivos en el acceso al conocimiento en la enseñanza de las ciencias escolares.

Un hallazgo importante de traer al asunto, es que, el *obstáculo epistemológico* referido con *la libido* consignada como la subcategoría 8, se encuentra que, los profesores observados no se resisten al cambio o la adopción de nuevas teorías científicas, pues en las clases evidenciadas hay un sustento de actualización de los mismos, apoyado de instrumentos aplicados en las clases con el fin de que, los agentes enseñados, manifiesten interés hacia la praxis de ciencias naturales.

Finalmente, se encuentra que, los profesores con más *obstáculos epistemológicos* encontrados son P1 y P2, agentes quienes se encuentran desarrollando los procesos de enseñanza en los grados 3°, 4°, 5° y 6°, con ello, se encuentra que entre más pequeños son los agentes enseñados, los profesores tienen una tendencia a abusar más de las analogías, ejemplos y animizar o dar atributos de vida a elementos que no la tienen, esto con el fin de hacerse entender mejor en los conceptos enseñados a los estudiantes.

3.3.2 Hallazgos de la observación no participante de los profesores de las disciplinas con relación a la categoría de Campo de Bourdieu (2001)

Con respecto a la categoría de *campo* se encuentra que, todos los profesores tienen una tendencia a ubicarse en las subcategorías 1 y 3, *capital cultural* y *habitus* respectivamente, esto en la medida en que en la *tabla 1* se refiere a la praxis educativa como los momentos en los que los profesores tienen una formación académica y disciplinaria especializada por lo cual en sus prácticas pedagógicas se observa el uso de unos términos, conocimientos específicos, metodológicos y

prácticos y, además, esta formación académica está interiorizada por ciertas disposiciones, formas de pensar y actuar en el momento de ejercer la práctica pedagógicas en las teorías y conceptos propios de las ciencias naturales y las disciplinas que la conforman.

Así, se obtiene que, estas prácticas de los profesores son resultado del *capital cultural institucionalizado* obtenido a través de las instituciones que los formaron en las ciencias naturales y las disciplinas que hacen parte de la misma, en la praxis educativa, así lo postula Bourdieu (2001/2003) “el *capital* científico es un conjunto de pertenencias que son el producto de actos de conocimiento y de reconocimiento realizados por unos agentes introducidos en el *campo* científico” (p. 100) situación que es reforzada por el *capital cultural incorporado*, pues, esta percepción diacrítica sólo es accesible a los poseedores de este *capital* como en el caso de los profesores observados.

De manera similar, ocurre con el *habitus*, dado que, las disposiciones enunciadas y observadas en los profesores de ciencias naturales, corresponden con el *habitus científico* así, parafraseando a Bourdieu (2001/2003) menciona que, el oficio, para introducir la idea de *habitus* en la praxis educativa, el oficio de profesor “equivale a poner al principio de las prácticas científicas no una conciencia concedora que actúa de acuerdo con las normas explícitas de la lógica y del método experimental” (p. 73), entonces, un sentido práctico de las situaciones o asuntos específicos que van a ser enseñados en la escuela como espacio social.

Por el contrario, en todos los profesores, se encuentra ausente, la subcategoría s2, referida al *capital social*, en la medida en que, al transferir la subcategoría a la praxis educativa en ciencias naturales se refiere al asunto en que, los profesores tienen redes de apoyo académico para su gestión de enseñanza o que, le permiten acceder a recursos que beneficien su conocimiento y por ende a la gestión de enseñanza, lo cual favorecería el conocimiento en los agentes enseñados. Esta situación resulta problemática hasta el momento, dado que, al encontrarse ausente el *capital social*, el conocimiento en el profesor puede estar en un estado de estancamiento o de retroceso.

En conclusión, el análisis de las prácticas pedagógicas de los profesores de ciencias naturales revela una influencia del *capital* cultural y el *habitus* en su desempeño educativo, así, la

formación académica especializada y las disposiciones internalizadas conforman la base sobre la cual se desarrollan sus enfoques y métodos de enseñanza. Sin embargo, la ausencia de *capital* social evidencia que falta de redes de apoyo, por lo que puede limitar el acceso a recursos y oportunidades de desarrollo profesional y en cadenas hacía el favorecimiento del conocimiento de los estudiantes como agentes enseñados.

3.3.3 Hallazgos de la observación no participante de los profesores de las disciplinas con relación a la categoría de Reproducción social de Bourdieu (1970)

La *reproducción social* es enunciada como C3 en la *tabla 3*, después de haber realizado el proceso de observación no participante con los profesores, se obtienen hallazgos como coincidencias al igual que el anterior apartado en donde a todos los profesores se les atribuyen las 3 subcategorías; *arbitrario cultural*, *violencia simbólica* y *grados de eficacia*, en sintonía con la *tabla 1*, estas subcategorías al ser transferidas a la praxis educativa, se definen como; si los métodos de enseñanza utilizado por los profesores, favorecen a agentes pasivos, reforzando la autoridad de los profesores, esto sumado a que, los conceptos y teorías enseñadas se hacen a través de narrativas dominantes, pues en las clases observadas se evidenció que, no hay una relación de estos elementos con sus contextos inmediatos, incluso en los momentos de aclaración de los conceptos,

De manera similar se obtiene con la subcategoría 2, *violencia simbólica* evidenciada en los instantes en que los profesores refuerzan de manera implícita prácticas en las que se denota la relación vertical entre profesor-estudiante en acciones específicas de orden de tiempo, espacio y comportamiento que deben adquirir los estudiantes mientras están en clase con ellos, asunto que es problemático, en la medida en que, los tiempos y espacios para la enseñanza de las ciencias y por ende, el acceso al conocimiento se ven permeados por tiempos en los que, los profesores ejercer autoridad sobre ellos. De ahí que, Bourdieu (1970/1996) postule que, “todo poder que logra imponer significados e imponerlos como legítimos disimulando las relaciones de fuerza en las que se basa su fuerza” (p.25), resultan siendo, precisamente relaciones de poder y fuerza en acciones pedagógicas observadas en cada clase.

No obstante, se puede declarar que, con el simple hecho de establecer una relación de agente enseñante y agente enseñado se encuentra una *violencia simbólica*, así también lo postula Bourdieu (1970/1996), “toda acción pedagógica es objetivamente una violencia simbólica en cuanto impone, a través de un poder arbitrario, una arbitrariedad cultural” (p. 25), entonces, se obtiene que, a través de la enseñanza de los fenómenos y teorías de las ciencias siempre tienen a objetivar a los individuos por lo que, se halla la *violencia simbólica*.

Y con respecto a lo anterior, se ubica *s3 grados de eficacia*, dado que, a través de lo que se pudo observar, se halló que, los profesores miden el nivel del aprendizaje de los estudiantes no solo a través de evaluaciones propuestas en el área, sino también a través de las intervenciones que hacen en clase, en donde los profesores de manera recurrente anulan su discurso cuando no validan lo dicho por el profesor y de la misma manera en el discurso escrito.

En suma, en el análisis de la *reproducción social* en la observación de clase de cada uno de los profesores mencionados, se observan una serie de prácticas arraigadas que refuerzan la autoridad del profesorado e imponen dinámicas de poder, a la vez, los métodos de enseñanza, la imposición de narrativas dominantes y la inferencia de la violencia simbólica evidencian una estructura que, lejos de fomentar la autonomía y la reflexión crítica, subyuga a los estudiantes a un sistema de normas y jerarquías. Esta constatación, respaldada por las reflexiones de Bourdieu, pone de relieve la necesidad urgente de replantear los modelos pedagógicos, promoviendo prácticas que verdaderamente empoderen a los estudiantes y reconozcan la diversidad de contextos y experiencias.

3.4. Hallazgos de las conversaciones de la cotidianidad del Profesor de Ciencias Naturales en el Espacio Social de la Escuela

Las conversaciones de la cotidianidad de los profesores, tienen el propósito de identificar si los elementos que configuran el *campo y la reproducción social*, de los profesores de ciencias naturales del colegio El Nogal IED tienen relación con *los obstáculos epistemológicos* transferidos a la educación, y si estos son reflejados en los procesos de enseñanza, además se busca indagar en la historia profesional y comprender cómo sus antecedentes, formación académica y contextos

socioculturales han influido en la construcción de su *habitus* y en la acumulación de algún tipo de *capital*.

El proceso se realizó a través de la grabación del conversatorio con cada uno de los profesores de CNE, para luego ser transcrita y analizada en cuanto a las posturas epistemológicas, el reconocimiento del *habitus*, su percepción de las políticas educativas relacionadas con la *reproducción social*, cómo coincide las regiones epistemológicas de las ciencias naturales y sus posibles propuestas para favorecer el conocimiento de los estudiantes. La información se ubica en la transcripción de cada conversación en la transcripción de las conversaciones de la cotidianidad (anexo 6) y la segunda matriz de análisis ubicada en el matriz de análisis de conversatorios (anexo 7) dentro del cual se ubica de la misma manera, el análisis, interpretación y tematización del momento.

Después de realizar el análisis de la transcripción y la matriz 2 correspondiente a la matriz de análisis de conversatorios (anexo 7), se utilizó la tabla 8 la cual se encuentra en sintonía con las tablas 1, 2 y 3; en la que se encuentran las categorías y subcategorías facilitando los hallazgos del momento mencionado y se obtiene la siguiente información, para cada uno de los profesores respecto de sus prácticas profesionales en el marco de las CNE.

Tabla 8 Codificación de las subcategorías para cada profesor en relación a las conversaciones de la cotidianidad

Codificación		Subcategorías encontradas en relación con el análisis de las conversaciones de la cotidianidad		
		C1	C2	C3
Profesores	P1	S3, S6, S9	S1, S3	S1, S3
	P2	S5	S1, S3	S1, S3
	P3	S4	S1, S3	S1, S2, S3
	P4	S2, S4	S1, S3	S1, S3
	P5	S2, S4	S1, S3	S1, S2, S3

Fuente propia.

