

**CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LOS FUTUROS
PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES EN UN ESPACIO DE
FORMACIÓN ALTERNATIVO**

LUZ ADRIANA RENGIFO GALLEGO



**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL**
Educadora de educadores

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN
BOGOTÁ D.C.
2016**

**CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LOS FUTUROS
PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES EN UN ESPACIO DE
FORMACIÓN ALTERNATIVO**

LUZ ADRIANA RENGIFO GALLEGO

**Memoria para optar al título de
Doctora en Educación**

**Bajo la dirección del posdoctor
ALFONSO CLARET ZAMBRANO, Ph.D, visiting fellow University
College London Institute of Education**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN
BOGOTÁ D.C.
2016**

	Nota de aceptación <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<hr/> Firma del Evaluador	<hr/> Firma del Evaluador
<hr/> Firma del Evaluador	<hr/> Firma del Director del Trabajo de Investigación
	<hr/> Firma del Coordinador del Doctorado
Santa Fe de Bogotá, noviembre de 2016	

Dedicatoria

*A Dios materializado en mi familia y amigos,
quienes son mi motivación para seguir
adelante cada día*

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

Colciencias por financiar mis estudios doctorales, a través del programa “Doctorados Nacionales” Convocatoria 511 2010. Sin ello esta investigación no hubiese sido posible.

El Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, y Universidad del Valle, por el programa doctoral ofertado y permitir mi formación doctoral en estas Instituciones de Educación haciendo uso de la interinstitucionalidad del programa.

La Universidad Pedagógica Nacional por concederme la admisión al programa y permitirme contar durante mi formación investigativa con excelentes maestros, especialmente los profesores Pablo Paramo, Andrés Perafan y Alberto Martínez.

La Universidad del Valle por ser mi alma mater.

La Universidad Complutense de Madrid y en especial a la profesora Rosa Martín del Pozo por permitirme desarrollar la pasantía doctoral con ellos y por todos los aportes para la mejora de esta investigación.

Los profesores Rafael Porlan, Ana Rivero, Carmen Solís y otros integrantes de su grupo de investigación que realizaron importantes comentarios para el mejoramiento de esta investigación.

El profesor Andrés Perafán por permitirme asistir a las reuniones de su grupo de investigación “Investigación por las aulas colombianas”, las cuales me posibilitaron interiorizar la idea del maestro como un profesional constructor del conocimiento que enseña. Igualmente por los valiosos comentarios que realizó a la investigación como evaluador de ésta.

La profesora Diana Patricia Rodríguez por sus valiosísimas recomendaciones a la investigación, desde su participación como evaluadora de ésta.

El profesor Alfonso Claret Zambrano que como tutor de investigación y mi maestro, me ha permitido entender de otra forma el concepto de inmortalidad y ha sido mi Juan Salvador Gaviota enseñándome que por este mundo podemos pasar solo buscando satisfacer nuestras necesidades fisiológicas diarias o podemos escoger volar lejos y perfeccionar cada día nuestro vuelo. Por él, mi más grande admiración y respeto.

Mis estudiantes del programa Licenciatura en Educación Básica énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle que registraron el curso Epistemología, Currículo y Alfabetización Científica en el segundo semestre

de 2014, y a los cuatro egresados que lo asistieron, quienes creyeron en este espacio de formación como un escenario para la reflexión que posibilitaría su crecimiento personal y profesional.

Mis dos profesores ejemplares y amigos Boris Fernando Candela y Socorro Narváez quienes me permitieron acceder a sus clases para realizar registro de estas, de modo que luego constituyeran el tema de reflexión en la formación de los futuros profesores. A ellos mi infinita admiración por el bellissimo trabajo que hacen a diario, alfabetizando científicamente desde la educación pública del municipio de Santiago de Cali.

Mis colegas, compañeros y amigos de la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad del Valle, especialmente Jorge Mario Ortega, Iván Felipe Medina, Manuel Guillermo Soler, Robinson Roa, Constanza Melo, Guillermo Fonseca, Tatiana Salazar, Tatiana Espinosa, María Eugenia Buitrago, Leidy Villa, Robinson Viafara, Zully Cuellar, Mara Polanco, Nelson Hoyos, Rita Linares y mi amiga de pasantía Lorena Mesa, quienes no solamente realizaron comentarios a la investigación los cuales permitieron su mejoramiento, sino que alentaron con sus palabras la continuación de ella.

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de Grado de Doctorado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Construcción del conocimiento de los futuros profesores de ciencias naturales en un espacio de formación alternativo
Autor(es)	Rengifo Gallego, Luz Adriana
Director	Zambrano Chaguendo, Alfonso Claret
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 402 p.
Unidad Patrocinante	Colciencias
Palabras Claves	FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES; CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR; PROBLEMAS COMPLEJOS.

2. Descripción
<p>Tesis de grado de doctorado que se propone identificar las características del conocimiento profesional que construyen los futuros profesores de ciencias naturales cuando participan en un espacio de formación inicial alternativo que presenta los componentes del conocimiento profesional integrados, a partir de la práctica de enseñanza, aprendizaje y evaluación, analizando tres contextos de reflexión: la propia enseñanza, aprendizaje y evaluación que planean y llevan a cabo los profesores en formación inicial, la realizada por profesores en ejercicio, y lo que aporta el Campo de la Educación en Ciencias en dicha dirección. Este tipo de formación inicial de profesores, permite el abordaje de problemas complejos.</p> <p>Se presenta en el trabajo la conceptualización de: conocimiento profesional del profesor como un conocimiento complejo integrado; el espacio de formación curricular como una hipótesis de trabajo; y los problemas complejos como situaciones compuestas de múltiples partes interconectadas que involucran aspectos sociales, económicos, políticos y culturales.</p>

3. Fuentes
<p>Para el presente trabajo se consultaron diferentes referencias bibliográficas sobre la formación de profesores, el conocimiento del profesor y los problemas complejos. Entre las más destacadas se encuentran:</p> <p>Abell, S. y Bryan, L. (1997). Reconceptualizing the elementary science methods course using reflection orientation. <i>Journal of science teacher education</i>, 8(3)</p>

p. 153-166.

Azcárate, P, Hamed, S. y Martín del Pozo, R. (2013). Recurso formativo para aprender a enseñar ciencias por investigación escolar. *Investigación en la Escuela*, 80 p. 49-66.

Bromme, R. (1988) Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias* 6(1) p. 19-29.

Levinson, R. (2008) A Theory of Curricular Approaches to the Teaching of Socio-Scientific Issues. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1) p. 133-151.

Morin, E. (2002). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Buenos Aires, Argentina: Nueva Visión.

Perafán, G. (2013). La Transposición Didáctica Como Estatuto Epistemológico Fundante de los Saberes Académicos del Profesor. *Revista Folios*, 37 p. 83-93.

Porlán, R; y Rivero, A. (1998) El conocimiento de los profesores. Sevilla, España: Díada Editora.

Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2). Recuperado de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>

Sadler, T. (2004). Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. *Journal of Research in Science Teaching*. 41(5) p. 513-536.

Stenhouse, L. (1991). Investigación y desarrollo del currículo. Madrid, España: Morata.

4. Contenidos

Esta investigación se presenta en cinco capítulos que se mencionan a continuación:

El primero de ellos describe, justifica y delimita el problema de investigación sobre los conocimientos profesionales que construyen los profesores de ciencias naturales en formación inicial; el segundo recoge el estado de la investigación sobre la formación inicial y desarrollo profesional de los profesores en el contexto global y particular, así como el marco teórico de referencia desde el cual se ubica la investigación.

El tercer capítulo plantea los propósitos generales y específicos del trabajo, presenta los aspectos metodológicos y cada una de las fases que se proponen para responder el problema de investigación; en el cuarto capítulo se exponen los resultados obtenidos a través del análisis de contenido desde la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002); finalmente en el quinto capítulo se muestran las conclusiones obtenidas, los aportes al campo de la Educación en Ciencias más específicamente a la Línea de la Formación de Profesores y se plantean algunas recomendaciones para continuar la investigación en el marco de esta línea de trabajo.

5. Metodología

La investigación tuvo un enfoque interpretativo, permitiendo el acercamiento a los conocimientos de los 11 profesores en formación inicial, que constituyeron un estadio de caso al participar en un espacio de formación alternativo desarrollado en el marco del programa curricular Licenciatura en Educación Básica Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Los instrumentos de investigación que se utilizaron fueron: un cuestionario Likert, cuestionario abierto, diarios de campo y rejilla de comparación.

El trabajo de investigación se llevó a cabo en tres fases: planificación del espacio curricular de formación inicial alternativo; estudio empírico del espacio curricular de formación inicial alternativo; y evaluación del espacio curricular de formación inicial alternativo.

6. Conclusiones

Como resultado del proceso de investigación se tienen las siguientes conclusiones:

- Los profesores que participan del espacio de formación construyen un conocimiento sobre cómo enseñar, pero también sobre qué enseñar, que relaciona el conocimiento de la materia a enseñar con el conocimiento para la enseñanza.
- Con respecto a los conocimientos de los futuros profesores sobre la evaluación, no se plantean criterios claros de qué evaluar cuando se enseña un conocimiento científico escolar en particular.
- Con la observación de profesores ejemplares en ejercicio, los futuros profesores en formación construyen conocimientos relacionados a qué herramientas utilizar, cómo identificar las ideas de los estudiantes, las fases de la clase, los conocimientos de la conceptualización del contenido científico a enseñar y conocimientos experienciales sobre cómo afrontar dificultades logísticas de las instituciones.
- Con la lectura de los aportes del campo de la educación en ciencias, los futuros profesores de ciencias construyen conocimientos sobre qué enseñar, cómo enseñar y para qué enseñar, que son coherentes con las actuales investigaciones en el campo de la Educación en Ciencias y los contextos específicos de trabajo.

Elaborado por:	Luz Adriana Rengifo Gallego
Revisado por:	Alfonso Claret Zambrano Chaguendo

Fecha de elaboración del Resumen:	11	11	2016
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

PALABRAS CLAVE:.....	13
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN.....	35
CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	37
CAPITULO 2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN Y REFERENTES TEÓRICOS	49
2.1. La investigación sobre la formación de profesores.....	49
2.1.1. Aprendizaje del profesor de ciencias	50
2.1.2. Conocimiento del profesor.....	51
2.1.3. Actividades centrales en la formación de profesores	72
2.2. La investigación sobre la formación de profesores en Colombia	74
2.3. Perspectivas de la formación de profesores	77
2.3.1. Teoría curricular de los programas de formación	79
2.3.2. Estructura de la formación de profesores.....	81
2.4. Profesionalidad del profesor	91
2.5. Los problemas complejos en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales	94
CAPÍTULO 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	103
3.1. Propósitos.....	103
3.1.1. Propósito general	103
3.1.2. Propósitos específicos	103
3.2. Estudio del caso.....	105
3.3. Obtención y tratamiento de la información	106
3.4. Validación de los Instrumentos.....	111
3.5. Fases de la investigación	111
3.5.1. Fase de planificación del espacio curricular de formación inicial alternativo	114
3.5.2. Fase de estudio empírico del espacio curricular de formación inicial alternativo..	119
3.5.3. Fase de evaluación del espacio curricular de formación inicial alternativo.....	120
CAPITULO 4. PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS	122
4.1. Resultados de la Planificación del Espacio Curricular de Formación Inicial Alternativo.	123
4.2. Resultados del Estudio Empírico del Espacio Curricular de Formación Inicial Alternativo	126
4.2.1. Desarrollo del Espacio Curricular	127
4.2.2. Conocimientos Iniciales a través de Análisis Estadístico Descriptivo.....	133
4.2.2.1. Contenido	136
4.2.2.2. Enseñanza.....	137
4.2.2.3. Aprendizaje	138
4.2.2.4. Evaluación	139
4.2.2.5. Propósitos Educativos	143

4.2.2.6.	Contextos	144
4.2.3.	Conocimientos Iniciales a través de un Cuestionario Abierto	146
4.2.4.	Conocimientos Profesionales Intermedios de los Futuros Profesores	150
4.2.5.	Conocimientos Profesionales Finales de los Futuros Profesores.....	153
4.3.	Resultados de la Evaluación del Espacio Curricular de Formación Inicial.....	160
5.	CONCLUSIONES.....	162
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	169

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DESCRIPCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS QUE INTEGRAN EL CONOCIMIENTO DEL PROFESOR.....	69
TABLA 2. ADAPTACIÓN DE LOS ASPECTOS MÍNIMOS A CONSIDERARSE EN EL ANÁLISIS DE UN CURRÍCULO SEGÚN STENHOUSE (1991)	80
TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE LA ESTRUCTURA GENERAL DEL PROGRAMA. TOMADO DE HTTP://WWW.UCM.ES/ESTUDIOS/2014-15/GRADO-EDUCACIONPRIMARIA-ESTUDIOS-ESTRUCTURA	85
TABLA 4. PLAN DE ESTUDIO DEL GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA. TOMADO DE HTTP://WWW.UCM.ES/ESTUDIOS/2014-15/GRADO-EDUCACIONPRIMARIA-ESTUDIOS-ESTRUCTURA	87
TABLA 5. PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	88
TABLA 6. CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR.....	110
TABLA 7. PORCENTAJES ACUMULADOS DE LOS CONOCIMIENTOS PROFESIONALES DE LOS FUTUROS PROFESORES.....	136
TABLA 8. PROBLEMAS COMPLEJOS PROPUESTOS POR LOS FUTUROS PROFESORES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.....	154

PALABRAS CLAVE: Formación inicial de profesores, conocimiento profesional del profesor, problemas complejos.