3.4.1 Hallazgos de las conversaciones de la cotidianidad de los profesores de las disciplinas de las CNE con relación a la categoría de Obstáculos epistemológicos de Bachelard (1948)

Teniendo como base, *la tabla 8*, la cual contempla las subcategorías asociadas a los *obstáculos epistemológicos* en Bachelard codificados como C1 y su transferencia en la praxis educativa en las ciencias naturales, se encuentran hay una reducción significativa en los *obstáculos epistemológicos* que se habían encontrado en los anteriores momentos, pues para el momento 3, en el profesor 1 se ubicaron los obstáculos; de la verbalización, realista y el de la digestión, por su parte para el profesor 2 se le atribuye el obstáculo sustancialista, en el caso del profesor 3, se encontró el obstáculo de la *pragmática*, en el profesor 4, los obstáculos del conocimiento general y el de la *pragmática* y por último, en el profesor 5, también se encontraron los obstáculos del *conocimiento general* y el de la *pragmática*.

En tal sentido, es de enunciar que hay una concordancia en el obstáculo de la *pragmática* en el discurso de 3 profesores, ya que, al transferir este obstáculo a la praxis en ciencias, se enuncia como la enseñanza de teorías y conceptos científicos con el fin de demostrar la capacidad de apropiación por parte del profesor y el uso de teorías y conceptos en un nivel escolar que no es el adecuado. Así las cosas, como se ubicó en las respectivas matrices de análisis de forma literal con las palabras de cada uno de ellos, hay una tendencia a enseñar las ciencias de forma *pragmática*, es decir, asumiendo lo que el profesor enuncia desde sus saberes sin tal vez hacer una detección de los niveles escolares y edad cronológicas de los estudiantes.

Lo anterior, también continúa reflejando una tendencia en los profesores 4 y 5 quienes enseñar química y física respectivamente en caer en los mismos obstáculos, como se evidencia en la matriz de análisis, a ellos se les atribuyen los obstáculos del conocimiento general y el de la *pragmática*, pues cada uno de sus discursos enuncia que en la praxis escolares de las ciencias; la enseñanza de un concepto, teoría o fenómeno a los estudiantes y presentarlo como norma general que aplica en todos los casos, generando una comprensión limitada de cómo funcionan los fenómenos en la realidad, así lo perciben los profesores, en el sentido en que, no atribuyeron un contexto adecuado a cada disciplina enseñada, en este caso química y física y además perciben que es necesaria la tangibilidad de los fenómenos para que estos sean aprendidos, sumado a que la

práctica empírica es la que permite el acercamiento del estudiante hacia el fenómeno dejando de lado los elementos racionales y teóricos de los mismo.

Existe ausencia de otros *obstáculos epistemológicos*, toda vez que dentro del discurso de los conversatorios no hubo relación directa entre ellos y lo que dicen los profesores que hacen en sus procesos de enseñanza, sin embargo y con respecto a lo que Bachelard (1974/1989) con relación al “bloque absoluto en el que intervienen el racionalismo y empirismo” hay un rompimiento de este asunto, pues los profesores enunciaron que para que haya conocimiento y aprendizaje por parte de los estudiantes es necesario el acercamiento con el objeto de estudio, fenómeno o teoría de una manera empírica y de hecho lo enunciaron como sus posturas epistemológicas para cada uno de ellos. Sin embargo, se evidenció que tampoco reconocen que haya otras formas de acercarse a los fenómenos sin pasar por lo racional o lo experiencial.

En este mismo aspecto, y con relación a los *racionalismos regionales*, Bachelard (1971/1974) los cuales se transfieren a la praxis educativa en la presente investigación en las disciplinas de biología, química y física, los profesores 1, 4 y 5 coinciden en que, la confluencia entre estas tres disciplinas de manera transversal facilita la aproximación al conocimiento por parte de los estudiantes, ya que a partir de cada ciencia se fortalece cada una y asumiendo las diferentes habilidades que pueden tener los estudiantes en los tres asuntos, por el contrario, los profesores 2 y 3 respondieron que no es benéfico en la aproximación al conocimiento porque se dejan de lado los saberes propios de cada disciplina por la interdisciplinariedad que puede haber no solo entre estas regiones epistemológicas sino también con otras regiones más apartadas de las ciencias con las que actualmente la moda educativa tiende a jugar.

En resumen, las posturas epistemológicas que declaran los profesores de manera superficial son el racionalismo y el empirismo, más inclinados por esta última, dadas las condiciones de cada disciplina de las ciencias naturales, pero se evidencia que los profesores también desconocen otras posturas epistemológicas o teorías que orientan la enseñanza de estos *racionalismos regionales*.

3.4.2 Hallazgos de las conversaciones de la cotidianidad de los profesores de las disciplinas de las CNE con relación a la categoría de Campo de Bourdieu (2001)

Con respecto a la categoría de *campo* se encuentra que ningún profesor enunció en su discurso las subcategorías de *capital* cultural, sin embargo se identifica en la parte final del conversatorio que, cada uno lo ha construido a través de su formación profesional y experiencia en la educación en ciencias así; el profesor 1 lleva 20 años enseñando además de ciencias naturales otras áreas del currículo en los grados escolares de primaria, el profesor 2 es licenciado en ciencias naturales y educación ambiental, tiene una experiencia de 10 años, el profesor 3 lleva 7 años enseñando ciencias y es licenciado en biología, el profesor 4, tiene 6 años de experiencia y es licenciado en química y el profesor 5 tiene 10 años de experiencia como docente, pero 1 año enseñando física su título profesional corresponde a licenciado en matemáticas y física y además cuenta con una maestría en psicopedagogía.

Lo anterior da cuenta, que los profesores han construido su *capital* cultural en el lugar de lo institucionalizado e incorporado al haber pasado por instituciones que los han formado en ciencias, pero escolares y sus años de experiencia han contado para formar el mismo, sin embargo, no hay evidencia del *capital* cultural objetivado, ya que no enunciaron haber realizado algún tipo de publicación o haber construido algún objeto en relación con las ciencias.

Además, se vincula con la formación del *habitus* de cada profesor, pues ellos mencionaron que, la formación universitaria ayudó a formar su *habitus* como profesores y este fue reelaborado con la relación directa en los procesos de enseñanza con los estudiantes, coinciden en que, el *habitus* incorporado para enseñar ciencias se ha desarrollado en relación directa con la experiencia, es decir, que en algún momento de sus disposiciones para enseñar las ciencias debe haber alguna parte vivencial.

Finalmente, los distintos tipos de *capital* acumulado por los profesores son el incorporado y el institucionalizado, dejando de lado el *capital* objetivado y el *capital* social por lo que se puede enunciar que, los profesores no pertenecen a redes que permita investigar en el asunto de las ciencias no solo escolares, sino también como disciplinas fundantes, además en las conversaciones

no se mencionaron posibles actualizaciones ya sea en educación o en cada una de las ciencias que enseñan los profesores.

Teniendo en cuenta lo anterior, tanto el *capital* cultural incorporado, como el institucionalizado, ha permitido que cada profesor cree una disposiciones puntuales para construir su *habitus*, sumado al de la experiencia con la que el día a día ejerce el rol de profesor en ciencias, sin embargo, por fuera del aula, solo el profesor 2 mencionó que el hábito de la lectura en ciencias es necesario para actualizar conocimientos y además de los grupos de redes sociales específicos en estas disciplinas.

3.4.3 Hallazgos de las conversaciones de la cotidianidad de los profesores de las disciplinas de las CNE con relación a la categoría de Reproducción social de Bourdieu (1970)

Por su parte la categoría 3 *reproducción social*, se enuncia en los profesores de la siguiente manera; para los profesores 1, 2 y 4 se les atribuyen el *arbitrario cultural*, *la violencia simbólica* y *la autoridad pedagógica*, pues estas como un conjunto coindicen en que los profesores se apoyan en los documentos que les otorga la institución educativa para enseñar ciencias en cada uno de los grados escolares, los profesores los llaman las *guías instruccionales*, ellos perciben limitaciones en las mismas, pero de igual manera, las desarrollan como parte de su labor, por lo que se puede percibir que, su percepción de las ciencias es neutral, objetiva y absoluta, situación influenciada por las narrativas dominantes de las ciencias.

Además no enunciaron que hubiera un tipo de percepción crítica frente a las diferentes realidades de grupos y agentes, por lo que al hacer la transferencia de la *violencia simbólica* a la praxis escolar de ciencias, se entiende que, la interacción social del profesor de ciencias naturales hacia los estudiantes se hace de forma antiigualitaria en el que refleja preferencias por estudiantes con diferencias en su pertenencia a un determinado sector social evidenciándose jerarquización del manejo del poder y por último, la autoridad pedagógicas se les atribuye en la medida en que sí siguen las disposiciones dadas por la institución para la enseñanza de los saberes en ciencias.

Para terminar, hay una tendencia por parte de todos los profesores en ejercer la violencia simbólica en los términos de la evaluación, ya que durante todo tiempo se encuentran evaluando a los estudiantes como sujetos. 3 de ellos mencionaron que desde que ingresan al aula están evaluando, desde su actitud y disposición para el aprendizaje, hasta que terminan los tiempos en los que se da por culminado el acercamiento a la teoría, concepto o fenómeno.

3.5. Triangulación de los hallazgos del momento 1 (artefactos), momento 2 (observación no participante) y momento 3 (conversaciones de la cotidianidad de los profesores)

Los tres momentos que tuvo el estudio permiten realizar una interrelación entre ellos para aumentar la validez, credibilidad, fiabilidad y consistencia en la investigación, así que, la triangulación se toma en la presente pesquisa para fortalecer los hallazgos y la comprensión de los mismos, es así como Ruiz (2012) toma al proceso de triangulación “corresponde a un intento de promoción de nuevas formas de investigación que enriquezcan el uso de la metodología cuantitativa con el recurso combinado de la cualitativa y viceversa” (p. 327), esto permite la compatibilidad en los momentos que tuvo el análisis, así como también mejorar el producto final.