RESUMEN

La formación de profesores tiene un proceso histórico con raíces tan antiguas como el surgimiento de las Universidades y la instrucción pública, que luego tiene más atención con la creación de las Escuelas Normales y Facultades de Educación (Calvo, 2004). Sin embargo, la formación de profesores como campo de investigación solo emerge en los Estados Unidos hacia los años cincuenta del siglo XX (Cisternas, 2011) con las exigencias que trajo el movimiento curricular y las reformas educativas que se gestaron con la crisis educativa posterior al lanzamiento del Sputnik 1 por parte de la Unión Soviética¹.

Tal como lo ilustra Shulman (1986), durante dicha época lo fundamental en la formación del profesor fue el conocimiento a enseñar. Así, en la revisión que éste realizó de los test de los candidatos a licenciarse se percibía la prioridad que se le daba a dicho aspecto con relación al conocimiento teórico y práctico para la enseñanza. Los trabajos de Shulman (1986), Schön (1987) y Carr y Kemmis (1988) entre otros, generaron una serie de reflexiones iniciales que ampliaron el panorama sobre la formación del profesorado y su investigación.

Actualmente, las investigaciones sobre la formación de profesores de ciencias son abundantes y con variados intereses. Los handbooks de Gabel (1994), Abell y Lederman (2007), y Fraser, Tobin y McRobbie (2012), sugieren que las investigaciones han estado enfocadas básicamente en los siguientes aspectos:

¹ Con el lanzamiento del Sputnik 1 por parte de la Unión Soviética en 1957, Estados Unidos sintió que debía revisar sus programas educativos porque estos tendrían que posibilitar la formación de futuros científicos que produjeran avances mundiales; esto generó el movimiento curricular y las reformas educativas.

- Los aprendizajes del profesor de ciencias, referidas a cómo aprenden los profesores los conocimientos necesarios para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.
- Los conocimientos del profesor, tanto en formación inicial como en ejercicio; identificando y analizando sus diferentes componentes.
- Las maneras como se forman los profesores, donde el interés está en reconocer cuáles son las tareas centrales que relacionan lo teórico y lo práctico para el desarrollo de los conocimientos de los profesores, cómo formar dichos conocimientos y cómo preparar a los profesores para la práctica.

La investigación particular que aquí se recoge, se interesa en la identificación y construcción de los conocimientos profesionales de los futuros profesores de ciencias. Ésta se lleva a cabo en el contexto del programa curricular Licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle (Cali-Colombia). Dicho programa manifiesta, por una parte buscar la articulación entre las Ciencias y su Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación a través de los diferentes cursos repartidos en cuatro componentes: científico, pedagógico, didáctico y socio-ambiental; pero por otro lado los cursos de estos componentes se encuentran separados, ofertados en facultades diferentes, sin mayor interconexión en sus objetivos y sus contenidos, lo que corresponde a un modelo tecnológico² de formación que separa los conocimientos teóricos (de la materia objeto de enseñanza y de las disciplinas de la educación) y los

² La denominación de modelo tecnológico se usa con el sentido presentado por Porlán y Rivero (1998) para hacer referencia a la desarticulación entre los conocimientos disciplinares de la materia a enseñar y los conocimientos para la enseñanza en la formación de profesores. Éste es el modelo criticado por Shulman desde el cual surge como alternativa el Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK). Sin embargo el concepto de modelo tecnológico no tiene aquí ninguna relación con la denominación de TPCK (conocimiento pedagógico del contenido tecnológico) que hace referencia al conocimiento que requiere el profesor para el uso de las tecnologías en su práctica educativa (Koehler y Mishra, 2009).

conocimientos prácticos (técnicas para la selección de contenidos y objetivos, métodos concretos de enseñanza, técnicas de evaluación entre otras).

Una formación desde el modelo tecnológico que separa los componentes del conocimiento profesional del profesor conlleva a un aprendizaje y enseñanza de los profesores alejada de la vida cotidiana, por el hecho de no lograrse la visión de conjunto de los conocimientos, los propósitos de la formación en ciencias y el papel que los profesores tienen en la educación; esto dificulta abordar en la educación básica escolar problemas complejos. Éstos problemas se refieren a situaciones actuales que involucran factores sociales, culturales, políticos, éticos y morales manifiestos en diversos planos como la salud, planificación del territorio, marginación de las minorías, mejoras de la calidad de vida, control demográfico, que requieren conocimientos de diferentes disciplinas para su estudio, abordaje y solución (García, 1998; y Morin, 2002; Sadler, 2004; Levinson, 2008).

Así pues, esta investigación aborda el problema de la desintegración³ de conocimientos para la formación inicial de profesores, lo cual es una forma de concebir el conocimiento profesional del profesor desde el modelo tecnológico de formación (Porlán y Rivero, 1998; Feiman-Nemser, 1990), el cual se caracteriza por presentar los diferentes componentes de éste conocimiento (disciplinares, pedagógicos, didácticos, prácticos personales y contextuales,) en cursos separados, de modo que yuxtapone conocimientos teóricos de la materia objeto de enseñanza y de las disciplinas de la educación, y los conocimientos prácticos tales como técnicas para la selección de contenidos y objetivos, métodos concretos de enseñanza, técnicas de evaluación entre otras.

³ Se entiende aquí la desintegración del conocimiento profesional del profesor como una falta notoria de relaciones entre los contenidos (Fumagalli, 2000) científicos, didácticos, pedagógicos, contextuales y prácticos personales, que se enseñan a lo largo de la carrera y/o que tienen los futuros profesores producto de su institucionalidad previa o por fuera de ella en su interacción con el mundo social. Esta falta de relaciones se intensifica por la distribución de las asignaturas a lo largo de la carrera y la escasa comunicación entre los profesores encargados de ellas para converger propósitos en pro de la conceptualización del papel del profesor de ciencias como profesional crítico.

En este sentido, frente al problema de presentar desintegrados los diferentes componentes del conocimiento profesional del profesor de ciencias naturales a lo largo de los cursos en el programa curricular mencionado, causando dificultad en el planteamiento de propuestas de enseñanza que aborden problemas complejos, cuya característica es integrar conocimientos, surge la necesidad de dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Qué características tiene el conocimiento profesional que construyen los futuros profesores de ciencias naturales para abordar problemas complejos cuando participan en un espacio de formación inicial alternativo que presenta el conocimiento profesional integrado?

Se tiene entonces que, el modelo de formación tecnológico que se manifiesta en la Licenciatura referida, presenta el conocimiento disciplinar y el conocimiento para la enseñanza, aprendizaje y evaluación del profesor fragmentado en sus componentes constituyentes: disciplinares, pedagógicos, didácticos, prácticos personales y contextuales, lo cual dificulta que los profesores aborden en su enseñanza problemas complejos, que requieren conocimientos tanto disciplinares como conocimientos de la vida diaria para su estudio, comprensión y abordaje.

Para responder la pregunta de investigación se tiene como hipótesis de fondo que, los futuros profesores de ciencias naturales construyen conocimiento integrado que permite el abordaje de problemas complejos, cuando participan en un espacio de formación inicial alternativo que presenta el conocimiento profesional integrado.

Consecuente con lo anterior, en esta investigación se hace necesario conceptualizar teóricamente: 1) el conocimiento profesional del profesor, 2) el espacio de formación curricular y 3) los problemas complejos.

El conocimiento profesional del profesor se entiende básicamente desde tres tendencias: la primera de ellas reconoce el Conocimiento Pedagógico del

Contenido como núcleo fundamental del conocimiento del profesor la cual se refiere a la amalgama entre el conocimiento científico de la materia a enseñar y el conocimiento pedagógico para la enseñanza, tomando como referencia los planteamientos de Shulman (1987) y derivadas de éste la conceptualización de Grossman (1990) Magnusson, Krajcik y Borko, 1999; Abell et al., 2007). La segunda centra el conocimiento profesional del profesor en su Conocimiento Práctico Personal, el cual se refiere a un conocimiento generado por los propios profesores en sus contextos locales de trabajo, el cual contiene y se focaliza en imágenes, teorías implícitas, metáforas, reglas, principios prácticos, filosofía personal, ciclos, ritmos y unidades narrativas, que influyen y orientan la enseñanza del profesor; entre estos trabajos se encuentra el de Connelly, Clandinin y He (1997). Y la tercera concibe el conocimiento del profesor como una integración de conocimientos de naturalezas diferentes⁴ (Shön, 1987; Porlan y Rivero, 1998) y como un sistema de ideas integradas (Perafan, 2004).

En esta investigación, el conocimiento profesional del profesor se concibe desde la tercera conceptualización, como la integración de conocimientos⁵ científicos, pedagógicos, didácticos, contextuales y prácticos personales, constituyendo así, un conocimiento que integra conocimientos académicos y cotidianos. Hernández (2005) entiende en este mismo sentido el conocimiento profesional como un conjunto de saberes elaborados en este caso por los profesores (encontrándose aquí los conocimientos mencionados anteriormente), los cuales le permiten dominar el lenguaje en el cual se formulan y resolver los problemas de su interés; esto se expresa en capacidades que le posibilitan desempeñarse productivamente en su campo y ser reconocidos por sus colegas de trabajo.

⁴ Tal como se asume en esta investigación, como la integración de conocimientos disciplinares, pedagógicos, didácticos, prácticos personales y contextuales.

⁵ La integración se entiende como la unidad de los diferentes tipos de conocimientos en mención constituyendo una nueva categoría conocimiento del profesor con características diferentes a los conocimientos que lo componen.

El espacio de formación inicial alternativo que aquí se concibe, no se refiere únicamente a una composición física, sino a un espacio curricular (Stenhouse, 1991) que hipotéticamente se pone a prueba en el proceso de investigación, el cual se construye para posibilitar unas condiciones de integración de los componentes del conocimiento profesional del profesor, que relacione conocimientos teóricos y prácticos para abordar problemas complejos, en un programa de formación que presenta dificultad en la realización de dicha integración.

El espacio curricular de formación se conceptualiza en el sentido de Stenhouse (1991) como un estudio de un caso que ha de conformarse por tres momentos: *la planificación de un curso* (con lo cual Stenhouse se refiere a un proyecto), *estudiarlo empíricamente*, y *considerar los motivos de su justificación como una evaluación entre lo que se había planificado y lo que se llevó a cabo*.

Los problemas complejos que deben poder estudiarse y abordarse desde el conocimiento profesional integrado de los futuros profesores de ciencias hacen alusión a cuestiones que tienen el potencial de afectar la vida de las personas, por lo tanto generan interés y controversia. Estos problemas complejos son de naturaleza multifacética, en ellos tienen participación varias disciplinas científicas, aspectos económicos, políticos, filosofía social y ética (Christensen y Fensham, 2012; Zeidler et al., 2005); estos abarcan dilemas sociales vinculados conceptual, procedimental y tecnológicamente a la ciencia, en cuyo proceso de resolución se realiza un razonamiento informal que describe la generación y evaluación de las posiciones con las que se responde a situaciones complejas (Sadler, 2004 y Levinson, 2008), lo cual requiere considerar cuestiones relacionadas al carácter y la virtud de los estudiantes, para permitir el desarrollo de estas (Zeidler et al., 2005), de manera tal que se involucran conocimientos académicos y cotidianos.

Desde este marco conceptual la presente investigación tiene como propósito general identificar las características de los conocimientos profesionales que

construyen los futuros profesores de ciencias naturales para abordar problemas complejos cuando participan en un espacio de formación inicial alternativo que presenta los componentes del conocimiento profesional integrados.

Los propósitos específicos son:

- Diseñar el espacio curricular de formación inicial alternativo con el fin de integrar los componentes del conocimiento profesional del profesor (científico, didáctico, pedagógico, práctico personal y contextual) necesarios para abordar la enseñanza de problemas complejos.
- Identificar, describir y analizar los conocimientos profesionales previos, intermedios y finales de los futuros profesores de ciencias, durante su participación en el proceso del espacio curricular de formación inicial alternativo que integra los componentes del conocimiento profesional del profesor necesarios para abordar la enseñanza de problemas complejos.
- Evaluar los conocimientos profesionales integrados construidos por los futuros profesores de ciencias durante su participación en el espacio curricular de formación inicial alternativo, los cuales permiten abordar la enseñanza de problemas complejos.

La hipótesis que responde a la pregunta de investigación y orienta el diseño metodológico para su comprobación, plantea que los futuros profesores de ciencias naturales construyen conocimiento integrado que permite el abordaje de problemas complejos cuando participan en un espacio curricular de formación inicial alternativa que presenta el conocimiento profesional integrado. La orientación metodológica se llevó a cabo desde un enfoque interpretativo (Carr y Kemmis, 1988), donde se reconocen los participantes de la investigación como sujetos con estructuras intrínsecamente significativas, constituida y sostenida por

sus actividades interpretativas diarias, que constituyen la realidad. En coherencia con ello fue la selección del caso de investigación y el modo en que se desarrolló la recolección, análisis e interpretación de la información.