Entonces este proceso enriquece los resultados del análisis de artefactos producidos por profesores, la observación no participante de sus clases y las conversaciones de su cotidianidad corroborando la codificación obtenida en el ejercicio metodológico de la investigación, incluso Ruiz (2012) agrega a este asunto que, “la triangulación busca el enriquecimiento de una investigación aplicándole un riguroso control de calidad, o dicho de otro modo, el investigador se empeña en controlar metodológicamente su investigación, persuadido de que con ello ésta se verá enriquecida (p. 327), de manera que el andamiaje construido hasta este punto tenga sentido y solidez amparando los hallazgos de los diferentes momentos.

Es de aclarar que, esta contrastación se realiza cuando se han aplicado varias técnicas en la investigación, entonces siguiendo la línea de Ruiz (2012) citando a Denzin (1978) enuncia algunos tipos de triangulación, para el presente estudio se toma la triangulación de datos la cual se da cuando “se recurre a datos diferenciados por haber sido recogidos y analizados; en diferentes tiempos y espacios” (p.111), pues de no hacerlo, podría ocasionar que el investigador pase por alto

elementos relevantes para la pesquisa, entonces la triangulación aparece para contrastar los tres momentos en los que se desarrolló la metodología de la investigación.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, a continuación, se muestra la tabla 9, la cual muestra la triangulación de los momentos 1 y 2, en donde se muestran las coincidencias de subcategorías encontradas para cada uno de los profesores. La tabla tiene como fin contrastar las coincidencias que se obtuvieron en cada una de las subcategorías obtenidas de las categorías macro que prevalecen en la investigación.

Tabla 9 Codificación de las subcategorías para cada profesor con respecto a la triangulación de los momentos 1 y 2

Codificación		Subcategorías recurrentes en los momentos 1 y 2		
		C1 <i>Obstáculos epistemológicos</i>	C2 <i>Campo</i>	C3 <i>Reproducción social</i>
Profesores	P1	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento General (S2) - Sustancialista (S5) - Digestión (S9) 	<ul style="list-style-type: none"> - Habitus (S3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbitrario Cultural (S1) - Autoridad Pedagógica (S3)
	P2	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia Básica (S1) - <i>Pragmática</i> (S4) - Sustancialista (S5) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Capital</i> cultural (S1) - Habitus (S3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbitrario Cultural (S1) - Autoridad Pedagógica (S3)
	P3	<ul style="list-style-type: none"> - Animista (S7) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Capital</i> cultural (S1) - Habitus (S3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbitrario Cultural (S1) - Autoridad Pedagógica (S3)
	P4	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia Básica (S1) - Conocimiento General (S2) - Realista (S6) - Cuantitativo (S10) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Capital</i> cultural (S1) - Habitus (S3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbitrario Cultural (S1) - Autoridad Pedagógica (S3)
	P5	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pragmática</i> (S4) - Cuantitativo (S10) 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Capital</i> cultural (S1) - Habitus (S3) 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbitrario Cultural (S1)

				- Autoridad Pedagógica (S3)
--	--	--	--	-----------------------------

Fuente propia.

Tomando como insumo las tablas 6, 7 y 8, en las que se encuentran los hallazgos de los 3 momentos, se obtiene la tabla 10, la cual muestra la relación por cada profesor en cada una de las categorías y subcategorías investigadas.

Tabla 10 Codificación de las subcategorías para cada profesor con respecto a la triangulación de los tres momentos analizados

Codificación		Categorías recurrentes en los tres momentos de la investigación		
		C1 <i>Obstáculos epistemológicos</i>	C2 <i>Campo</i>	C3 <i>Reproducción social</i>
Profesores	P1	- Digestión (S9)	- <i>Capital</i> cultural (S1) - Habitus (S3)	- Arbitrario Cultural (S1) - Autoridad Pedagógica (S3)
	P2	- Sustancialista (S5)	- <i>Capital</i> cultural (S1) - Habitus (S3)	- Arbitrario Cultural (S1) - Autoridad Pedagógica (S3)
	P3	Ausentes	- <i>Capital</i> cultural (S1) - Habitus (S3)	- Arbitrario Cultural (S1) - Autoridad Pedagógica (S3)
	P4	- Conocimiento General (S2)	- <i>Capital</i> cultural (S1) - Habitus (S3)	- Arbitrario Cultural (S1) - Autoridad Pedagógica (S3)
	P5	- <i>Pragmática</i> (S4)	- <i>Capital</i> cultural (S1) - Habitus (S3)	- Arbitrario Cultural (S1) - Autoridad Pedagógica (S3)

Fuente propia.

En cuanto a la categoría de los *obstáculos epistemológicos*, se les asignan una mayor cantidad a los profesores en los artefactos analizados (plan de estudios, guías instruccionales y

planeadores de clase), que en el momento 2 de la investigación, por ejemplo, a P1, fueron asignados 6 *obstáculos epistemológicos* en sus respectivas categorías como lo indica la *tabla 4*, mientras que en la *tabla 5*, se ubican 4 subcategorías, allí se encuentran recurrentes las subcategorías 2, 5 y 9, concordantes con los *obstáculos de conocimiento general, sustancialista y la digestión*. No obstante, en la *tabla 6* el *obstáculo epistemológico* recurrente en los tres momentos es el *obstáculo de la digestión*, por lo cual se descubre que, el profesor 1 tiende a hacer la explicación de los conceptos complejos de las ciencias naturales a través de analogías para transmitir el conocimiento de los estudiantes, ocasionando malas interpretaciones o relaciones con el objeto de estudio.

Además P1, enseña un concepto o teoría a los estudiantes y lo presenta como norma general que aplica en todos los casos, generando una comprensión limitada de cómo funcionan los fenómenos en la realidad, además que, estos conceptos tienden a ser reducidos, dado que, no se considera el contexto tanto del fenómeno como del estudiante y, además, para su proceso de enseñanza, se utilizan analogías que no logran definir la teoría explicada con respecto a las ciencias naturales y por el contrario, termina ocasionando confusión en los estudiantes.

Por su parte en P2, se encontró que se le asignan 4 subcategorías en la *tabla 4*, mientras que en la *tabla 7*, hay 5 subcategorías, dentro de los *obstáculos* reincidentes en los dos momentos, se ubican, la *experiencia básica*, y *sustancialista*, ocurre de manera similar con P1, teniendo en cuenta que, son profesores que tienen designados sus procesos de enseñanza en básica primaria, puede haber una tendencia a que, estos agentes enseñantes reduzcan los conceptos asumiendo que con relación a la edad y nivel escolar de los agentes enseñados, es una condición para que los estudiantes lo interioricen.

Pero en la *tabla 8* donde se muestra la recurrencia de los *obstáculos epistemológicos*, se encuentra que se le atribuye el *obstáculo sustancialista* en los tres momentos, lo que indica que, el profesor se centra solo en algunas partes específicas, bien sea del concepto, teoría o fenómeno de las ciencias en los procesos de enseñanza, sin considerar el contexto general, su función, aspecto tangible y composición.

Ahora bien, con respecto a P3, se encuentra que, hubo una reducción significativa entre la tabla 6 y 7, pues en la primera se ubicaron 6 *obstáculos*, mientras que en la 2 se ubicaron 2 *obstáculos*, es decir que, en los artefactos analizados para este profesor tiende a caer en más en las subcategorías enunciadas, pero en la práctica pedagógica los reduce, sin embargo, el único que coincide en las tablas es la subcategoría 7 relacionada con *el obstáculo animista*, pues se halla que, en juntos momentos, P3 tiene una tendencia a otorgar características de organismos vivos a elementos y animales, tal vez con la intención de otorgar un contexto a los fenómenos y de esta manera los estudiantes lo relacionen con sus vidas. Ahora bien, en el momento 3, después de haber conversado con el profesor, se evidencia que no hubo recurrencia en los *obstáculos epistemológicos* en los tres momentos, lo que indica que, el profesor presenta *los obstáculos* ya en la práctica de la enseñanza de las ciencias.

Por parte de P4, también hubo una reducción de las subcategorías así; en la tabla 5, se encontraron 9 *obstáculos*, mientras que, en la *tabla 5*, se encontraron 4 *obstáculos*, las subcategorías que coincidieron en las dos tablas fueron s1, s2, s6 y s10, lo que indica que, este profesor posee en sus prácticas pedagógicas los *obstáculos experiencia básica, conocimiento general, realista y cuantitativo*, esto quiere decir que P4, enseña un concepto a los estudiantes y lo presenta como norma general que aplica en todos los casos, generando una comprensión limitada de cómo funcionan los fenómenos en la realidad, además que, estos conceptos tienden a ser reducidos, dado que, no se considera el contexto tanto del fenómeno como del estudiante y, además estos conceptos tienden a ser enseñados como normas generales y dogmáticas agregando que, es primordial los elementos cuantitativos, otorgando menor sentido a lo cualitativo. La situación con respecto a la concordancia de los *obstáculos epistemológicos* disminuyó en el momento 3, ya que, después de haber conversado con el profesor, se encuentra en recurrencia el *obstáculo del conocimiento general*, entonces, se asume que, tanto en su discurso como en la práctica de la enseñanza de las ciencias presenta las teorías de forma general como si aplicaran para toda situación o contexto.