Para el desarrollo de la hipótesis se seleccionó un caso constituido por once (11) estudiantes pertenecientes al programa curricular Licenciatura en Educación Básica Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle, quienes pertenecían a distintos semestres (entre segundo y décimo segundo semestre); estos participaron en el curso Epistemología, Currículo y Alfabetización Científica, que se ofertaba como una electiva profesional en el marco del programa en mención. La selección intencional del caso se realizó desde tres criterios: el acceso que se tiene a ellos como participantes de dicho curso, su disposición y disponibilidad para participar en el estudio bajo previo conocimiento de los objetivos y tipo de trabajo a realizarse en éste, y la continuidad en el curso de inicio a fin. Estos futuros profesores participantes en el curso son un caso Θ que constituyen un objetivo particular como sistema acotado (Stake, 1999) para permitir su estudio dentro de las posibilidades de espacio y tiempo.

El programa curricular Licenciatura en Educación Básica Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle (Cali – Colombia), se escoge por ser un programa ofertado por una de las principales universidades acreditadas del Suroccidente Colombiano, porque el programa manifiesta en su concepción del conocimiento algunas características del modelo de formación tecnológico, por la necesidad manifiesta desde las directivas del programa de reestructuración de éste, así como por el acceso a él.

La validación de los instrumentos utilizados para la recolección de la información en la investigación se realizó sometiendo éstos a tres jueces quienes evaluaron los ítems de los cuestionarios de acuerdo con su pertinencia y claridad, en una escala de 6 opciones de respuesta (donde 1 es el mínimo y 6 el máximo). Para los

cuestionarios y las plantillas de registro de diarios y observaciones, se les solicitó a los jueces realizar comentarios.

El análisis e interpretación de la información recolectada se realizó bajo la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002), creándose un sistema de categorías que contiene los componentes del conocimiento profesional del profesor, el cual permitió relacionar conceptos para construir teoría.

La recolección, análisis e interpretación de la información para la comprobación de la hipótesis la cual plantea que los futuros profesores de ciencias naturales construyen conocimiento integrado cuando participan en un espacio curricular de formación inicial alternativa que presenta el conocimiento profesional integrado, se llevó a cabo en un proceso de tres fases, las cuales expresan los tres momentos en que se conceptualiza el espacio de formación como estudio de un caso (Stenhouse, 1991). La primera fase expresa la planificación del espacio curricular de formación, la segunda fase su estudio empírico y la tercera fase su evaluación. Se describe cada una de las fases a continuación.

1. **Fase de planificación del espacio curricular de formación inicial alternativo**, en la cual se pretende diseñar dicho espacio curricular. En esta fase se toman los elementos de un análisis de contenido realizado a cinco propuestas alternativas⁶ de formación inicial de profesores para la planeación del espacio de formación. Estas propuestas se seleccionan por presentar un modelo emancipatorio (Carr y Kemmis, 1988) caracterizado por considerar la formación de profesores como una relación entre lo teórico y lo práctico, donde la teoría se desarrolla y pone a prueba, en y a través de la reflexión y la práctica, de modo que la formación se vincula a la resolución de problemas reales de la enseñanza en el aula escolar, los

⁶ Las cinco propuestas son: Abell y Bryan (1997); Abell, Appleton y Hanuscin (2010); Feiman-Nemser (2001); McDonald et al. (2013); Rivero et al. (2012) y Azcárate, Hamed y Martín del Pozo (2013).

cuales son complejos. Este modelo emancipatorio se considera que reúne las características deseables en la formación inicial de los profesores, el cual se distancia de los modelos tecnológicos⁷ y prácticos donde la prioridad de formación se acentúa en los componentes del conocimiento del profesor separadamente. En dicho sentido éstas son alternativas a modelos de formación tecnológica porque presentan la construcción de conocimientos integrados⁸.

2. **Fase de estudio empírico del espacio curricular de formación inicial alternativo**, en la cual se pretende identificar, describir y analizar los conocimientos profesionales iniciales (X_0), intermedios (X_1) y finales (X_2) de los futuros profesores de ciencias durante su participación en el espacio curricular de formación, para realizar un seguimiento al desarrollo del espacio de formación y analizar sus contribuciones en la construcción de conocimientos integrados por parte de los futuros profesores. La construcción de los conocimientos de los futuros profesores se identificó a través del seguimiento de sus conocimientos en los tres momentos mencionados, utilizando: a) cuestionario escala Likert (aplicado al inicio del espacio) y el cual permite identificar el porcentaje de los futuros profesores que tienen un conocimiento profesional declarativo enmarcado en una postura epistemológica con tendencia positivista o en una postura con tendencia constructivista, para cada componente del conocimiento profesional del profesor; éste cuestionario se analizó bajo una estadística descriptiva simple; b) cuestionario de pregunta abierta (aplicado al inicio y al

⁷ Entiéndase aquí el concepto de modelo tecnológico en el sentido propuesto por Porlán y Rivero (1998) para hacer referencia a la desarticulación entre los conocimientos disciplinares de la materia a enseñar y los conocimientos para la enseñanza en la formación de profesores. Éste es el modelo criticado por Shulman desde el cual surge como alternativa el Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK). Sin embargo el concepto de modelo tecnológico no tiene aquí ninguna relación con la denominación de TPCK (conocimiento pedagógico del contenido tecnológico) que hace referencia al conocimiento que requiere el profesor para el uso de las tecnologías en su práctica educativa (Koehler y Mishra, 2009).

⁸ Dichos elementos hacen parte de la comunicación escrita enviada por Rengifo, L. y Martín del Pozo, R. al 26 Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales 2014 Huelva.

final del espacio) al cual se le hizo un análisis de contenido; c) los diarios de campo (analizados durante la participación en el espacio de formación y al final de éste) que cada estudiante realizaba a los cuales se les aplicó un análisis de contenido; y d) los planteamientos de las propuestas de enseñanza y la ejemplificación de una actividad planteada en sus propuestas (al final del espacio), las cuales se trabajaron bajo observación participante.

3. **Fase de evaluación del espacio curricular de formación inicial alternativo**, en la cual se pretende evaluar los conocimientos profesionales integrados construidos por los profesores en formación inicial durante su participación en el espacio de formación y se generan las conclusiones e implicaciones de esta investigación en la formación inicial de profesores de ciencias. Para esto se realizó un diseño no experimental longitudinal de panel para analizar el cambio del conocimiento de los futuros profesores en un momento inicial, intermedio y final del espacio de formación.

Después de llevar a cabo cada una de las anteriores fases de investigación se obtienen los siguientes resultados:

1. *Un espacio curricular de formación inicial alternativo* caracterizado por enmarcarse en un modelo de formación emancipatorio. Este espacio tiene como núcleo central la actividad práctica de enseñar, aprender y evaluar, alrededor de la cual se organizan tres contextos de reflexión y desarrollo que toman como referente la propuesta de Abell y Bryan (1997), éstos son: 1) la enseñanza, aprendizaje y evaluación de profesores en ejercicio, 2) los aportes de los expertos del campo de la Educación en Ciencia, 3) la propia enseñanza, aprendizaje y evaluación. En cada uno de ellos se aborda integradamente el conocimiento profesional del profesor de ciencias, refiriendo a cada uno de sus componentes: conocimiento del contenido,

conocimientos pedagógicos, didácticos, prácticos personales y contextuales.

2. *El conocimiento profesional de los futuros profesores de ciencias naturales identificado al inicio del espacio de formación a través del porcentaje acumulado de las respuestas para cada ítem del cuestionario Likert.* Este estudio reveló que los futuros profesores de ciencias tienen un discurso declarativo mayoritariamente enmarcado en una postura epistemológica constructivista para los componentes recursos, enseñanza, aprendizaje, evaluación (didácticos), propósitos educativos (pedagógicos) y contextos, que muestra una mayor apropiación de éstos, probablemente como producto de la reflexión en su recorrido por los cursos de componente pedagógicos y didácticos del programa. Por el contrario, declaran una postura epistemológica positivista para ítems del componente contenido con porcentajes hasta del 50%, lo cual refleja una menor reflexión y apropiación de este componente en el programa.

3. *El conocimiento profesional de los futuros profesores de ciencias naturales identificado al inicio del espacio de formación a través del cuestionario abierto donde los profesores en formación planean una propuesta de enseñanza, aprendizaje y evaluación.* En dicha planeación se identificó que los futuros profesores reconocen un discurso didáctico y pedagógico enmarcado en el constructivismo y sustentado teóricamente desde ahí, el cual les permite proponer una gran variedad de fuentes para la selección del conocimiento a enseñar, actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación y recursos didácticos. Pero estas actividades se proponen en algunos casos sin referirse a los conocimientos científicos escolares que se pretende enseñar con ellas, sin la claridad del propósito que se tiene y sin las fases del modelo didáctico a las que corresponde; los contenidos que se enseñan se presentan relacionados a contextos y problemáticas pero ajenas a las de los estudiantes, y en ocasiones se identifica la idea de que

el conocimiento que se enseña en el aula es un conocimiento científico simplificado. La situación descrita muestra una desintegración por parte de los futuros profesores de ciencias, del conocimiento de la disciplina a enseñar y el conocimiento para la enseñanza de ésta.

4. *El conocimiento profesional de los futuros profesores de ciencias naturales identificado en el intermedio del espacio de formación a través de los diarios de clase, donde reflexionan a partir de preguntas sugeridas por la profesora. Los futuros profesores se refieren al conocimiento científico escolar como un conocimiento diferente al conocimiento científico, reconocen la importancia de “saber” la disciplina a enseñar para poder orientar las actividades de enseñanza; identifican que las actividades que se realizan están cumpliendo un propósito particular relacionado a una secuencia de enseñanza, aprendizaje y evaluación, enmarcado en algún modelo didáctico; manifiestan la necesidad de una enseñanza con el propósito de formación de personas con capacidad crítica. Estos conocimientos de los futuros profesores tienen como referencia el conocimiento de los profesores de ciencias en ejercicio y los aportes del campo de la educación en ciencias que el curso les proporciona para reflexionar sobre las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales.*

5. *El conocimiento profesional de los futuros profesores de ciencias naturales identificado al final del espacio de formación, manifestado a través de la reestructuración de la propuesta de enseñanza, aprendizaje y evaluación inicial, la ejemplificación a modo de microenseñanza de algunas de las actividades de la propuesta, y los diarios de clase. Se evidenció que los futuros profesores presentan un conocimiento que integra los conocimientos científicos relacionados a las temáticas de problemas complejos a estudiar, los conocimientos pedagógicos que recogen los propósitos que señalan las razones por las cuales es importante estudiar*

esas situaciones, los conocimientos didácticos y contextuales que ofrecen elementos para enseñar las ciencias naturales y los conocimientos prácticos personales que aportan experiencias para lograr lo anterior en el contexto escolar.

Estos conocimientos se evidenciaron cuando cada uno de los futuros profesores planteó, ejemplificó y reflexionó sobre su propuesta de enseñanza, partiendo del abordaje de problemas complejos de relevancia en los contextos locales; la pretensión no era solucionarlos, pero sí trabajar cuestiones particulares de ellos que permitieran acercarse a la comprensión de las situaciones involucradas y construir argumentos para tomar posiciones frente a ellos. Los diferentes problemas complejos que se escogieron involucraban situaciones presentadas a través de noticias de diarios nacionales e internacionales, los cuales eran de relevancia en los contextos de trabajo. Cada una de dichas situaciones comprendía conocimientos científicos naturales, sociales, cuestiones éticas y políticas, las cuales requerían ser abordadas para su comprensión; en el caso de los contenidos científicos escolares éstos se trabajaban a través de actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Se identifica dificultad en la presentación de criterios claros de evaluación de las propuestas de enseñanza para evidenciar los aprendizajes desarrollados por los estudiantes.

6. *La evolución conceptual de los conocimientos de los futuros profesores durante su participación en el espacio de formación.* Se evidenció que mientras en el momento inicial del espacio de formación los futuros profesores tienen un conocimiento desintegrado de la disciplina a enseñar y el conocimiento para la enseñanza, durante el proceso del desarrollo del espacio de formación se presentaron algunas características que manifiestan un conocimiento integrado; estas características se enumeran a continuación: 1) reconocen la importancia de comprender los contenidos de

la materia a enseñar para poder organizar y desarrollar actividades de enseñanza, de modo que no se conciben solo como conocimiento científico simplificado, sino como una forma particular de conocimiento denominado conocimiento científico escolar, que se construye en el aula escolar relacionado a los contextos de los estudiantes a través de problemáticas que son de su interés. 2) Las actividades de enseñanza se encuentran relacionadas con los contenidos a enseñar, ambos se seleccionan y se organizan de acuerdo con los propósitos educativos, con las fases de la enseñanza y con los procesos de aprendizaje de los estudiantes. 3) La diversidad de recursos educativos que se proponen para la enseñanza y aprendizaje son acordes con los contenidos a enseñar y los propósitos educativos. 4) La evaluación se presenta como un proceso continuo, para el cual se propone variedad de instrumentos; sin embargo no se evidencian criterios claros para realizar el seguimiento del desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes.