Lo anterior podría explicarse en que P4, es profesor de química, por lo que habría una tendencia en que esta ciencia sea enseñada desde una perspectiva totalitaria como ámbito netamente científico y que, además en las prácticas pedagógicas se acude a lo cuantitativo

representado en las fórmulas a las que acuden los químicos para preparar compuestos entre otros, pero, con los agentes enseñados hay poca evidencia que se introduzcan los elementos cualitativos, lo cual podría mejorar el aprendizaje para estos agentes.

En cuanto a P5, ocurrió de manera similar que con P4, pues se asignaron 9 *obstáculos* en la tabla 5, mientras que, en la tabla 6 se ubican 3 *obstáculos* denominados en las subcategorías recurrentes así; la *pragmática y cuantitativo*, esto indica que, el profesor de física recurre a la enseñanza memorística de conceptos y fórmulas, pero a la vez, éstas están permeadas por lo cuantitativo, de manera que, la enseñanza memorística no permite analizar los conceptos de fondo, y de la misma manera, el orden cuantitativo reduce las cualidades del fenómeno analizado ocasionando poco entendimiento por parte de los agentes enseñados, al igual que, en el profesor anterior, hay una tendencia por los profesores de este tipo de ciencias en vincular lo científico al concepto memorístico y a acudir a lo matemático a través de las fórmulas enseñadas. La tabla 8 muestra que, el *obstáculo recurrente* en los tres momentos es el *obstáculo de la pragmática*, por lo que, el profesor acude a la enseñanza memorística de las situaciones científicas como todo lo tangible, además, que puede que, lo que enseña a cada grado no corresponda al nivel enunciado.

Ahora bien, en cuanto a la triangulación de los *obstáculos epistemológicos* en todos los profesores, se encuentra que, los *obstáculos de la experiencia básica y conocimiento general*, los cuales se habían asignado a todos en el momento 1, para el momento 2 fue asignado a 2 profesores y en el momento 3 solo se atribuye al profesor 4. El *obstáculo de la verbalización*, se encuentra ausente en los 3 momentos para todos los profesores, el *obstáculo de la pragmática*, está presente en 2 profesores en el momento 1 y ausente en el momento 2 y 3 en todos los profesores, el *obstáculo sustancialista*, fue asignado a 2 profesores en el primer momento, a 1 profesor en el segundo, y en el tercer momento, igualmente a 1 profesor el *obstáculo realista* se halla en los profesores de física y química, en el momento 1, en el momento 2, se halla en 1 profesor y en el momento 3 se encuentra ausente.

Con respecto al *obstáculo animista*, se encuentra en 2 profesores para el momento 1, pero en los momentos 2 y 3 no se ubica para ningún profesor, con relación al *obstáculo de la libido*, fue asignado en el primer momento a 3 profesores, pero en los momentos 2 y 3, no hay evidencia

de éste *obstáculo* en ningún profesor, *el obstáculo de la digestión*, se encuentra presente en el primer momento en 3 profesores, mientras que, en el segundo en 1 profesor y por último, el *obstáculo cuantitativo*, fue designado en el momento 1 a 2 profesores y en el momento 2 a los mismos 2 profesores, asumiendo así que, por alguna razón el nivel de recurrencia de los *obstáculos epistemológicos* viene disminuyendo en cada uno de los momentos.

Todo lo anterior, lleva a resumir que, con respecto a *los obstáculos epistemológicos*, los profesores muestran patrones distintivos en las prácticas pedagógicas, pues, mientras algunos, como P1 y P4, tienden a presentar conceptos de manera simplista y normativa, relegando el contexto y la complejidad de los fenómenos, otros como P3 muestran una reducción significativa de *obstáculos* entre la teoría y la práctica, aunque persisten ciertos patrones como la atribución de características animistas a los elementos, en el caso de P5, la enseñanza memorística y la predominancia de lo cuantitativo en la presentación de conceptos limitan la comprensión significativa de los fenómenos físicos en los agentes enseñados. Estos hallazgos problematizan la necesidad de reflexionar sobre las metodologías de enseñanza en ciencias, buscando equilibrar la rigurosidad científica con enfoques pedagógicos que fomenten la comprensión contextualizada y la reflexión crítica en los estudiantes.

No obstante, se evidencia una reducción significativa de los *obstáculos epistemológicos*, en el discurso de cada profesor a través del momento 3 en el conversatorio, ellos enuncian que la enseñanza de las ciencias en la escuela debe ser contextualizada de acuerdo al nivel escolar, de los estudiantes desde un enfoque empírico asumiendo ésta perspectiva como la postura epistemológica que declaran, pues permiten que se acerque de manera directa el sujeto quien se encuentra aprendiendo al objeto científico del cual se esté aprendiendo desde las ciencias favoreciendo la adquisición del conocimiento de manera experiencial pero no racional.

Ahora bien, teniendo en cuenta los hallazgos consignados en las tablas 7 y 8, pertenecientes a los tres momentos, se encuentra que, en cuanto a la categoría de *campo*, para todos los profesores fueron asignadas las subcategorías 1 y 3 designadas como el *capital cultural institucionalizado e incorporado*, además del *habitus*, esto ocurre porque se entiende que, cada profesor ha construido un *capital cultural incorporado* a través de los años de experiencia que enunciaron cada uno y,

además el *institucionalizado* al declarar las carreras profesionales que tienen con relación a la docencia de diferentes universidades, esto les permite relacionarse con una institución educativa de educación formal para la enseñanza de ciencias naturales, así estos agentes tienen una formación académica especializada con la que pueden desarrollar una metodología y una práctica en cuanto situaciones científicas propias de estas ciencias.

Sumado a lo anterior, aparece el *habitus* como la forma en que cada uno de los profesores analizados piensa, percibe, planea y emite sus prácticas hacia los agentes enseñados, por lo que instintivamente cada profesor ha construido su *habitus* el cual puede originarse desde otros tipos de *capital como el social, cultural objetivado o simbólico*, no encontrados en estos momentos porque a través de los artefactos analizados, la observación no participante y conversatorio de la cotidianidad, estos agentes no dieron cuenta de estas subcategorías, sin embargo, en el momento 3 mencionaron que el *habitus* lo adquirieron a través de la práctica pedagógica y en algunos casos desde su rol como estudiantes tanto en el colegio en el nivel de educación del bachillerato y en la universidad.

En cuanto a la categoría de *reproducción social*, las tablas 7 y 8 muestran que en los tres momentos, todos los profesores coinciden en las subcategorías 1 y 3 correspondientes con el *arbitrario cultural y autoridad pedagógica*, este hallazgo está mediado por las planeaciones emitidas por cada uno de los profesores, las cuales se encuentran en concordancia con los documentos legales emitidos por el MEN, quien orienta la enseñanza de cada uno de los niveles escolares para las asignaturas obligatorias en este caso las ciencias naturales, por lo que, encontrar estos documentos como guías principales se interpreta que se está reproduciendo la ideología dominante del país a través de artefactos y clases en las que predomina una ciencia absolutista, sin tener en cuenta la cultura en la que se encuentra cada uno de los estudiantes enseñados.

Esto, necesariamente genera una vinculación con la *autoridad pedagógica* y en escala con los *grados de eficacia*, pues cada uno de los profesores son quienes refuerzan los documentos enunciados en el anterior párrafo con sus acciones específicas las cuales, enunciaron en el momento 3 que si bien las guías instruccionales limitan el proceso de adquisición del conocimiento de igual manera las reproducen en el espacio escolar, pues allí se distribuye la planeación con la que

ejecutan qué, cómo y en cuántos tiempos enseñar y, además a través de procesos valorativos que de alguna manera anulan al agente enseñado, por supuesto, esto va en cadena con los *grados de eficacia*, como se mencionó, dado que estos asuntos enseñados son permeados a través de procesos como la *durabilidad*, de alguna manera, la enseñanza memorística hallada con los *obstáculos*, garantiza que perdure en el tiempo, las teorías y conceptos enseñados.

En ese sentido y hasta el momento, se encuentra que con relación a los momentos aplicados, los profesores de ciencias naturales emiten una *reproducción social* en los procesos de enseñanza a través de los elementos implícitos que estos tienen, habría que preguntarse, si esto ocurre de manera consciente o inconsciente por parte de cada profesor o si lo hace por seguir instrucciones de los superiores de la institución para dar cumplimiento con lo estipulado por el MEN y, además, teniendo en cuenta las evaluaciones que proponen las políticas educativas a través de la estandarización de la educación en cada uno de los ciclos educativos.

3.6. Sistema de clasificación de las posturas epistemológicas de los profesores de las CNE, recontextualizando los Obstáculos Epistemológicos y el Campo.

El ejercicio de triangulación de los 3 momentos de la investigación, logra contrastar cada uno de ellos con la hipótesis planteada; al realizar el contraste se halla que los profesores tienen implícitamente algunas posturas epistemológicas, las cuales son coincidentes con la enunciación de ciertos *obstáculos epistemológicos* transferidos a la praxis educativa los cuales, concuerdan con los tipos de *capital* que detentaron estos agentes, además de los mecanismos que utilizan para la transmisión del conocimiento y por último, sus formas de percibir la enseñanza de las CNE.

De igual manera, al realizar la recontextualización de *los obstáculos epistemológicos* en la educación en CNE y con el proceso de triangulación se estableció un nivel de concordancia entre algunos de estos *obstáculos* evidenciados en los profesores, por lo que en la siguiente tabla aparecen relacionados en una misma columna.

Entonces, la relación de la filosofía de las ciencias y la sociología como ciencias de estudio dentro de las regiones epistemológicas de la biología, química y física, en este caso en las CNE y a través de postulados de Bachelard y Bourdieu permiten un nivel de apropiación por parte de los

profesores de estas ciencias, de acuerdo a sus trayectorias profesionales, experiencias de enseñanza en estas disciplinas y su relación con el conocimiento, se propone la tabla 11 en la que se evidencian unas estructuras relacionadas entre sí, teniendo en cuenta *los obstáculos epistemológicos, el campo y las posturas epistemológicas* de los agentes enseñantes.

Tabla 11 Relación de los Obstáculos Epistemológicos, componentes del Campo y Posturas Epistemológicas

Relación de los Obstáculos Epistemológicos, componentes del Campo y Posturas Epistemológicas				
Obstáculos Epistemológicos Bachelard (1948)		Campo Bourdieu (2001)		Postura Epistemológica asociada al profesor de acuerdo a los hallazgos
Noción	Recontextualización en la praxis educativa del profesor de ciencias naturales	Noción	Recontextualización en la praxis educativa del profesor de ciencias naturales	
<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia básica. - Conocimiento general. - Pragmática. - Realista. 	Generalización, simplificación y reducción de conceptos, teorías o fenómenos propios de cada disciplina y presentados como verdades absolutas en la enseñanza.	<i>Capital</i> cultural institucionalizado e incorporado.	Transferencia de conceptos, teorías o fenómenos de acuerdo a cómo fue adquirido en la formación profesional.	Empírico/Racional
<ul style="list-style-type: none"> - Verbalización. - Digestión. 	Uso del lenguaje impreciso (el cual puede estar dotado de analogías), para transferir conceptos, teorías o fenómenos.	Habitus	Formas propias de pensar, hablar y actuar en la enseñanza.	Empírica
<ul style="list-style-type: none"> - Sustancialista. 	Considerar solo algunas partes del todo de los conceptos, teorías, o fenómenos para la enseñanza.	Habitus	Formas propias de pensar, hablar y actuar en la enseñanza.	Racional

- Animista.	Atribuir cualidades y características humanas o de seres vivos a elementos inertes.	Habitus	Formas propias de pensar, hablar y actuar en la enseñanza.	Empírica
- Libido.	Resistencia a la adopción de nuevos conceptos, teorías o fenómenos y continuar con la enseñanza de asuntos no actualizados.	<i>Capital</i> cultural institucionalizado e incorporado.	Transferencia de conceptos, teorías o fenómenos de acuerdo a cómo fue adquirido en la formación profesional.	Racional
- Cuantitativo.	Predominación de elementos cuantitativos por encima de los cualitativos en la enseñanza de las disciplinas que componen las ciencias naturales	<i>Capital</i> cultural institucionalizado e incorporado.	Transferencia de conceptos, teorías o fenómenos de acuerdo a cómo fue adquirido en la formación profesional.	Empírico/Racional

Conclusiones

Asumir una postura epistemológica desde la filosofía de las ciencias y la sociología, permitieron construir un objeto de estudio relacionado con la transferencia del conocimiento en el marco de los regionalismos racionales que vinculara la biología, química y física en las llamadas ciencias naturales recontextualizadas en la praxis educativa escolar, pues esta relación mostró que, extraer categorías desde las ciencias como disciplinas fundantes resultan necesarias para entender cómo converge el conocimiento en los diferentes grados de educación formal escolar.

Lo anterior, se logró a través del proceso de, extraer los *obstáculos epistemológicos* desde los postulados de Bachelard (1948/2000) como una de las categorías de análisis, para transferirlos a los métodos de enseñanza de los profesores de ciencias naturales, esto permitió establecer una relación entre el conocimiento propio de la disciplina, el del profesor y la forma en la que ese conocimiento se transmite a los estudiantes a partir de la planeación, la práctica pedagógica y el discurso científico que emerge de cada profesor analizado.

A su vez, con la categoría de *campo* y las subcategorías que se vinculan a él, según los principios científicos de Bourdieu (2001/2003), construyeron un marco de comprensión por parte del investigador con el que se pudiera analizar, cómo los profesores de ciencias naturales tributan a un *campo* de tendencia científica y edifican sus disposiciones comportamentales, mentales y discursivas al momento de transferir saberes a la escuela en los diferentes grados de la educación primaria, secundaria y media.

De la misma forma, la *reproducción social* como categoría de estudio que surge desde el sistema educativo, consolidó la transferencia de los *obstáculos epistemológicos* y el *campo* al espacio escolar como lugar en el que circulan saberes científicos de manera hegemónica a partir de las propuestas que se originan desde las leyes educativas colombianas y se fundamentan en los diferentes grados en los que se enseñan las ciencias naturales en la escuela por parte de los agentes enseñantes, consolidando así el objeto de estudio de esta investigación.

De acuerdo a lo mencionado hasta este punto, se construyó la siguiente premisa como consolidación del objeto de estudio; *los obstáculos epistemológicos, el campo y la reproducción social como encuadre teórico en relación con el ejercicio de recontextualización que realizan los profesores que enseñan las ciencias naturales en la escuela*. Este objeto de análisis permitió estudiar en primera instancia, si los profesores poseen barreras cognitivas y conceptuales que dificultara el contacto con el conocimiento de los estudiantes, lo que deja una carta abierta para continuar con el estudio con respecto a las dificultades de aprendizaje de los agentes enseñados y al desarrollo de estrategias pedagógicas que involucren el asunto científico para el caso de las CNE. En segunda instancia, con el estudio del *campo*, se analizó cómo convergen los diferentes tipos de *capital* en la escuela, de manera que se evidenciaron dinámicas de poder intrínsecas, además de estructuras y posiciones que desfavorecen el acceso y la transmisión del conocimiento y en tercera instancia, explorar la reproducción social como categoría principal cooperó en el sentido en que, este asunto es una causa por las cuales se observan situaciones de desigualdad que atañe al conocimiento científico de las CNE.

Existen evidencias de las dinámicas de poder y posiciones estructuradas de los diferentes agentes que se encuentran en el espacio escolar, un ejemplo de ello, son las políticas educativas, las cuales devienen de políticas públicas y buscan de fondo que se formen sujetos con un cierto perfil para la sociedad, por lo cual no es extraño que en el espacio escolar estudiado aparezcan guías instruccionales enunciadas por todos los profesores de la investigación y con las que no se encuentran conformes, pues para ellos, estas son limitantes para el conocimiento en las CNE.

Se encontró que, estas guías están alineadas con el plan de estudios de la institución, el cual a su vez tiene como sustento los Derechos Básicos de la Educación y los Estándares Básicos por Competencias en ciencias naturales, comprobándose que, las posiciones de los agentes en esta institución buscan garantizar que el aprendizaje en ciencias naturales se realice como lo proponen las políticas educativas, además vale la pena enunciar en este punto que, la situación ocurre en 11 colegios de Bogotá, dado que, los profesores con los que se trabajó durante la pesquisa manifestaron que hacen parte de una organización que administra este número de colegios públicos en la capital y que, el plan de estudios del colegio es el mismo para todos.

De hecho, los asuntos encontrados con respecto al objeto de estudio deja como interrogante la postura del profesor como sujeto de conocimiento de la disciplina que enseña, pues este asunto se encuentra coartado por las políticas educativas establecidas en el país, en la medida en que, no lo asumen como un agente activo en la enseñanza de la disciplina de la cual es profesional, sino por el contrario, las políticas lo asumen como un sujeto pasivo encargado de reproducir en cada uno de los grados escolares los elementos curriculares que se le asignan asegurando la exhaustividad de la que menciona Bourdieu (1979).

Entonces, retomando el campo del saber, asociar los *obstáculos epistemológicos*, el *campo* y la *reproducción social* para trasladarlas a la esfera de la praxis educativa en ciencias naturales, acogió a los profesores como agentes enseñantes de esta disciplina con el fin de entender cómo se generan sus prácticas de enseñanza con relación a los saberes científicos y conocer si tenían y cuáles eran sus posturas epistemológicas, desde allí se construyó la hipótesis la cual se enunció en primer lugar que, los *obstáculos epistemológicos* anulan, limitan o favorecen el conocimiento, en segundo lugar que, esta situación podría estar condicionada por los elementos que convergen en el *campo* y por último, este asunto podría ser adquirido desde la *reproducción social*, por lo que, las posturas epistemológicas están asociadas al *capital* social y cultural de estos agentes enseñantes.

Así las cosas y con relación a la validación o falsación de la hipótesis, la investigación arrojó que, con respecto a los *obstáculos epistemológicos*, éstos resultaron siendo entorpecimientos para la transferencia del conocimiento a la praxis en ciencias naturales escolares, pues se encontraron de manera divergente en cada uno de los momentos explorados. Sin embargo, los *obstáculos epistemológicos* relacionados con la experiencia básica, el conocimiento general, la *pragmática* y el obstáculo realista devienen de un asunto pragmático y se identificaron en cada uno de los profesores analizados, pero no aparecieron de igual manera en los instrumentos aplicados, por lo que, estos obstáculos mencionados se pueden unir en un concepto propio de la práctica educativa de las ciencias escolares para futuras investigaciones y generar unos hallazgos con los que quizá aparezcan las mismas tendencias en los momentos metodológicos propuestos. En ese sentido, el primer fragmento de la hipótesis es validada, dado que su enunciación asumió dos lugares; como favorecedor o limitante del conocimiento y con la investigación se hallaron como limitantes, ya que cada vez que se ubicaron en los profesores, resultaron de manera sistemática

proporcionando confusión, estancamiento o reducciones de las teorías, conceptos y/o fenómenos enseñados.

Ahora bien, en segundo lugar, la hipótesis declara que lo anterior puede estar condicionado por el *capital* cultural, *social* y *habitus*, asuntos que convergen en el *campo*, la investigación demostró que, el *capital* cultural de los profesores de ciencias naturales fue construido, a partir de los saberes que edificaron en sus estudios universitarios, el *capital social* se mostró ausente y el *habitus* fue originado con el contacto directo de cada profesor a través de la enseñanza a sus estudiantes, por lo que la segunda parte de la hipótesis es validada, por cuanto, el *capital cultural* incorporado e institucionalizado, además del *habitus* que establecieron en su relación directa con los procesos de enseñanza de las ciencias, enmarcan limitantes hacia el conocimiento científico, y son los que producen los *obstáculos epistemológicos* enunciados, pues el *capital* cultural va a ser un condicionante para que el conocimiento y su transmisión sean un asunto que devienen problemas epistemológicos.