A modo de conclusión, considerando los hallazgos obtenidos en relación con la hipótesis, se tiene que:

1. Como primera conclusión se plantea que, el diseño y desarrollo del espacio curricular de formación inicial alternativo permite la construcción del conocimiento profesional integrado de los futuros profesores, porque presenta de manera integrada el conocimiento científico, pedagógico, didáctico, contextual y práctico personal que lo constituye. El espacio de formación se desarrolla a partir de tres tipos de actividades: 1) planear propuestas de enseñanza para un conocimiento científico escolar específico y proponer transformaciones para ésta a partir del estudio de problemas complejos; 2) observar prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales de profesores ejemplares en ejercicio; 3) reflexionar sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias

naturales a través de la lectura de referentes del campo de la Educación en Ciencias.

El espacio curricular presenta el conocimiento profesional del profesor como la integración de diferentes tipos de conocimientos de distintas naturalezas: científicas y cotidianas. Éste se caracteriza por relacionar la teoría producto de las investigaciones académicas y la práctica que ofrece el conocimiento experiencial y contextual, el cual puede enriquecer el conocimiento académico del Campo de la Educación en Ciencias. En el espacio de formación se parte de la resolución de problemas reales de la enseñanza en el aula escolar, que posibilita dicha relación entre la teoría y la práctica, para contribuir en el desarrollo de la actitud crítica y las transformaciones sociales; esto constituye un modelo de formación emancipatorio. El eje central de la planeación y desarrollo del espacio de formación inicial está conformado por el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación que aborda problemas complejos de los contextos inmediatos de los estudiantes y procura por transformaciones sociales, donde se encuentran en constante interacción los diferentes componentes del conocimiento profesional del profesor.

2. La segunda conclusión establece que los conocimientos iniciales, intermedios y finales de los futuros profesores de ciencias que participan en el espacio de formación curricular, se caracterizan por:

Presentar **los conocimientos iniciales** como un discurso declarativo mayoritariamente enmarcado en una postura epistemológica constructivista para los componentes recursos, enseñanza, aprendizaje, evaluación (didácticos), propósitos educativos (pedagógicos) y contextos. Por el contrario, para ítems del componente contenido los futuros profesores declaran una postura epistemológica positivista. Esto refleja mayor reflexión y apropiación por parte de los estudiantes en el programa en cuanto a los

conocimientos relacionados con la enseñanza, en comparación con el conocimiento disciplinar a enseñar.

Pero a pesar del discurso declarativo de los futuros profesores, enmarcado en posturas epistemológicas constructivistas, se identifica una desintegración del conocimiento de la disciplina a enseñar y el conocimiento para la enseñanza de ésta, evidenciada en las actividades propuestas por los futuros profesores en la planeación de la enseñanza las cuales se caracterizan por no hacer referencia a los conocimientos científicos escolares que se pretende enseñar con ellas, no tener claridad de los propósito educativos y no presentar las fases del modelo didáctico a las que corresponde; los contenidos que se enseñan se presentan relacionados a contextos y problemáticas ajenas a las de los estudiantes, y en ocasiones se identifica la idea de que el conocimiento que se enseña en el aula es un conocimiento científico simplificado. Sin embargo tienen un conocimiento que les permite proponer una gran variedad de fuentes para la selección del conocimiento a enseñar, actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación y recursos didácticos.

Presentar **los conocimientos intermedios** expresando el conocimiento científico escolar como un conocimiento diferente al conocimiento científico, reconociendo la importancia del conocimiento disciplinar a enseñar para poder orientar las actividades, identificando los propósito particulares de las secuencias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, bajo el referente de algún modelo didáctico, y manifestando la necesidad de una enseñanza en contextos particulares que genere una actitud crítica.

Presentar **los conocimientos finales** de los futuros profesores como la integración de los conocimientos científicos, pedagógicos, didácticos, contextuales y prácticos personales que constituyen el conocimiento profesional del profesor, para planear y desarrollar propuestas de

enseñanza que aborde problemas complejos de importancia en los contextos de interés. Al final del espacio de formación los anteriores componentes que conforman el conocimiento profesional del profesor y los cuales son de naturalezas diferentes, están interrelacionados y conservando una coherencia para presentar una propuesta de enseñanza bajo los referentes epistemológicos del constructivismo. La mayor dificultad en las propuestas de enseñanza finales se presenta en el planteamiento de criterios claros de evaluación.

3. La tercera conclusión establece que los conocimientos iniciales, intermedios y finales de los futuros profesores de ciencias que participan en el espacio de formación curricular, muestran un cambio que se evidencia en un conocimiento inicial caracterizado por la desintegración de la disciplina a enseñar y el conocimiento para la enseñanza, mientras que el conocimiento final presenta características de un conocimiento profesional integrado.

Este conocimiento final se caracteriza por: 1) Reconocer la importancia de comprender los contenidos de la materia a enseñar para poder organizar y desarrollar actividades de enseñanza, de modo que no se conciben solo como conocimiento científico simplificado, sino como una forma particular de conocimiento denominado conocimiento científico escolar. 2) Las actividades de enseñanza se encuentran relacionadas con los contenidos a enseñar, ambos se seleccionan y se organizan de acuerdo con los propósitos educativos, con las fases de la enseñanza y con los procesos de aprendizaje de los estudiantes. 3) La diversidad de recursos educativos que se proponen para la enseñanza y aprendizaje son acordes con los contenidos a enseñar y los propósitos educativos. 4) La evaluación se presenta como un proceso continuo, para el cual se propone variedad de instrumentos; sin embargo no se evidencian criterios claros para realizar el seguimiento del desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes.

Contribuye en los cambios de los componentes de conocimientos de los futuros profesores del inicio al final del espacio curricular de formación: la planeación inicial de una propuesta de enseñanza y la transformación de ésta a lo largo del espacio de formación, planteando en ella los aportes que el espacio brinda; la observación de las prácticas de los profesores ejemplares en ejercicio a través de videos como referentes para la transformación de sus propuestas; la reflexión a través de la lectura de referentes del campo de la Educación en Ciencias con respecto a la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales, la cual enriquece la propuesta de los futuros profesores; y el abordaje de problemas complejos en la enseñanza, aprendizaje y evaluación, que permite la enseñanza contextualizada e integrada de conocimientos de diferentes naturalezas.

En este sentido, se considera que el aporte de esta investigación al campo de la Educación en Ciencias y Particularmente a la línea de la Formación de Profesores, está en reconocer la integración de los componentes del conocimiento profesional del profesor de ciencias en formación inicial, como una tarea central para relacionar lo teórico y lo práctico para el abordaje de problemas complejos. La manera propuesta para contribuir en la formación de dicho conocimiento, es una forma experimental que toma como eje el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación, el cual se reflexiona desde: la propia planeación y transformación, la experiencia de profesores en ejercicio y el Campo de la Educación en Ciencias. La construcción del conocimiento profesional del profesor durante su formación inicial contribuye en la preparación de los futuros profesores para la práctica.

De acuerdo con las anteriores conclusiones se sugiere para futuras investigaciones en el Campo de la Educación en Ciencias las siguientes recomendaciones:

Utilizar la observación de las prácticas de los profesores ejemplares en ejercicio como referente para la construcción de conocimientos profesionales integrados por parte de los futuros profesores de ciencias, ya que los profesores en formación inicial tienden a incluir en su planeación de la enseñanza, las prácticas de los profesores en ejercicio observados, permitiéndoles relacionar sus discursos pedagógicos y didácticos con la enseñanza de los contenidos científico escolar. Esto evidencia que, tal como lo plantean algunas investigaciones previas, los profesores en formación inicial y en primeros años de ejercicio tienden a enseñar como a ellos les enseñaron, es decir a seguir modelos de sus profesores. De ahí que una selección y proyección de las clases de ciencias de los profesores con prácticas educativas exitosas, que permiten los propósitos deseados en la educación en ciencias, es una actividad a explorarse más en la formación inicial de profesores.

Es necesario explorar la influencia que la observación de profesores ejemplares en ejercicio, los cuales constituyan buenos modelos en la construcción de conocimiento profesional integrado, tienen en la formación inicial de profesores de ciencias. Se recomienda que la reflexión de las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación de profesores ejemplares se aborde en los diferentes cursos a través de la observación de material fílmico, permitiendo recoger experiencias documentales ejemplares del campo de la educación en ciencias que aborden situaciones reales.

Promover en la formación inicial de profesores de ciencias, la identificación y abordaje de problemas complejos propios de los contextos locales y nacionales, por parte de los futuros profesores. Igualmente proporcionar elementos para que estos relacionen los problemas complejos con los contenidos curriculares de las ciencias naturales que intervienen para su abordaje y realizar seguimiento a las propuestas de enseñanza de un conocimiento científico escolar específico, buscando lograr enseñanzas contextualizadas que integren conocimientos disciplinares y cotidianos.

Continuar avanzando en estudios que exploren este tipo de metodología propuestas para la formación inicial de los futuros profesores de ciencias, las cuales se manifiesta como una alternativa para la construcción de conocimiento profesional del profesor, la cual integra el conocimiento disciplinar de la materia a enseñar y el conocimiento para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Se necesitarán investigaciones que ahonden en el conocimiento profesional particular relacionado con la evaluación dentro del componente didáctico.

Si se desea realizar esta tesis en otros contextos académicos, se sugiere llevar a cabo otras acciones que permitan mejorar resultados. Una de ellas es desarrollar en el siguiente semestre durante las prácticas en el contexto de aula escolar, la planeación transformada por los futuros profesores a lo largo del espacio de formación, no solo a manera de microenseñanza con los compañeros de clase quienes también son futuros profesores, como fue realizado en esta investigación.

Otra acción de mejora para este trabajo investigativo consiste en analizar más fuentes de información que permitan acceder al conocimiento de los futuros profesores, como por ejemplo la información que se puede obtener a través de entrevistas a profundidad y la grabación de los profesores en formación desarrollando sus planes de enseñanza durante la práctica docente en el contexto escolar.

Creemos que las condiciones están dadas como nunca para el cambio social, y que la educación será su órgano maestro. Una educación desde la cuna hasta la tumba, inconforme y reflexiva, que nos inspire un nuevo modo de pensar y nos incite a descubrir quiénes somos en una sociedad que se quiera más a sí misma. Que aproveche al máximo nuestra creatividad inagotable y conciba una ética -y tal vez una estética- para nuestro afán desaforado y legítimo de superación personal. Que integre las ciencias y las artes a la canasta familiar, de acuerdo con los designios de un gran poeta de nuestro tiempo que pidió no seguir amándolas por separado como a dos hermanas enemigas. Que canalice hacia la vida la inmensa energía creadora que durante siglos hemos despilarrado en la depredación y la violencia, y nos abra al fin la segunda oportunidad sobre la tierra que no tuvo la estirpe desgraciada del coronel Aureliano Buendía. Por el país próspero y justo que soñamos: al alcance de los niños.

Gabriel García Márquez
Por un país al alcance de los niños

INTRODUCCIÓN

La preocupación por la formación y desarrollo profesional de los profesores es una de las líneas de investigación creciente en el mundo y en nuestro país, tal como lo demuestran los handbooks de Educación en Ciencias (Gabel, 1994; Abell y Lederman, 2007; y Fraser, Tobin y McRobbie, 2012) y la revisión del estado de la investigación en Colombia entre el año 2000 – 2010 (Zambrano, 2015); igualmente es éste el interés en la presente investigación. El propósito particular en este caso es identificar las características de los conocimientos profesionales que construyen los futuros profesores de ciencias naturales cuando participan en un espacio de formación inicial alternativo que presenta los componentes del conocimiento profesional integrados.

El escenario para identificar la construcción de conocimiento de los futuros profesores es un espacio de formación inicial alternativo diseñado en el marco de la Licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle, desde el cual se abordan integradamente los componentes del conocimiento profesional del profesor: conocimiento del contenido, conocimientos pedagógicos, didácticos, prácticos personales y contextuales, reflexionados desde tres contextos no secuenciales: 1) la enseñanza, aprendizaje y evaluación de profesores en ejercicio, 2) los aportes de los expertos del campo de la Educación en Ciencia, 3) la planeación de la propia enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Estructuralmente esta investigación se presenta en cinco capítulos: el primero de ellos describe, justifica y delimita el problema de investigación sobre los conocimientos profesionales que construyen los profesores de ciencias naturales en formación inicial; el segundo recoge el estado de la investigación sobre la formación inicial y desarrollo profesional de los profesores en el contexto global y

particular, así como el marco teórico de referencia desde el cual se ubica la investigación; el tercer capítulo plantea los propósitos generales y específicos que se propone esta investigación, presenta los aspectos metodológicos y cada una de las fases que se proponen para responder el problema de investigación; en el cuarto capítulo se exponen los resultados obtenidos a través del análisis de contenido desde la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002); finalmente en el quinto capítulo se muestran las conclusiones obtenidas, los aportes al campo de la Educación en Ciencias más específicamente a la Línea de la Formación de Profesores y se plantean algunas recomendaciones para continuar la investigación en el marco de esta línea de trabajo. Finalmente se relaciona en las Referencias Bibliográficas el nombre de los autores y textos que se trabajaron para el desarrollo de la presente investigación.

CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Basados en revisiones de clasificaciones sobre la formación de profesores en general (Schön, 1987; Carr y Kemmis, 1988; Feiman-Nemser, 1990) y de profesores de ciencias en particular (García, 1986; Pérez y Gimeno, 1992; Furió, 1994; Porlán y Rivero, 1998; Ibarra, et al., 2000; Valbuena, 2007; Martín del Pozo, et al, 2013), se identifica convergencia en las clasificaciones de estos autores reconociéndose cuatro modelos de formación según los tipos de conocimientos en los que se pone énfasis durante la formación; Feiman-Nemser (1990) plantea que las orientaciones conceptuales de estos modelos no son mutuamente excluyentes, así que ellas pueden existir en un momento u otro de un programa curricular. Dichos modelos se describen a continuación⁹:

- a) Un modelo de formación academicista, que centra su interés en el **conocimiento teórico** que deben tener los profesores. Este conocimiento se refiere principalmente a la materia a enseñar, pero también puede ser el conocimiento de la didáctica y la pedagogía, aludiendo en ambos casos a conocimientos declarativos, es decir desde su perspectiva teórica y abordada en contextos institucionalizados y formales (Porlán y Rivero, 1998). Desde este modelo el profesor no contará con un saber profesional propio que lo diferencie de otros profesionales, pues bastará con el conocimiento disciplinar para poder enseñar (Valbuena, 2007), y si se reconoce un conocimiento declarativo sobre la didáctica y la pedagogía éste será producto de investigaciones externas al profesor y no como una construcción propia que garantice la funcionalidad de dicho conocimiento. Porlán y Rivero (1998) manifiestan que este modelo mantiene concepciones epistemológicas próximas al absolutismo racionalista las cuales aceptan que el conocimiento verdadero y superior está en el conjunto de teorías producidas por la racionalidad científica; coinciden con

⁹ Los nombres de estos modelos, no necesariamente coinciden con los nombres utilizados por los autores de referencia.

estos, Ferry (1983) y Martín del Pozo et al (2013) en que el modelo mantiene una concepción reduccionista de la noción de formación a la de aprendizaje como incorporación de significados abstractos de las disciplinas. Desde este modelo el profesor se asume como un reproductor del conocimiento académico de las disciplinas, el cual no identificará entre sus particularidades tener que abordar en la enseñanza situaciones reales del aula caracterizadas por la incertidumbre.

En nuestro país puede considerarse que este modelo está casi ausente de los programas de formación inicial de profesores, ya que actualmente reconocen la importancia de los conocimientos prácticos para la enseñanza y el papel de la práctica docente en la formación; sin embargo el estatuto de profesionalización docente (Decreto Ley 1278 de 2002) al permitir el ingreso de profesionales no docentes (Biólogos, Químicos, Físicos, Ingenieros) al servicio Educativo del Estado, está manifestando con este acto una concepción sobre la formación enmarcada en este tipo de modelo.

- b) Un modelo de formación basado en un **conocimiento práctico** que superpone la acción sobre la reflexión (Carr y Kemmis, 1988), respaldando la primacía de la experiencia como fuente de conocimiento (Feiman-Nemser, 1990). Enfatiza en la dimensión creativa e intuitiva del sujeto y la formación se realiza en el mismo contexto de la actividad práctica, a través de la imitación y en compañía de colega (Demailly, 1991); se pone énfasis en conocimientos referidos a cómo enseñar, es decir en procesos profesionales (Ferry, 1983), sin darle mayor importancia a la teoría. Según Porlán y Rivero (1998) este modelo guarda coherencia tanto con el inductivismo ingenuo en cuanto la teoría se entiende como mera especulación, el auténtico conocimiento profesional se infiere de la realidad y se alcanza con la experiencia, así como también guarda relación con el relativismo extremo donde las teorías y las técnicas didácticas universales no sirven, todo depende de cada contexto concreto.

- c) Modelo de formación tecnológico si bien toma en cuenta los **conocimientos teóricos** (de la materia objeto de enseñanza y de las disciplinas de la educación) y **los conocimientos prácticos** (técnicas para la selección de contenidos y objetivos, métodos concretos de enseñanza, técnicas de evaluación entre otras) yuxtapone ambos tipos de conocimientos, planteándose una dimensión práctica de la actividad docente como resultado de una aplicación técnica de la teoría aportada por las disciplinas, además desligada conceptual, temporal y espacialmente de la constitución social de la actividad de enseñar (Porlán y Rivero, 1998). Así la enseñanza se concibe como la aplicación de los conocimientos de la materia a enseñar (Feiman-Nemser, 1990).

Schön (1987) menciona que desde esta perspectiva se defiende la idea de que los profesionales de la práctica, en este caso los profesores, solucionan problemas instrumentales mediante la selección de los medios técnicos más idóneos para determinados propósitos. Pero Porlán y Rivero (1998) plantean entre las dificultades de este modelo, que se basa en una concepción absolutista y jerárquica del conocimiento, que no reconoce como parte de los contenidos formativos de los profesores, el conocimiento empírico de éstos; también guardan una concepción del aprendizaje profesional basada en la asimilación-aplicación de significados, entendidos estos como destrezas técnicas. Ferry (1983) agrega que el modelo se sustenta en la división clásica entre teoría y práctica, donde dicha práctica se concibe como la mera aplicación de las teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Martín del Pozo, et al (2013) plantean que desde este modelo lo primero es dar a los profesores en formación una perspectiva académica de los contenidos de la materia a enseñar, posteriormente una formación profesional sobre los conocimientos pedagógicos y las destrezas sociales y comunicativas que se necesitan para enseñar los contenidos en el contexto

escolar, esto es lo que se suele hacer cuando se enseña por ejemplo primero Biología (curso de Fundamentos de Biología) y luego cómo enseñarla (Didáctica de la Biología).

Este tipo de modelo constituyó según Schön (1987) los currículos normativos de las primeras décadas del siglo XX hasta su época, los cuales presentaban en primer lugar las ciencias básicas, luego las ciencias aplicadas y finalmente un momento de práctica en el que los estudiantes aprenden a aplicar el conocimiento basado en la investigación a los problemas de la práctica cotidiana. Además puede considerarse un modelo de formación vigente actualmente en algunas Universidades en Colombia, ya que si bien dentro de los programas universitarios se ha intentado combinar en un mismo semestre cursos disciplinares referidos a la materia a enseñar (por ejemplo Ecología General) y cursos referidos a cómo enseñar (por ejemplo Modelos Didácticos en Ciencias Naturales), en algunos casos los cursos de un programa son ofrecidos por dos facultades distintas: una de Ciencias donde se enseñan los conocimientos disciplinares de la materia a enseñar y otra de Ciencias de la Educación o de Educación y Pedagogía¹⁰, en ocasiones sin la vinculación curricular necesaria entre ellas que promueva una sincronización entre los propósitos, contenidos y metodologías de trabajo entre los cursos. A esto hay que agregar que los espacios de práctica en los programas se concentran en los últimos semestres de la formación.

- d) Un modelo emancipatorio, centrado en un **conocimiento práctico complejo**¹¹ que resulta de la investigación y el desarrollo profesional del profesor; para este modelo la formación se vincula a la resolución de problemas reales presentados en el aula escolar, los cuales son

¹⁰ Puede presentar diferentes denominaciones según la Universidad

¹¹ Entiéndase aquí lo complejo en la forma utilizada por Morín (2011) refiriéndose a la imposibilidad de separar los diferentes componentes que constituyen un todo.

complejos¹² (Porlán y Rivero, 1998; Valbuena, 2007; Martín del Pozo, 2013). Desde aquí, la formación de profesores se considera como una relación entre lo teórico y lo práctico, donde la teoría se desarrolla y pone a prueba, en y a través de la reflexión y la práctica. Esta formación reconoce que las actividades educativas están históricamente localizadas, tienen lugar sobre un trasfondo sociohistórico y proyectan una visión del futuro que se desea construir (Carr y Kemmis, 1988). En este sentido, la resolución de problemas reales en el aula trae consigo el reconocimiento del poder de la educación en el establecimiento de un orden social.

Desde este modelo existe interés por los conocimientos formales o declarativos articulados con un saber hacer profesional, para ello la formación vinculará los conocimientos y procedimientos, a la capacidad de observar y analizar situaciones escolares y sociales, a través del análisis de experiencias, la observación de clases reales y de simulaciones. Porlán y Rivero (1998) plantean que este modelo integra a partir de las situaciones de aula: los conocimientos disciplinares, los metadisciplinares¹³ y los conocimientos de las experiencias de los profesores (concepciones personales, guiones y rutinas).

En dicho sentido el conocimiento del profesor presenta unas características propias diferentes a las características de los conocimientos que lo conforman y es producto de la investigación que el profesor realiza de su

¹² Los problemas complejos se conceptualizan como aquellas situaciones que involucra aspectos controversiales cotidianos y requieren conocimientos de diferentes disciplinas (interdisciplinares) para su abordaje y solución. Dada la importancia de este concepto en la presente investigación, su conceptualización se desarrolla más adelante.

¹³ Los conocimientos metadisciplinares tienen varias connotaciones, en el sentido propuesto aquí por Porlán y Rivero (1998) se refieren a teorías generales y cosmovisiones (constructivismo, complejidad, evolucionismo, teoría crítica...); García (1998) alude con este al conocimiento que funciona como un eje que integra, articula y orienta la formulación y organización del conocimiento escolar, y que no debe identificarse sólo con conocimiento conceptual, pues incluye también procedimientos y valores; Ariza y Parga (2010) identifican como conocimientos metadisciplinares los que en su interacción permiten que emerja lo que Mora y Parga (2008) denominan Conocimiento Didáctico del Conocimiento Curricular en Química, es decir el conocimiento psicopedagógico, el histórico-epistemológico, y del contexto donde enseña.

propia práctica; además este conocimiento es un conjunto de sistemas en evolución, estos pueden describirse y analizarse atendiendo a los elementos que lo constituyen, a las interacciones que se establecen entre ellos, a las organizaciones que presentan y a los cambios que experimentan; integra las relaciones entre ciencia, ideología y cotidianidad¹⁴, y desarrolla los principios de autonomía, diversidad y negociación rigurosa y democrática; es esta condición lo que le da la denominación de complejo en la forma referida por Morin (Porlan y Rivero, 1998). Este conocimiento se produce desde una idea del profesor como investigador que permite plantear la intervención en el aula como hipótesis de trabajo en el sentido propuesto por Stenhouse (1991).

Este modelo recoge la idea que los problemas que se le presentan a los profesionales tales como profesores, médicos y arquitectos, no siempre se presentan como estructuras organizadas que permitan la selección y aplicación de reglas, de modo que, los profesores en formación inicial deben aprender a desenvolverse de manera competente en situaciones de incertidumbre en las que no existen respuestas correctas (Schön, 1987).

Algunos de los currículos de los programas de formación inicial de profesores en el país¹⁵ presentan una forma de concebir el conocimiento desde el modelo de formación tecnológico, ya que estos programas, como se mencionó previamente, forman en un conocimiento científico relacionado con la materia que se enseña (biología, química, física, socioambientales) impartido en ocasiones en los cursos

¹⁴ La ciencia, la ideología y la cotidianidad se diferencian en cuanto a lo personal, implícito, experiencial, contextualizado e inmediato de la ideología y la cotidianidad, en oposición a la actividad consciente, explicativa y mas generalizable que es la ciencia; pero lo importante de ellas es el modo de complementarse para el desarrollo de la enseñanza por parte del profesor.

¹⁵ De acuerdo con el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES del Ministerio de Educación de Colombia, en marzo de 2012 registran en el país acreditados y activos 23 programas de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales, 6 programas de Licenciatura en Biología, 2 programas de Licenciatura en Química, y 4 programas de Licenciatura en Biología y Química. De este total, 29 son ofrecidos por universidades públicas y 6 por universidades privadas. Dentro de estos programas, se revisaron los planes de estudio de cinco de ellos.

de los departamentos de ciencias, y lo yuxtaponen con los conocimientos pedagógicos y didácticos impartidos en los cursos de educación específicos para la preparación como profesores; todos estos conocimientos suelen presentarse en forma de cursos de contenidos, que el maestro debe aplicar en la práctica, la cual se concentra fundamentalmente en los últimos semestres de la carrera¹⁶. Esta tendencia de formación se sustenta en concepciones epistemológicas cuestionadas, desde donde se concibe al profesor como técnico que aplica eficazmente las prescripciones didácticas y curriculares (Porlán y Rivero, 1998).

La formación inicial basado en la primacía de un conocimiento tecnológico muestra un maestro que es reproductor de discursos producidos en otros campos (las disciplinas científicas tanto de las ciencias experimentales como de la didáctica¹⁷) y no como un profesional con un discurso propio, ya que priman en ellos factores externos al profesorado (conocimiento académico, lógica disciplinar, eficacia técnica, intereses de política educativa, entre otros), agudizando lo que Giroux (1997) ha planteado como proletarización del trabajo del profesor donde se tiende a reducir los profesores a categoría de técnicos especializados con el fin de gestionar y cumplir programas curriculares, impidiéndole concebirse a sí mismo y ser visto por la sociedad como un profesional autónomo.