La problemática anterior, fue adquirida por la *reproducción social* enuncia la hipótesis, lo que a su vez lo valida la pesquisa en sus diferentes momentos, pues la *reproducción social* está atravesada por la autoridad pedagógica y el arbitrario cultural, que por generaciones han estado presentes en los diferentes niveles de la educación y los cuales no permiten que los saberes de las ciencias circulen de forma espontánea en las aulas, por el contrario, estos elementos que se consolidan a través de las leyes educativas enuncian los asuntos pertinentes de ser enseñados y que además permitan su exhaustividad. Así, los profesores de ciencias naturales estudiados coincidieron en que, sí son necesarios estos documentos para los procesos de enseñanza dado que, son una especie de guía que orienta la educación en ciencias y, además que, los saberes científicos propios de cada una de las regiones epistemológicas que aprendieron en su formación profesional reforzaron este aspecto.

Todo lo anterior, fue apoyado con los propósitos de cada momento correspondiente a la metodología de la investigación, teniendo en cuenta el primer momento en el cual se analizaron los artefactos que producían los profesores para orientar sus procesos de enseñanza en ciencias, se identificó que los profesores poseen posturas epistemológicas, solo en el marco del racionalismo y

empirismo, enunciaron que por los procesos que exige la enseñanza de las ciencias, su inclinación se orienta por los asuntos experienciales y, además estas posturas se fueron consolidando a partir de la construcción del *capital* cultural y el *habitus*.

El segundo momento de la metodología buscó que, a través de la observación no participante, se develaran esas posturas y *obstáculos epistemológicos* en el aula y cómo estos elementos podrían estar favoreciendo o limitando la transmisión del conocimiento, situación que dio como resultado que, esas posturas epistemológicas que optan por el camino del empirismo, produjeran una serie de obstáculos para los procesos de enseñanza; y el conocimiento llegara a los estudiantes de forma recontextualizada produciendo confusiones en ellos dentro de las disciplinas que componen las ciencias naturales escolares.

El propósito del tercer momento de investigación identificó que, al transferir el *capital* cultural, el *habitus*, la autoridad pedagógica y el arbitrario cultural a las disposiciones de los profesores, estos elementos tienen relación directa con los *obstáculos epistemológicos* que producen estos agentes, dado que, a través de su discurso se manifestó que su vida escolar y profesional ha estado atravesada por el lenguaje común el cual facilita la transmisión del conocimiento (según ellos), de acuerdo a las edades e intereses del estudiantado, así, se ocasiona que los conocimientos en estas ciencias no progresen.

De manera general, la construcción del objeto de estudio a través de las categorías de los *obstáculos epistemológicos*, el *campo* y la *reproducción social*, sumado a las subcategorías que subyacen de cada una de ellas, estructuraron una hipótesis de trabajo que vinculara a los profesores de ciencias naturales, agentes con los que se diseñaron tres momentos de investigación que lograran develar; cómo al trasladar estos asuntos a la escuela se muestran la relación con el conocimiento.

Este análisis ha permitido entender cómo los *obstáculos epistemológicos*, el *campo* y la *reproducción social* se entrelazan en la práctica educativa de las ciencias naturales, y cómo estos elementos influyen en la transferencia del conocimiento. Al analizar estos obstáculos desde los postulados de Bachelard y la estructura del *campo* según Bourdieu, se evidenció que el *capital*

cultural y el habitus de los profesores juegan un papel decisivo en la manera en que se transmite el conocimiento científico en la escuela.

La presunción, que planteaba la influencia de estos factores en la limitación o favorecimiento del conocimiento, fue validada, demostrando que los *obstáculos epistemológicos* tienden a generar confusión y estancamiento en los procesos de enseñanza. Asimismo, la investigación subraya la necesidad de una reflexión profunda sobre cómo las estructuras educativas actuales pueden estar reproduciendo estas limitaciones, y abre la puerta para futuros estudios que exploren la integración y unificación de las disciplinas científicas en el ámbito educativo. La cuestión de cómo fomentar un conocimiento generativo más allá de la mera *reproducción social* queda como un desafío pendiente para la pedagogía y la política educativa.

Por otro lado, un asunto que da la puerta de entrada para continuar profundizando el objeto de la presente pesquisa, corresponde a las regiones epistemológicas en las que convergen la biología, la química y la física, pues resultó problemático que no hubiera criterios de unificación en cada uno de los instrumentos interpretados, pues en el análisis de artefactos; los saberes propios de cada una de estas disciplinas se encontraron interrelacionados, pero con la nominación solo de alguna de estas áreas, de igual manera, en la observación no participante de las clases de los profesores, pues durante la enseñanza de conceptos propios de algunas de las ciencias se traían a colación nociones estructurantes de otras y finalmente en el conversatorio realizado con los profesores no hubo unanimidad para definir si es benéfico para la transmisión del conocimiento que estas ciencias sean transmitidas de forma transversal, o por el contrario, de manera independiente de acuerdo a los saberes fundantes de cada disciplina.

Otro asunto que queda en interrogante; es el asunto del conocimiento, pues está entre líneas que éste se encuentre estancado por la *reproducción social* que “reproducen” los centros de enseñanza en sus diferentes modalidades y niveles educativos, situación que no es favorecedora para la transmisión de este asunto, entonces, si no es en la escuela, entendida como los diferentes entornos en los que se supone circula, transmite y hasta producción del conocimiento ¿cuál es el lugar que beneficiará el conocimiento no solo como asunto reproductivo sino más bien, como asunto generativo?

Además, quedan unos interrogantes con los cuales se podrían establecer nuevas investigaciones o llevar el asunto a mayor profundidad como; ¿cuáles estrategias podrían ser efectivas para superar los *obstáculos epistemológicos* asignados a los profesores de ciencias naturales y por qué no, de otras disciplinas? Al llevar este análisis a otro contexto como el rural o colegio privado, ¿cómo se evidenciaría el sistema de *reproducción social*? Al incluir a los estudiantes como agentes de estudio, ¿cómo analizar el impacto de los *obstáculos epistemológicos* presentes en los procesos de enseñanza de los profesores?

Igualmente, resulta desafiante para el estudio, que los mismos profesores pudieran percibir el impacto para el conocimiento, la presencia de los *obstáculos epistemológicos*, además de los mecanismos de *reproducción social* en su práctica diaria y en ese sentido examinar los factores que inciden en su resistencia al cambio para instaurar un enfoque que vincule una transferencia de la filosofía de las ciencias y la sociología al entorno educativo favoreciendo el asunto del conocimiento disciplinar de cada región epistemológica.

De ahí que, como resultado de los hallazgos se haya propuesto en la investigación la tablas 1, 2 y 31, la cual contiene un sistema de relaciones entre *los obstáculos epistemológicos, el campo y la reproducción social*, de cara con las posturas epistemológicas extraídas de los procesos de enseñanza de los profesores, la formación de su *habitus* y sus diferentes tipos de *capital* detentado, pues de allí se puede analizar cómo la transformación del conocimiento en la escuela por parte de los profesores se vincula con alguna(s) posiciones con respecto al saber científico.

Por último y teniendo en cuenta lo anterior, resulta desafiante para la investigación asumir mecanismos con los que se pueda detectar, y, además intervenir en los momentos en los que la enseñanza afecte la comprensión y la cognición del estudiantado, pues el hecho de que en el proceso escolar se encuentren presentes e invisibles los *obstáculos epistemológicos* y los mecanismos de la *reproducción social*, resulta desfavorable para los desafíos que proponen las CNE, como disciplinas que desarrollan el saber científico en los sujetos.

Referencias

- Amaya, D. C. (2020). *Relación de la Enseñanza de las Ciencias Naturales con la práctica de evaluación en el aula*. Bogotá D.C.
- Bachelard, G. (1948). *La formación del espíritu científico*. (J. Babino, Trad.) París: Siglo XXI.
- Bachelard, G. (1971). *Epistemología* (1989 ed.). (P. d. Creu, Ed., & E. Posa, Trad.) París: Anagrama.
- Bachelard, G. (1979). *El racionalismo aplicado*. París: Paidós.
- Bajtín, M. (1979). *Estética de la creación verbal*. (T. Budnova, Trad.) Siglo XXI.
- Bourdieu, P. (2001). *El oficio de científico*. (P. d. Creu, Ed., & J. Jordá, Trad.) París: Anagrama.
- Bourdieu, P., & Passeron, J. C. (1979). *La reproducción*. (M. Subitrats, Trad.) París: Laia S.A.
- Bourdieu, P., Chamboredon, J. C., & Passeron, J. C. (1973). *El oficio de sociólogo*. (F. H. Azcurra, Trad.) Buenos Aires: Siglo XXI.
- Bustamante, G. (2016). Sobre el concepto de campo de Bourdieu. *Magis*, 49-66.
- Bustamante, G. (2020). *Cuatro paradigmas de recontextualización*. Bogotá D.C: Aula de humanidades.
- Calderón, D. C. (2021). *Evaluación formativa y patrones de aprendizaje en la educación básica primaria: un estudio en el Instituto Pedagógico Nacional*. Bogotá D.C.
- Gadamer, H.-G. (1993). *Verdad y Método*. Salamanca: Sígueme-Salamanca.
- Goetz, J., & Le Compte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Ediciones Morata.
- Kant, I. (1787). *Crítica de la razón pura*. Königsberg: del Cardo.

- Koselleck , R., & Gadamer, H.-G. (1997). *Historia y hermenéutica*. Barcelona: Paidós Ibérica, S.A.
- Kuhn, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. Chicago: Fondo de cultura economica de Argenton S.A.
- Nacional, M. d. (1998). *Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá D.C.
- Nacional, M. d. (2004). *Estándares Básicos por Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá D.C.
- Nacional, M. d. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje* . Medellín.
- Perafan, A. (2013). La transposición didáctica como estatuto epistemológico fundante de los saberes académicos del profesor. *Folios*, 83-93.
- Ruiz, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Deusto.
- Suárez, E. J. (2020). *Desarrollo humano y social en la enseñanza de las ciencias naturales: prácticas pedagógicas e imaginarios sociales*. Bogotá D.C.
- Torres, A. (2020). La investigación sociológica: entre el monismo y la pluralidad metodológica. En P. Páramo, *La investigación en ciencias sociales. La historia del método y su filosofía* (págs. 229-263). Bogotá D.C: Lee Lemoine.

Anexos

Anexo 1.

A. Matriz de análisis de los documentos que orientan la enseñanza de los profesores de ciencias naturales y biología. (Fotografía de un fragmento de análisis en la matriz 1 de los artefactos producidos por el profesor 1 en grado 3° en relación a la categoría de obstáculos epistemológicos, y los DBA)

- Vinculo: **Matriz análisis documental\Análisis documental CN Y BIO.xlsx**

Actividades desarrolladas por el profesor 1 de Ciencias Naturales (Aplicación)	OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS BACHELARD (2000)						
	Experiencia básica	Conocimiento general	Verbalización	Pragmática	Sustancialista	Realista	Animista
Desempeño de Aplicación: Utilizo el microscopio para examinar detalladamente las células de diferentes seres vivos. Represento las diferencias y similitudes encontradas mediante dibujos. Observo imágenes y videos para indagar las características de los dominios y reinos de los seres vivos. Registro mis hallazgos en organizadores conceptuales.	Uso de ejemplos en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales que no logran contextualizar adecuadamente los conceptos y las teorías.	Enseñanza de un concepto a los estudiantes y presentarlo como norma general que aplica en todos los casos, generando una comprensión limitada de cómo funcionan los fenómenos en la realidad.	Uso incorrecto o impreciso de las teorías o conceptos científicos en los procesos de enseñanza generando confusión en los estudiantes.	Enseñanza memorística de conceptos o teorías científicas, adoptándolas como aplicables a un contexto dado.	Los profesores pueden enseñar sobre fenómenos naturales de manera reduccionista, centrándose en partes específicas sin considerar el contexto más amplio en el que operan estos fenómenos.	Enseñanza dogmática de la ciencia en donde se presentan los conceptos y teorías como verdades absolutas.	Hacer uso en el proceso de enseñanza de las ciencias de elementos científicos, atribuyendo a cualidades humanas o de organismos vivos ocasionando confusión en los estudiantes.
Para resolver este problema, necesito demostrar mi comprensión y aplicación de los conocimientos adquiridos en ciencias	Simplificación excesiva de las teorías y conceptos aplicados en el proceso de enseñanza contribuyendo con una	Reducción o amulación de la contextualización de los conceptos científicos	Los profesores de ciencias naturales, pueden transferir conceptos entre disciplinas de manera inadecuada, por ejemplo, relacionar conceptos entre	Uso de teorías y conceptos en un nivel escolar que no es el	Los profesores pueden presentar los procesos naturales como estáticos	Análisis de los documentos con la categoría. N/A	Al centrarse únicamente en la vida biológica, los profesores pueden pasar por alto la interconexión y la complejidad de los sistemas naturales, incluidos aquellos que no involucran organismos

B. Matriz de análisis de los documentos que orientan la enseñanza de los profesores de química. (Fotografía de un fragmento de análisis en la matriz 1 de los artefactos producidos por el profesor 5 en grado 10° en relación a la categoría campo, y los DBA)

- Vinculo: **Matriz análisis documental\Análisis documental Quimica.xlsx**

		CAMPO BOURDIEU (2002/2003)			
		Capital cultural			
Actividades desarrolladas por el profesor 5 de física (Aclaración)	Actividades desarrolladas por el profesor 5 de física (Aplicación)	Capital cultural incorporado	Capital cultural institucionalizado	Capital cultural objetivado	Capital social
Desempeño de Aclaración: Analizo situaciones en las que se altera la rapidez y/o dirección para indicar cambios en la velocidad.	Desempeño de Aplicación: Resuelvo problemas de movimiento semiparabólico y parabólico para comprender que es un movimiento bidimensional y representar gráficamente las relaciones entre las variables de altura, velocidad horizontal y vertical, distancia, gravedad y tiempo.	Los profesores de ciencias naturales, al tener una formación académica especializada y una amplia experiencia en su campo, poseen un capital cultural específico en términos de conocimientos científicos, metodológicos y prácticos.	Los profesores pueden compartir el capital cultural adquirido a través de la transmisión de conocimientos y experiencias de su acercamiento a los fenómenos teorías y conceptos propios de las ciencias.	Los profesores pueden llevar elementos producidos o adquiridos por ellos a sus clases que representen sus estudios en ciencias naturales.	Los profesores pueden tener redes de apoyo académico para su gestión de enseñanza como grupos de investigación
	El movimiento parabólico es un concepto físico fundamental que se utiliza en muchos videojuegos para simular trayectorias realistas de objetos en el aire, como proyectiles lanzados o personajes saltando. Por ejemplo, en juegos de disparos en primera persona, como los juegos de la serie Call of Duty o Battlefield, el movimiento de las balas sigue una trayectoria parabólica para simular el efecto de la gravedad y la caída de la bala a medida que avanza hacia su objetivo. Del mismo modo, en juegos de plataformas como Super Mario Bros, el salto del personaje principal sigue una trayectoria parabólica, lo que le permite al jugador calcular la distancia y la altura del salto para superar	Análisis de los documentos con la categoría. Por el contrario a lo expuesto de la relación con la categoría, el capital cultural incorporado no se puede analizar, dado que las actividades propuestas para la enseñanza de las ciencias naturales, son emitidas desde el plan de estudios.	Análisis de los documentos con la categoría. N/A	Análisis de los documentos con la categoría. N/A	Los profesores pueden hacer parte de grupos sociales que les permite acceder a recursos que benefician el conocimiento y esto que les permite mejorar sus

C. Matriz de análisis de los documentos que orientan la enseñanza de los profesores de química. (Fotografía de un fragmento de análisis en la matriz 1 de los artefactos producidos por el profesor 4 en grado 9° en relación a la categoría reproducción social, y los DBA)

Vínculo: [Matriz análisis documental\Análisis documental Física.xlsx](#)

		REPRODUCCIÓN SOCIAL BOURDIEU (1996)			
		Violencia simbólica	Grados de eficacia		
Actividades desarrolladas por el profesor 4 de Química (Aclaración)	Actividades desarrolladas por el profesor 4 de Química (Aplicación)	Sancciones	Autoridad pedagógica	Durabilidad	Exhaustividad
Desempeño de Aclaración: Asigno nombres sistemáticos de compuestos ternarios y escribo fórmulas con precisión, evidenciando un conocimiento profundo de la estructura y composición de los compuestos químicos.	Desempeño de Aplicación: Planifico un método experimental que permita identificar la formación de distintos compuestos ternarios asignando su fórmula química y nombre en distintos tipos de nomenclatura.	A través de los procesos de enseñanza, los profesores pueden transmitir de manera implícita normas que refuerzan la desigualdad social.	Los profesores miden el nivel de aprendizaje de los estudiantes a través del diseño de pruebas en las competencias estipuladas en las ciencias naturales.	Los profesores inculcan en los procesos de enseñanza prácticas de estudio, actitudes hacia la investigación y una comprensión profunda de los procesos científicos que los estudiantes puedan aplicar a lo largo de sus vidas, no solo durante su educación formal.	En los procesos de enseñanza, los profesores contextualizan los conceptos, teorías y fenómenos en relación con la metodología científica contribuyendo al pensamiento crítico.
Formulo preguntas creativas a mis compañeros para conocer más escenarios como el anterior,	Para resolver este problema, necesito demostrar mi comprensión y aplicación de	La interacción social del profesor de ciencias naturales hacia los estudiantes se hace de forma antiguitaria en el que refleja preferencias por estudiantes con diferencias en su pertenencia a un determinado sector social	Los profesores de ciencias naturales tienen la autoridad para interpretar y aplicar los estándares curriculares establecidos por las leyes educativas. Allí, deciden qué contenido	Análisis de los documentos con la categoría. De manera implícita, se analiza el nivel de alcance de los desempeños y meta planteados a través de las actividades desarrolladas buscan la	Los elementos científicos propios de las ciencias naturales enseñados por los profesores de ciencias naturales influyen en cómo los estudiantes perciben el mundo físico y natural contribuyendo con los

Anexo 5. Instrumento orientador de la entrevista tipo conversatorio.

Los obstáculos epistemológicos en Bachelard y el concepto de campo y la Reproducción Social en Bourdieu: transferencia a la praxis educativa

Instrumento de investigación: “diálogos y conversaciones en la cotidianidad del profesor de ciencias naturales escolares”.

Propósito: identificar cuáles son los obstáculos epistemológicos y los elementos que configuran el campo y la reproducción social que emiten los profesores de ciencias naturales del colegio El Nogal IED a través de un diálogo sobre lo que piensa, hace, siente, escribe, y cómo se encuentra configurado su capital social en la escuela y fuera de ella.

La tesis de investigación en mención, se fundamenta en la filosofía de las ciencias a partir de la categoría de *obstáculos epistemológicos* de Gaston Bachelard (1938/2000) y la sociología con la categoría de *campo*, sustentada por Pierre Bourdieu (2001/2003), ciencias desde las cuales se realiza una transferencia a la praxis educativa, específicamente en el área de ciencias naturales de la escuela.