El modelo tecnológico de formación inicial que presenta de forma fragmentada los conocimientos en los que se forma el maestro (conocimientos disciplinares de la materia a enseñar y conocimientos propios sobre la enseñanza tales como los pedagógicos, didácticos y sociales) y que resta importancia a los conocimientos prácticos personales del profesor, dificulta la generación de condiciones para que los profesores construyan conocimientos integrados para la enseñanza de las ciencias. Esto no les permitirá a los profesores responder a las nuevas exigencias curriculares requeridas para desarrollar en los estudiantes una comprensión de la

¹⁶ Si bien existe un esfuerzo de algunos programas por realizar actividades prácticas de acercamiento al aula en los semestres tempranos de la carrera, los espacios de práctica se concentran en los últimos semestres.

¹⁷ Ambos como discursos producidos por intelectuales distintos a los profesores en el aula

ciencia, una actitud autónoma y responsable que los prepare para desempeñar un rol activo en la sociedad y en sus sistemas democráticos y económicos (Barrios, 2003).

Una formación como la anterior tampoco les permite a los profesores el abordaje de problemas complejos (García, 1998 los ha denominado problemas cotidianos complejos), que se refieren a los problemas actuales manifiestos en el plano de la salud, planificación del territorio, marginación de las minorías, mejoras de la calidad de vida, control demográfico, que involucra aspectos controversiales, cotidianos y requieren conocimientos de diferentes disciplinas (interdisciplinarias) para su abordaje y solución. Como ejemplos de los problemas complejos se encuentran los relacionados con: el manejo de las tierras con los monocultivos de caña de azúcar en el Valle del Cauca para la producción de biodiesel, la producción y comercialización de algodón y maíz transgénico en nuestro país, la comercialización de semillas transgénicas y las leyes que favorecen el mercado de estas penalizando el mercado de las que no lo son, el desvío del cauce de los ríos, la deforestación para las construcciones urbanas y el uso de insecticidas para el control de plagas contaminando los alimentos; todos estos problemas de tanta importancia en el país y particularmente en la región.

El análisis de los planes de estudio aplicados entre 1981 y 1991 en 13 Instituciones formadoras de profesores en Chile, evidenció el problema que aquí se plantea. La mayor parte de los currículos de formación docente revisados en ese país separa lo disciplinario y lo pedagógico, generando una formación de los futuros profesores, distante y alejada de la realidad (Edwards, 1995), que por lo tanto nos le da la posibilidad de abordar problemas complejos.

Fabara (2003) plantea que el conocimiento fragmentado¹⁸ de disciplinas aisladas tiene profundas repercusiones en la formación porque: 1) produce una situación ficticia que aleja el conocimiento escolar de la vida misma, 2) la enseñanza se convierte en una transmisión de saberes en lugar de un proceso donde se construye el conocimiento, como se propugna hoy en día, 3) la educación se transforma en un recorrido por temas y asignaturas y no se identifica de una manera holística los problemas sociales, culturales o políticos (Fabara, 2003).

La formación de profesores de ciencia naturales desde las concepciones de este modelo tecnológico que forma en unos conocimientos fragmentados, conlleva a una enseñanza como transmisión de contenidos escolares particulares alejada de la vida cotidiana que no se relaciona con los problemas sociales, culturales y/o políticos, y no permite abordar en la escuela los problemas complejos característicos de la sociedad actual. Por ejemplo si se desconocen los problemas asociados a la enseñanza de las ciencias naturales, las didácticas para su enseñanza, las relaciones de esta con otros campos y los problemas científicos, sociales, culturales y políticos que alberga, se seguirá enseñando solo desde los referentes científicos, que si bien son importantes, la escuela no se puede quedar solamente ahí, sino que debe dirigirse en la conceptualización de estos para entender los problemas actuales que los involucran.

Estos problemas complejos que involucran conocimientos científicos y sociales ponen en convergencia conocimientos biológicos, químicos, físicos, sociales, tecnológicos, aspectos éticos, entre otros, que muestran un tejido constituido sobre la heterogeneidad de estos conocimientos y su asociación inseparable, es decir como un campo de naturaleza compleja¹⁹. En este sentido resulta importante

¹⁸ Fumagalli (2000) plantea que el concepto fragmentación es polisémico, aquí se entiende como equivalente a desintegración, refiriéndose a una falta notoria de relaciones entre los contenidos científicos, didácticos, pedagógicos, contextuales y prácticos personales.

¹⁹ Con naturaleza compleja se hace alusión al sentido que Morín (2011) da a la complejidad refiriéndose a la imposibilidad de separar los componentes diferentes que constituyen un todo. En este caso el todo se refiere a los problemas cotidianos cuyas partes involucran conocimientos de diferentes naturalezas biológicas, químicas, físicas, éticas, políticas, económicas, cotidianas.

la formación de los maestros para la enseñanza de las ciencias naturales relacionada a la vida cotidiana desde una mirada holística de los problemas de la sociedad.

Resumiendo lo anterior, el problema de investigación consiste en la desintegración de conocimientos para la formación inicial de profesores, lo cual es una forma de concebir el conocimiento del profesor desde el modelo tecnológico de formación inicial (Porlán y Rivero, 1998; Feiman-Nemser, 1990), el cual se caracteriza por la yuxtaposición de conocimientos teóricos disciplinares y conocimientos prácticos para la enseñanza. Esta desintegración de conocimientos para la formación conllevan a un aprendizaje y enseñanza de los futuros profesores, alejada de la vida cotidiana, que dificulta abordar en la educación básica escolar problemas complejos, referidos éstos a problemas actuales que involucran situaciones sociales, culturales y políticas, manifiestas en diversos planos como la salud, planificación del territorio, marginación de las minorías, mejoras de la calidad de vida, control demográfico, que requieren conocimientos de diferentes disciplinas para su abordaje y solución (García, 1998; y Morin, 2002; Sadler, 2004; Levinson, 2008).

El programa de formación de interés para esta investigación manifiesta, por una parte buscar la articulación entre las Ciencias y su Enseñanza a través de los diferentes cursos repartidos en cuatro componentes: científico, pedagógico, didáctico y socio-ambiental; pero por otro lado manifiesta características de un modelo tecnológico de formación, en cuanto los cursos de estos componentes se encuentran separados, ofertados en facultades diferentes, sin mayor interconexión en sus objetivos y sus contenidos.

En este sentido, frente al problema de la desintegración de conocimientos en la formación inicial de los profesores del programa curricular en mención (modelo tecnológico), que les dificulta el planteamiento de propuestas de enseñanza que aborden problemas complejos, debido a la forma como se les presentan los

conocimientos a lo largo de su formación, surge entonces la necesidad de dar respuesta al siguiente interrogante:

¿Qué características tiene el conocimiento profesional que construyen los futuros profesores de ciencias naturales para abordar problemas complejos cuando participan en un espacio de formación inicial alternativo que presenta el conocimiento profesional integrado?

El abordaje de este problema exige que la investigación se realice en el marco de un programa, con estudiantes pertenecientes a éste, que en este caso se trata del Programa Licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle, la cual es una de las principales universidades acreditadas del Suroccidente Colombiano para ofrecer este programa en el país y es seleccionada porque su programa manifiesta algunas características del modelo de formación centrado en el conocimiento tecnológico, por la necesidad manifiesta desde las directivas del programa de reestructuración de éste, así como por el acceso a él.

Este programa pretende la formación inicial de profesores para la educación básica (1° a 9°), que entre otras cosas, “le permita al ciudadano de esta región apropiarse un pensamiento cultural científico, expresamente producido desde las ciencias naturales, para saber y entender sobre el mundo que nos rodea, preservarlo y apropiarse sus riquezas naturales sin agotarlas, es decir desarrollarlas sostenidamente para beneficio de esta generación y las generaciones posteriores. En el mismo sentido entender el papel intermediario que juega la enseñanza y apropiación de las ciencias entre el desarrollo científico y el desarrollo económico de esta región vallecaucana”.²⁰

²⁰ Documento para la acreditación del Programa Licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle (2009)

Con miras hacia una formación inicial de profesores que logre esto, el programa en el marco del currículo planificado manifiesta que se busca la articulación entre las Ciencias y la Pedagogía, a través de los conocimientos pedagógicos y didácticos, articulando cuatro componentes: científico, pedagógico, didáctico y socio-ambiental, repartidos en cursos. Además, los estudiantes deben aprobar doce créditos de electivas complementarias, doce créditos de electivas profesionales y las asignaturas obligatorias de ley.²¹.

²¹ De acuerdo con lo planteado en el documento sustento del programa Licenciatura en Educación Básica énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle para el registro calificado en el año 2009.

CAPITULO 2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN Y REFERENTES TEÓRICOS

En este capítulo se presentará el origen, desarrollo y estado de la línea de investigación de la formación de profesores, la cual es reconocida por algunos autores (Abell y Lederman, 2007; Abell et al. 2010; Zambrano, 2013) como una de las líneas de mayor desarrollo actual en el Campo de la Educación en Ciencias. A su vez se establecen los principales referentes teóricos relacionados a los desarrollos la línea de investigación, lo cual requiere la conceptualización del conocimiento profesional del profesor, espacio curricular y problemas complejos, como conceptos involucrados en esta investigación.

2.1. La investigación sobre la formación de profesores

Si bien la formación de profesores tiene un proceso histórico con raíces tan antiguas como el surgimiento de las Universidades y la instrucción pública (Calvo, 2004), que luego tiene más atención con la creación de las Escuelas Normales y Facultades de Educación (Calvo, 2004; Fuenzalida, 1997; Chabannes, 1997), la formación de maestros como campo de investigación solo emerge en los Estados Unidos hacia los años cincuenta del siglo XX (Cisternas, 2011) con las exigencias que trajo el movimiento curricular y las reformas educativas originadas posterior al lanzamiento del Sputnik1 por parte de la Unión Soviética.

Tal como lo ilustra Shulman (1986) durante dicha época, lo fundamental en la formación del profesor era el conocimiento a enseñar; en la revisión que este realizó de los test de los candidatos a licenciarse se percibía la prioridad que se le daba a este aspecto con relación al conocimiento teórico y práctico para la enseñanza. Los trabajos de Shulman (1986), Schön (1987), Carr y Kemmis (1988)

entre otros, generaron una serie de reflexiones iniciales que ampliaron el panorama sobre la formación del profesorado y la investigación sobre ésta.

Actualmente, las investigaciones sobre la formación de profesores de ciencias son abundantes y con variados intereses; los handbooks de Gabel (1994), Abell y Lederman (2007), y Fraser, Tobin y McRobbie (2012), manifiesta que las investigaciones han estado enfocadas básicamente en los aspectos que se desarrollan a continuación.

2.1.1. Aprendizaje del profesor de ciencias

Uno de los aspectos de interés de las investigaciones han sido las características de las formas como aprende el profesor aspectos sobre la enseñanza (Loughran, 2007). Wallace (2003) plantea que el aprendizaje del profesor es situado, social y colaborativo²², por lo tanto para que sea posible se requiere de actividades auténticas y de oportunidades para que los profesores participen de comunidades discursivas de profesores.

En otro trabajo más reciente Wallace y Loughran (2012) presentan tres modelos sobre el aprendizaje del profesor, estos son: 1) el modelo de la metáfora del computador, 2) el modelo de la metáfora del artesano y 3) el modelo de la metáfora de la complejidad. El primero de ellos plantea que el profesor aprende al proporcionarle información, tal como se le proporciona información a un computador; en este sentido el profesor es visto como consumidor de información externa. El segundo modelo plantea la metáfora del profesor como artesano cuyo conocimiento se construye gradualmente desde la práctica a través de aprendizaje cognitivo. El tercer modelo, de la metáfora de la complejidad, ve el maestro como un sujeto social que desde su propia práctica produce conocimiento en la escuela,

²² El aprendizaje situado se refiere a que el aprendizaje ocurre en el contexto de ocurrencia de las situaciones que se estudian. La denominación de colaborativo hace alusión a que el aprendizaje se centra en el diálogo y la negociación, por lo tanto ocurre mediante la interacción social.

en el contexto de aula y en las comunidades. Esto muestra unos modelos que van desde la individualidad de los aprendizajes de los profesores hacia la construcción colectiva de sus aprendizajes.

2.1.2. Conocimiento del profesor

En el marco del interés general por la formación de profesores ha existido también interés por el conocimiento del profesor de ciencias, cuál es la naturaleza de éste, cómo es construido, organizado y usado. Hacia los 60 y 70 Fenstermacher (1994) distingue investigaciones acerca del conocimiento sobre la enseñanza (conocimiento formal) y conocimiento derivado de la participación de los profesores en la enseñanza (conocimiento práctico). Hacia los 80 se distinguen cuatro programas de investigación sobre el conocimiento del profesor: 1) los trabajos de Clandinin y Connelly sobre el conocimiento práctico personal a través de la narrativa del profesor, 2) la noción del práctico reflexivo de Schön para el desarrollo profesional, 3) el liderazgo de Cochran-Smith y Lytle en el movimiento docente-investigador, y 4) el programa de investigación de Shulman sobre los tipos de conocimientos del profesor. Los primeros tres programas de investigación fueron similares en cuanto a la producción y posesión por parte del profesor de su propio conocimiento, mientras que el programa de Shulman fue sustancialmente diferente en cuanto se interesó en términos más generales por: ¿qué conocimiento es esencial para la enseñanza? (Abell, 2007).