El asunto metodológico de la investigación contempla aspectos de la *etnografía educativa* con los postulados de Goetz y Le Compte (1988), desde donde se construyeron 3 segmentos de investigación;

1. El primero tuvo el propósito la recolección de artefactos que utilizan los profesores para las clases de ciencias.
2. En el segundo segmento se realizó una observación no participante de las clases de ciencias naturales de cada profesor.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó el proceso de descripción, interpretación y tematización de los dos primeros segmentos, este análisis dio cuenta de unos hallazgos, los cuales orientan la presente conversación, esta estipula el tercer segmento de la investigación en mención y la cual tiene como propósito indagar en la historia profesional de los profesores para comprender cómo sus antecedentes, formación académica y contextos socioculturales han influido en la construcción de su habitus los cuales pueden configurar el campo y la reproducción social a partir de los obstáculos epistemológicos hallados.

1. Los segmentos 1 y 2 arrojan como resultado que los profesores tienen una postura concreta para la enseñanza de las ciencias a partir de unos postulados epistemológicos y teóricos, entendidos en la praxis educativa como el uso pedagógico de las ciencias a partir del empirismo, positivismo, racionalismo, realismo entre otras corrientes.

Ejemplo:

Enfoque	Naturaleza del conocimiento	Método/hallazgo	Método de contrastación	Lenguaje	Objeto de estudio
Empirista/inductivo	Representación de patrones de regularidad o frecuencia. El conocimiento es un acto de descubrimiento	Inducción	Experimental	Aritmético/matemático	Relaciones de causa-efecto, repeticiones de eventos
Racionalista/deductivo	Modelación de procesos Deducción Generativo. El conocimiento es un acto de invención.	Deducción	Análisis lógico-formal y experimental	Lógico-matemático.	Formas estructurales universales

Socio/histórico	<p>Construcción simbólica subjetiva del mundo</p> <p>social y cultural.</p> <p>El conocimiento es un acto de Comprensión.</p>	<p>Introspección</p> <p>Consenso</p> <p>(con)vivencia.</p>	<p>Consenso experiencial</p>	<p>Verbal académico</p>	<p>Símbolos valores, normas, creencias y actitudes.</p>
------------------------	---	--	------------------------------	-------------------------	---

Teniendo en cuenta la tabla, podemos revisar el documento de la tesis donde se ubican las relaciones pedagógicas que se pueden encontrar en el aula de la enseñanza de las ciencias.

¿Podría explicar desde cuál(es) posturas epistemológicas, cuál(es) teorías y teóricos se ubica para enseñar el currículo escolar de ciencias?

2. Teniendo en cuenta esas posturas o ausencias epistemológicas, los profesores tienden a enseñar las ciencias para favorecer, limitar o reproducir el conocimiento de los estudiantes. **¿Cuáles estrategias didácticas o pedagógicas permiten que el estudiante se relacione con los saberes científicos que usted enseña en el ámbito escolar? ¿Podría describirlas pensando en el uso de las mismas? ¿Cuáles son las metodologías evaluativas que utiliza para analizar si el estudiante alcanzó el conocimiento?**

3. Otras de las evidencias obtenidas a partir de los artefactos analizados y observación de clase, es que, el profesor posee un habitus como agente enseñante de las ciencias, es decir, unas disposiciones específicas como; pensar, actuar y decir ciertas cosas referente al proceso de enseñanza, pero con los elementos analizados no se logra evidenciar cuál es el origen de este habitus que usted posee como profesor, **¿Podría desde su habitus como profesor comentar y ejemplificar los momentos, experiencias significativas, situaciones complejas o de fracaso en relación con la enseñanza de las ciencias?**

4. El análisis realizado, arroja que, la institución educativa toma como base los documentos legales emitidos por el MEN para guiar el currículo y el plan de estudios, adicionalmente, la institución refuerza este asunto con unos documentos adicionales que orientan la forma en cómo y qué deben enseñar los profesores **¿Estas políticas son para Usted una norma a seguir; una limitación o una ventana para transitar de la mera alfabetización científica a una enseñanza crítica, transformadora y emancipadora a partir de los saberes de la ciencia que enseña?**

5. A lo largo de la historia, las ciencias han producido teorías, conceptos o fenómenos que se han enseñado y se siguen enseñando en la escuela. ¿Está de acuerdo o en desacuerdo con la forma como se organizan los temas y contenidos de las ciencias en las políticas educativas? Podría enumerar sus argumentos. **¿Cuáles podrían ser sus propuestas y/o apuestas en la enseñanza de las ciencias de acuerdo con la diversidad de realidades y la singularidad de sus estudiantes?**

6. Las ciencias naturales devienen de unas ciencias particulares que se ubican en el marco de lo inteligible y lo sensible, asunto que podría catalogarse como regiones epistemológicas diferenciadas, de acuerdo a los postulados de Bachelard (1949/1979). En los hallazgos de la investigación resultan unos obstáculos epistemológicos comunes entre los profesores de química y física y otros similares entre los profesores de ciencias naturales. **¿A su juicio, cuáles podrían ser las ventajas de una enseñanza de las ciencias interdisciplinar y diferencial? ¿Cuáles podrían ser las ventajas y limitaciones de una enseñanza disciplinar de las ciencias naturales escolares? ¿Es posible una enseñanza disciplinar, pero, con articulación con las otras ciencias? ¿En el área que tipo de enseñanza se promueve de las ciencias en el marco del debate de lo disciplinar e interdisciplinar?**

Finalmente, se recoge la siguiente información con el fin de cualificar la investigación.

Nombre del (a) profesor(a):
Título profesional:
Universidad:
Años de experiencia:

Grados asignados:
Disciplina que enseña:

Anexo 7. Matriz de Análisis de Conversatorios.

Análisis de entrevista tipo conversatorio del profesor 1			
C	Subcategoría asociada	Palabras del discurso del profesor	Análisis
Obstáculos Epistemológicos	Verbalización. C1S3	<ul style="list-style-type: none"> Por ejemplo, si yo voy a trabajar los bichos, entonces que él sepa que los bichos viven debajo del pasto, que están en la tierra, que ellos tienen ese su hábitat. 	El profesor asume la palabra <i>bichos</i> para generalizar los insectos con los que tienen contacto los estudiantes.
	Realista. C1S6	<ul style="list-style-type: none"> Cuando nosotros hacemos la germinación, para ellos es muy lindo cuando ellos ven ya que la semilla empieza a salir a la primera hoja. Para ellos es, y están muy pendientes, no permiten que nadie vaya a tocar su semilla germinada, no permite que nadie la vaya a mover, porque ellos dicen, ahí ya empieza a formarse la planta. 	El profesor asume que el único proceso para analizar la formación de una planta es a través de la germinación.
	Digestión. C1S9	<ul style="list-style-type: none"> Yo les hago o les preparo o una canción o una adivinanza o un juego que tenga, digamos que tenga como relación con la temática que se va a trabajar. 	El profesor toma las canciones y adivinanzas en relación a asuntos de orden científico en donde
Campo	Capital cultural	<ul style="list-style-type: none"> Mi título profesional soy licenciada en básica primaria de la Universidad Francisco José de Caldas y terminé una especialización en las TICs de la universidad. 	Al final del conversatorio el profesor manifiesta que es licenciado en básica primaria y especialista en Tics, además tiene 20 años de experiencia en educación en este nivel

		<ul style="list-style-type: none"> • En la educación son más o menos 20 años. 20 años. 	de educación formal, por lo que se relaciona con el capital cultural institucionalizado e incorporado.
	Habitus. C2S3	<ul style="list-style-type: none"> • Bueno, entonces yo me enfoco para enseñar las ciencias naturales en primaria, sobre todo en la parte de vivencial. • Que el niño observe, que el niño indague, que el niño experimente y que mire en su propio contexto lo que se le está diciendo. 	El habitus para la enseñanza de las ciencias es a partir del empirismo en donde acerca a los estudiantes al contacto directo con el fenómeno teniendo en cuenta su contexto.
Reproducción social	Arbitrario cultural. C3S1	<ul style="list-style-type: none"> • No importa que él no copie tanto contenido, sino lo importante es que el niño lo que se vea en el aula, él lo pueda experimentar, vivir y hacerse preguntas y a la vez argumentar sobre lo que él observa en su contexto. 	El enunciado se ubica en el arbitrario cultural, para indicar que el profesora no se centra en él, dado que, espera que los estudiantes experimenten y argumenten sobre las vivencias a las que los pudo acercar hacia el fenómeno científico.
	Autoridad Pedagógica. C3S3.	<ul style="list-style-type: none"> • Pues yo trabajo con base a la malla curricular, al alineamiento del plan de Secretaría de Educación y con lo que viene en cada guía instruccional. • Que él eso lo pueda llevar más adelante a ponerlo en práctica en cosas de su vida cotidiana. • El proceso de evaluación yo lo hago constantemente, ¿por qué? Porque yo hago el acompañamiento con el estudiante por grupos cooperativos y estoy evaluando todos sus saberes, todos, todos, 	<ul style="list-style-type: none"> • El profesor ejerce una autoridad pedagógica al involucrar las guías instruccionales que emite la institución de manera parcial en concordancia con los documentos que emite el MEN, sin embargo, menciona que es importante que

		<p>desde el momento en que el niño ingresa. Aquí no es que yo llevo al estudiante a un aula de clase y le hago una evaluación de 3, 4 preguntas como muy puntuales, no, el niño se le está evaluando todo su proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las guías es una limitación. Es una limitación porque ahí en ningún momento está ni implícito ni explícito que el niño debe acercarse a su contexto. 	<p>eso lo pona en práctica en su vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El profesor de manera constante se encuentra evaluando los saberes de los estudiantes y, además utiliza preguntas para realizarlo.
--	--	--	---

Fuente propia.