A partir de estos programas han continuado actualmente las investigaciones sobre el conocimiento del profesor, enfocadas principalmente en tres aspectos: 1) la conceptualización del conocimiento para la enseñanza, 2) la identificación del conocimiento del profesor tanto en formación inicial como en ejercicio, y 3) el desarrollo del conocimiento de los profesores en formación inicial y en ejercicio.

La conceptualización del conocimiento para la enseñanza se suele realizar desde el modelo de Shulman (1987) y los modelos derivados de éste, sobre el conocimiento pedagógico del contenido (Grossman, 1990; Magnusson, Krajcik y Borko, 1999; Abell, 2007). Sin embargo, no son los únicos; se muestran igualmente importantes investigaciones relacionadas al conocimiento práctico personal del profesor, entre estos trabajos se encuentra el de Connelly, Clandinin y He (1997). También se encuentra otra conceptualización del conocimiento del profesor como una integración en la acción de diferentes conocimientos de naturalezas epistemológicas diferentes²³ (Schön, 1987; Porlán y Rivero, 1998) y como un sistema de ideas integradas (Perafán, 2004).

Así dentro de las conceptualizaciones del conocimiento para la enseñanza se pueden identificar básicamente tres tendencias: la primera de ellas reconoce el Conocimiento Pedagógico del Contenido como núcleo fundamental del conocimiento del profesor, la segunda centra el conocimiento profesional del profesor en su Conocimiento Práctico Personal, y la tercera concibe el conocimiento del profesor como una Integración de Conocimientos de naturalezas epistemológicas diferentes.

En la primera de dichas tendencia se encuentra el modelo de Shulman, continuado y modificado posteriormente por otros autores como Grossman (1990) y Magnusson, Krajcik, y Borko (1999). Los primeros trabajos al respecto fueron publicadas como: “Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching” (1986) y “Conocimiento y Enseñanza” (1987) donde Shulman identifica la necesidad de reconocer las características del conocimiento del profesor y fundamentar la necesidad de reorientar el concepto de la enseñanza, al igual que la formación y evaluación de los profesores, en función de lo que debería contemplar la “base de conocimientos para la enseñanza”.

²³ Tal como será asumido en esta investigación.

Desde ahí se determina el Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK por sus siglas en inglés Pedagogical Content Knowledge) como el conocimiento fundamental del profesor. Éste se define como la mezcla entre materia y pedagogía; por esta mezcla se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses y capacidades de los alumnos, y se exponen para su enseñanza (Shulman, 1987). Así, “el conocimiento pedagógico de la materia es la categoría que con mayor probabilidad permite distinguir entre la comprensión del especialista en un área del saber y la comprensión del pedagogo” (Shulman, 1987, p.13).

El contexto donde se originan las preocupaciones que dieron origen al PCK se caracterizaba por una formación de los profesores inicialmente interesada en el conocimiento del contenido a enseñar, que luego se sitúa en el otro extremo, centrada en la enseñanza y las competencias del profesor, descuidando el conocimiento de la materia (Shulman, 1986); sin embargo la preocupación de Shulman será por las formas como el profesor transformará su experticia en el conocimiento de la materia en forma que sus estudiantes en la escuela puedan entender, de modo que tendrá que dar igualmente importancia al conocimiento del contenido y al conocimiento para enseñar. En ese marco Shulman (1986) se preguntará por el conocimiento que crece en la mente del profesor dándole importancia al contenido, para lo cual sugiere distinguir tres categorías del conocimiento del contenido del profesor: a) conocimiento del contenido de la materia, b) conocimiento pedagógico del contenido, y c) conocimiento curricular.

El conocimiento del contenido de la materia se refiere a la organización del conocimiento per se en la mente del profesor; según Schwab (1964) la estructura de la materia incluye lo sustantivo y lo sintáctico. El conocimiento pedagógico del contenido va más allá del conocimiento de la materia per se, a la dimensión del conocimiento de la materia para la enseñanza. El tercer conocimiento, el curricular este representa el rango de programas para la enseñanza de temas particulares y

tópicos específicos, para cierto nivel de escolaridad, además de la variedad de materiales instruccionales disponibles en relación a esos programas, y el conjunto de características que le sirven, tanto como indicaciones o contraindicaciones para el uso de currículos o materiales del programa en circunstancias particulares.

Grossman, Wilson y Shulman (1989) posteriormente hacen una precisión sobre el conocimiento de la materia para la enseñanza sugiriendo cuatro dimensiones que son: 1) el conocimiento del contenido; 2) el conocimiento sustantivo; 3) el conocimiento sintáctico; y 4) las creencias acerca de la materia.

El conocimiento del contenido se refiere a la organización de principios, conceptos centrales de una disciplina, a la relación de los conceptos al interior de ella y la relación con conceptos de otras disciplinas. Este no existe independiente de las estructuras más profundas de una disciplina, sino que emerge a través de un proceso de análisis guiado por las estructuras sustantivas y sintácticas de una disciplina.

El conocimiento sustantivo definido por Schwab (1964), hace referencia a los paradigmas o marcos en una disciplina que guían la indagación, determinando las cuestiones que los investigadores preguntan y las direcciones que proponen. También son usados para dar sentido a los datos. Este conocimiento responde según Shulman (1987) al cuestionamiento ¿cuáles son las ideas y las destrezas importantes en este campo?

El conocimiento sintáctico de la disciplina definido por Schwab (1964), consta de los instrumentos de indagación, los cánones de evidencia y las pruebas a través de las cuales el nuevo conocimiento es introducido y aceptado por la comunidad en un campo. Según Shulman (1987) desde este conocimiento se responde a la pregunta ¿de qué manera quienes generan conocimientos en esta área incorporan las nuevas ideas y descartan las deficientes?

Las creencias acerca de la materia se distinguen de su conocimiento en que las primeras dependen mucho de las evaluaciones afectivas y personal del profesor, lo que las hace más discutibles; su interés está en que muchas veces los profesores tratan estas como su conocimiento.

Hacia 1987 en el segundo de los citados trabajos de Shulman éste se plantea ¿cuál es la base del conocimiento del profesor? para lo cual establece siete conocimientos:

*“1) **conocimiento de la materia impartida**; 2) **conocimientos pedagógicos**, teniendo en cuenta especialmente aquellos principios y estrategias generales de manejo y organización de la clase que trasciende el ámbito de la asignatura; 3) **conocimiento del currículo**, con un especial dominio de los materiales y los programas que sirven como “herramienta para el oficio” del docente; 4) **conocimiento pedagógico del contenido**: esa especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional; 5) **conocimiento de los educandos** y de sus características; 6) **conocimiento de los contextos** educacionales, que abarcan desde el funcionamiento del grupo o de la clase, o la gestión y el financiamiento de los distritos escolares, hasta el carácter de las comunidades y culturas; y 7) **conocimiento de los objetivos, las finalidades** y los valores educacionales, y de sus fundamentos filosóficos e históricos” (Shulman, 1987).*

Con respecto a las fuentes de estos conocimientos base, Shulman identifica al menos cuatro: 1) **Formación académica en la disciplina a enseñar**, esta se apoya en las bases bibliográficas y los estudios acumulados en cada una de las disciplinas, y en el saber académico histórico y filosófico sobre la naturaleza del conocimiento en esas áreas de estudio. 2) **Los materiales y el entorno del**

proceso educativo institucionalizado, tales como los currículos, los libros de texto, la organización escolar y el financiamiento de los colegios, y la estructura de la profesión. 3) **La investigación sobre la escolarización** que se refiere a las organizaciones sociales, el aprendizaje, la enseñanza y el desarrollo de los seres humanos, y los demás fenómenos socioculturales que influyen en el quehacer de los maestros; 4) **La sabiduría adquirida con la práctica**, se trata de la sabiduría que guía la práctica de los maestros competentes y proporcionan la racionalización reflexiva para ella.

Derivado del modelo de Shulman y producto de sus trabajos realizados con profesores de inglés, Grossman (1990) precisa el modelo definiendo cuatro áreas generales fundamentales sobre el conocimiento del profesor, estas son: 1) conocimiento pedagógico general; 2) conocimiento del tema de la materia; 3) conocimiento pedagógico del contenido y 4) conocimiento del contexto (ver figura 1).

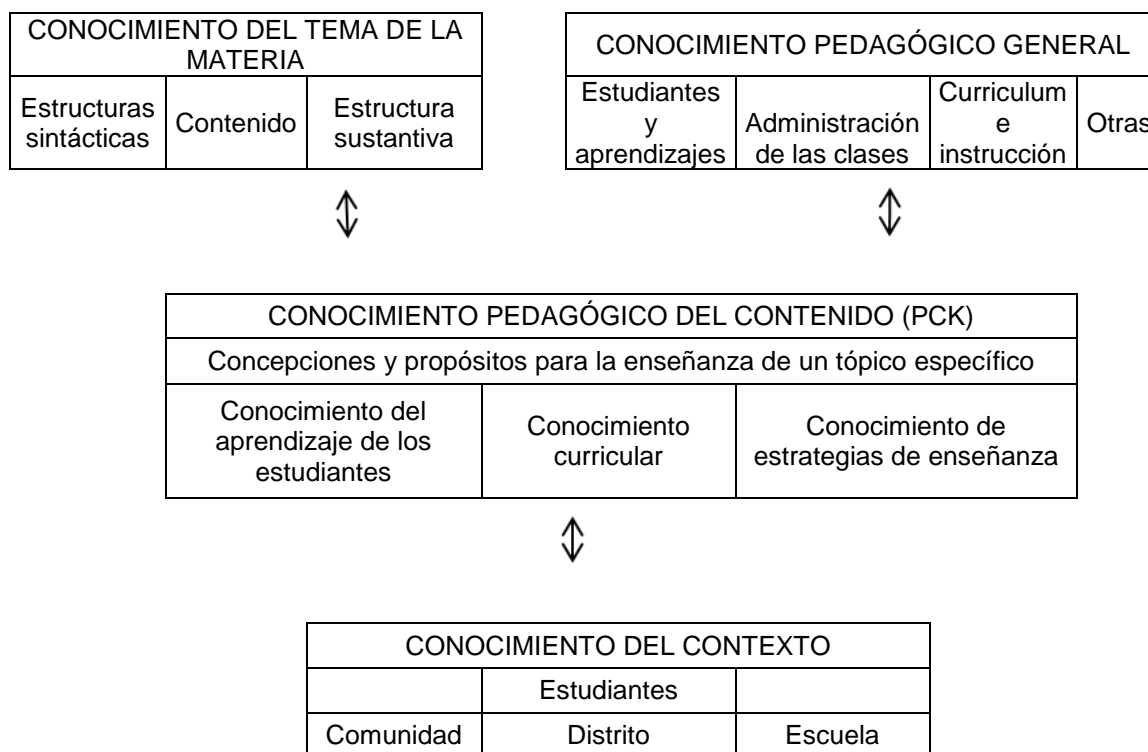


Figura 1. Modelo del Conocimiento Pedagógico del Contenido según Grossman (1990)

Igualmente Grossman recoge como elementos particulares para conceptualizar el Conocimiento Pedagógico del Contenido, algunos de los que habían hecho parte de los conocimientos de base para la enseñanza descritos inicialmente por Shulman, agregando las concepciones que sobre la enseñanza se tienen. Para esta autora, el conocimiento pedagógico del contenido incluye:

- Concepciones de lo que significa enseñar una materia particular
- El conocimiento de materiales curriculares y el currículo en un ámbito particular
- El conocimiento en cuanto a la comprensión de los estudiantes y las posibles malas comprensiones de un área
- El conocimiento de estrategias instructivas y representaciones para la enseñanza de tópicos particulares

En el caso de Magnusson, Krajcik, and Borko (1999), estos modifican el modelo de Grossman (1989) sobre el conocimiento del profesor, señalando el papel que juegan las creencias del profesor, referentes al conocimiento de la materia, conocimiento pedagógico, acerca del contexto y del conocimiento pedagógico del contenido. Además se refieren específicamente al conocimiento pedagógico del contenido para la enseñanza de las ciencias. Estos autores describen el Conocimiento Pedagógico del Contenido como “la comprensión del profesor de cómo ayudar a los estudiantes a entender la materia específica. Esto incluye conocimientos de cómo los tópicos, problemas y temas de la materia pueden ser organizados, representados y adaptados para los diversos intereses y habilidades de aprendizaje y luego presentar estos por la enseñanza” (Magnusson, Krajcik, and Borko, 1999, p. 96). Conceptualizan el Conocimiento Pedagógico del Contenido como constituido por cinco componentes: 1) orientaciones hacia la enseñanza de la ciencia, 2) conocimiento del plan de estudios, 3) el conocimiento de la evaluación, 4) el conocimiento de la comprensión de los estudiantes acerca de la ciencia, y 5) el conocimiento de estrategias de instrucción.

Desde esta forma de entender el conocimiento del profesor, el conocimiento que produce el profesor es un conocimiento “profesional”²⁴ referido a cómo enseñar el contenido disciplinar producido por comunidades académicas (comunidades de científicos) externas al aula. El qué enseñar del profesor, es el conocimiento científico disciplinar, el cual es de naturaleza externa al aula. El conocimiento que produce el profesor es la organización y representación de ese conocimiento científico disciplinar, de ahí que el interés se centre en recoger las analogías, metáforas, ejemplos, demostraciones y explicaciones que el profesor produce sobre ese conocimiento a enseñar. Sin embargo desde los planteamientos de autores como Rodrigo (1997), Zambrano (1998), García (1998), Perafán (2012) el conocimiento que enseña el profesor en el aula es un conocimiento escolar, caracterizado por poseer una naturaleza diferente al conocimiento científico, que de acuerdo con Chevallard (1991) tiene su objeto no en la disciplina (por ejemplo matemática), sino en las prácticas sociales de ella, donde “se afirma una intención de aprender o enseñar un objeto de saber...” (Chevallard, 1991, p. 174).

El conocimiento escolar, de acuerdo con Martínez, Molina y Reyes (2010), es entendido de múltiples maneras, incluso se puede reconocer éste como una forma de conocimiento de los estudiantes, el cual debe llevarse hacia un conocimiento científico desde una única perspectiva eurocéntrica. Sin embargo cabe aclararse que el conocimiento escolar que enseña el profesor en el aula, desde la concepción que asume esta investigación, considera otras formas de explicar la naturaleza, otras formas de razonamiento diferentes a la científica, desde la perspectiva que Martínez, Molina y Reyes (2010) han denominado “culturalmente sensibles”.

La segunda de las tendencias del conocimiento del profesor, aquella que centra el conocimiento profesional del profesor en su Conocimiento Práctico Personal,

²⁴ Hacer referencia al conocimiento profesional tiene varias connotaciones, en este caso se refiere a un conocimiento propio del maestro que se diferencia de un conocimiento disciplinar.

conceptualiza el conocimiento del profesor como un “conocimiento local” generado por los propios profesores en sus contextos locales de trabajo. Autores como Connelly, Clandinin y He (1997) entienden el conocimiento de los maestros como derivado de la experiencia personal, de modo que no es algo objetivo e independiente del profesor para ser aprendido y transmitido, sino con un enfoque más cualitativo y etnográfico, corresponde a la suma total de las experiencias pasadas y las intenciones futuras del profesor que le permiten hacer frente a las exigencias de la situación actual. En términos de Carter (1990) el conocimiento práctico es aquél que “los docentes tienen de las situaciones de clase y de los dilemas con los que se enfrentan actuando propositivamente en dichos ámbitos” (Carter, 1990. p. 299).

Los aspectos del conocimiento práctico personal del profesor son: imágenes, teorías implícitas, metáforas, reglas, principios prácticos, filosofía personal, ciclos, ritmos y unidades narrativas, que influyen y orientan la enseñanza del profesor. Estos aspectos son esbozados en el trabajo de Connelly, et al. (1997) donde presentan la metodología para llevar a cabo investigación sobre el conocimiento práctico del profesor, esta metodología se ilustra con un caso de estudio de un profesor en China (Connelly et al. 1997).

Acceder al conocimiento práctico del profesor implica según Connelly, et al. (1997) trabajar directamente con los profesores en todos los aspectos de la vida en las aulas, fuera de ellas y en sus vidas personales, de esta manera los profesores son participantes de la investigación, ayudando a definir los objetivos de la investigación, sugiriendo interpretaciones y comentarios sobre los resultados finales.

En este sentido, el conocimiento práctico personal del profesor se diferencia del conocimiento pedagógico del contenido en cuanto a la localidad contextual del primero, mientras que el segundo supone una generalidad mayor proveniente de los referentes de la disciplina que se enseña (biología, química, física u otra).

Pero pensar el conocimiento del profesor desde el conocimiento práctico personal implicaría una primacía del saber basado en la experiencia no solo profesional sino también personal, frente al saber teórico y tecnológico²⁵, superponiendo la acción sobre la reflexión.

Reconociendo la importancia tanto del referente del conocimiento de la disciplina a enseñar y el conocimiento que permite la enseñanza, entre ellos el conocimiento práctico personal, pero identificando además las características propias del conocimiento del profesor²⁶ que resulta de la integración de estos conocimientos de naturalezas diferentes, se encuentra una tercera tendencia.

La tercera de las tendencias que concibe el conocimiento del profesor como una Integración de Conocimientos de naturalezas diferentes, recoge otra conceptualización y otro marco teórico del conocimiento del profesor diferente al de Shulman (1987), donde el conocimiento del profesor no solo incluye como enseñar el conocimiento producido por comunidades académicas científicas, sino que contiene lo referente a qué se enseña. Desde esta tendencia se han presentado investigaciones interesadas en la identificación del conocimiento profesional deseable (Porlan y Rivero, 1998) y el conocimiento profesional docente específico de los profesores (Perafan, 2004), dándole un papel importante dentro de este a lo que algunos autores (Pajares, 1992; Connelly et al. 1997; Jones y Carter, 2007) han denominado creencias del profesor, las cuales se refieren a opiniones, valores, actitudes que corresponden a un conocimiento implícito.

Si bien en el trabajo de Tardif (2004) no se identifica expresamente una integración de conocimiento de naturalezas diferentes, si considera todos los elementos que son tomados por otros autores para una integración del

²⁵ Para el saber tecnológico la dimensión práctica de la actividad docente es el resultado técnico de una aplicación de la teoría.

²⁶ Dicho conocimiento se caracteriza por la propiedad de emergencia, es decir que es poseedor de unas características diferente a los conocimientos que lo conforman y responde a problemáticas diferentes a las que responde cada uno de los conocimientos que lo componen.

conocimiento del profesor, dándole un fuerte valor al conocimiento experiencial del profesor, como saber específico basados en su trabajo cotidiano y en el conocimiento de su medio, los cuales recogen entre otras cosas, sus actitudes.

Tardif (2004) reconoce cuatro diferentes tipos de saberes²⁷ que constituyen el saber del maestro: 1) **Saber de la formación profesional** (de las ciencias de la educación y de la ideología pedagógica), son el conjunto de saberes transmitidos por las instituciones de formación del profesorado (Escuelas de Magisterio o Facultades de Ciencias de la Educación). 2) **Saberes disciplinarios**, son los saberes de que dispone nuestra sociedad que corresponden a los diversos campos del conocimiento, surgen de la tradición cultural y de los grupos sociales productores de saberes. Los saberes disciplinarios se transmiten en los cursos y departamentos universitarios, independientemente de las facultades de educación y de los cursos de formación del profesorado. 3) **Saberes curriculares**, se corresponde con los discursos, objetivos, contenidos y métodos a partir de los cuales la institución escolar categoriza y presenta los saberes sociales que ella misma define y selecciona como modelos de la cultura erudita y de formación para esa cultura. 4) **Saberes experienciales o prácticos**, son saberes específicos basados en su trabajo cotidiano y en el conocimiento de su medio. Esos saberes brotan de la experiencia que se encarga de validarlos. Se incorpora a la experiencia individual y colectiva en forma de hábitos y de habilidades, de saber hacer y saber ser.

Estos saberes proceden de diversas fuentes: 1) formación inicial y continua de los docentes, 2) currículo y socialización escolar, 3) conocimiento de las disciplinas que hayan de enseñarse, 4) experiencia de la profesión, 5) cultura personal y profesional, 6) aprendizaje con los compañeros.

²⁷ Tardif se refiere a “saber” en un sentido amplio que engloba: 1) los conocimientos, 2) las habilidades (o aptitudes), y 3) las actitudes de los docentes, lo que muchas veces se ha llamado “saber, saber hacer y saber ser”.

Hacia una integración de los diferentes tipos de conocimientos del profesor y el reconocimiento del conocimiento experiencial, Bromme (1988) se refiere al conocimiento que los profesores usan en su práctica cotidiana, con el nombre de conocimientos profesionales²⁸, describiendo éstos como una mezcla de conocimientos científicos y conocimientos adquiridos mediante la experiencia práctica (conocimientos escolares cotidianos). De tal manera el conocimiento profesional incluye en términos generales elementos teóricos y experiencia práctica, así como un metaconocimiento sobre el contenido de la asignatura.

Bromme (1988) identifica como componentes del conocimiento profesional del profesor, los siguientes: 1) **Conocimiento de la asignatura** los cuales son aprendidos por el profesor en la carrera y abarcan entre otras cosas, principios, reglas y modos de pensar sobre la asignatura. 2) **Conocimientos curriculares** descritos en los planes de estudio y en los libros de texto y otras herramientas didácticas; incluye también el conocimiento de las herramientas alternativas existentes y los contenidos de otras asignaturas que se traen a cuenta en ocasiones. 3) **Conocimientos sobre la clase** que corresponde a los conocimientos de la materia seleccionada en los programas y transmitida por el profesor, modificados a lo largo del curso. 4) **Conocimientos sobre lo que los alumnos aprenden** corresponde a lo que los alumnos han entendido. 5) **Metaconocimientos o filosofía del profesor** que definen el marco de la orientación en el que se valoran los conocimientos (tanto de la asignatura como de la enseñanza) y su relación con la profesión; estos conocimientos tienen efectos muy concretos sobre la práctica. 6) **Conocimientos sobre didáctica de la asignatura** se refiere a conocimientos que permiten encontrar formas válidas de presentar la asignatura para su enseñanza, lo que implica la selección y secuenciación de los temas que han de tratarse, porque la estructura lógica de la asignatura no permite por sí misma la toma de decisiones; estos conocimientos son mixtos en cuanto que informaciones psicológicopedagógicas y experiencias

²⁸ Conocimiento profesional es entendido de diferentes maneras en distintas investigaciones, ya se ha mencionado anteriormente en este trabajo, otra de ellas.

del profesor se integran con los conocimientos de la asignatura. El conocimiento sobre la didáctica de la asignatura permite integrar otros conocimientos, ya que supone la integración de información de diversos orígenes; por ejemplo, Bromme presenta que la evaluación de la dificultad de una tarea, exige una integración de informaciones relativas a la asignatura y a los alumnos. 7) **Conocimientos pedagógicos** hace referencia al campo de conocimientos más o menos independiente de la asignatura, que comprende determinados aspectos metodológicos de la clase, el proceder con niños de educación difícil y organización del centro escolar. También incluye normas y metas que se manifiestan más como actitudes que como conocimientos verbalizables.

Para Bromme (1988), estos conocimientos pueden encontrarse en el marco de lo científico y de la experiencia práctica (conocimientos escolares cotidianos). El conocimiento científico se presenta como afirmaciones teóricas y reglas metodológicas, libre de contradicciones (por lo menos eso pretende) en el marco de una teoría, fundamentado explícitamente y aplicable a la práctica. Por el contrario el conocimiento cotidiano es parcialmente verbalizable, no está libre de contradicción y a menudo sus usuarios no son conscientes de éste.

Los conocimientos profesionales del profesor presentan diferentes características que le confieren una naturaleza particular entre una mezcla de conocimiento científico y un conocimiento cotidiano, tales como:

- ✓ Los conocimientos profesionales pueden estar en la base de la actuación del profesor sin que se percate de poseerlos y es posible adquirir algunos modos de proceder mediante la imitación, pero sin ser consciente de su importancia y lógica, presentando así características del conocimiento cotidiano.
- ✓ Diferentes conocimientos teóricos de variadas disciplinas (didáctica, pedagogía, psicología...) deben ser transformados e integrados por el

profesor para producir conocimiento tecnológico o conocimiento práctico. Bromme (1988) en este sentido menciona que:

“Los conocimientos prácticos son pues, desde un enfoque lógico, de otro origen que los resultantes de la labor de científicos básicos. Los conocimientos teóricos requieren una transformación heurística y una integración para poder devenir conocimientos prácticos. Las circunstancias concretas de semejante transformación son naturalmente distintas, según las disciplinas científicas y sus campos de aplicación” (Bromme, 1988 p.21).

- ✓ Los profesores poseen unos conocimientos estructurados de modo adecuado a las exigencias del entorno que se muestran a través del dominio de procedimientos a través de rutinas y no en conocimientos reproducibles (proposicionales); estos en psicología se describen como esquemas y scripts, y son producto de las interpretaciones que los maestros realizan de las situaciones para las cuales generan unas alternativas de acción.

En la misma tendencia del conocimiento del profesor como integración de conocimientos de naturalezas diferentes, Porlán y Rivero (1998) plantean que existe el conocimiento mayoritario del profesor y el conocimiento deseable. El primero de ellos se refiere a la yuxtaposición de los postulados básicos de las teorías científicas, con los contenidos escolares y los de las Ciencias de la Educación. Mientras que el conocimiento deseable plantea una integración de los conocimientos del profesor en una forma particular que responda a los problemas profesionales de los profesores y que contemple la experiencia y significados sobre la ciencia, la enseñanza y el aprendizaje que tienen los profesores.

En este sentido Porlán y Rivero (1998) presentan que el conocimiento profesional docente deseable consta de la integración de: 1) **Los saberes académicos**; 2) **Los saberes basados en la experiencia**; 3) **Rutinas y guiones de acción**; y 4)

Las teorías implícitas. La representación de la integración de estos conocimientos (conocimiento deseable) contrastada con el conocimiento mayoritario de yuxtaposición de ellos, es ilustrada por los autores en la figura 2.

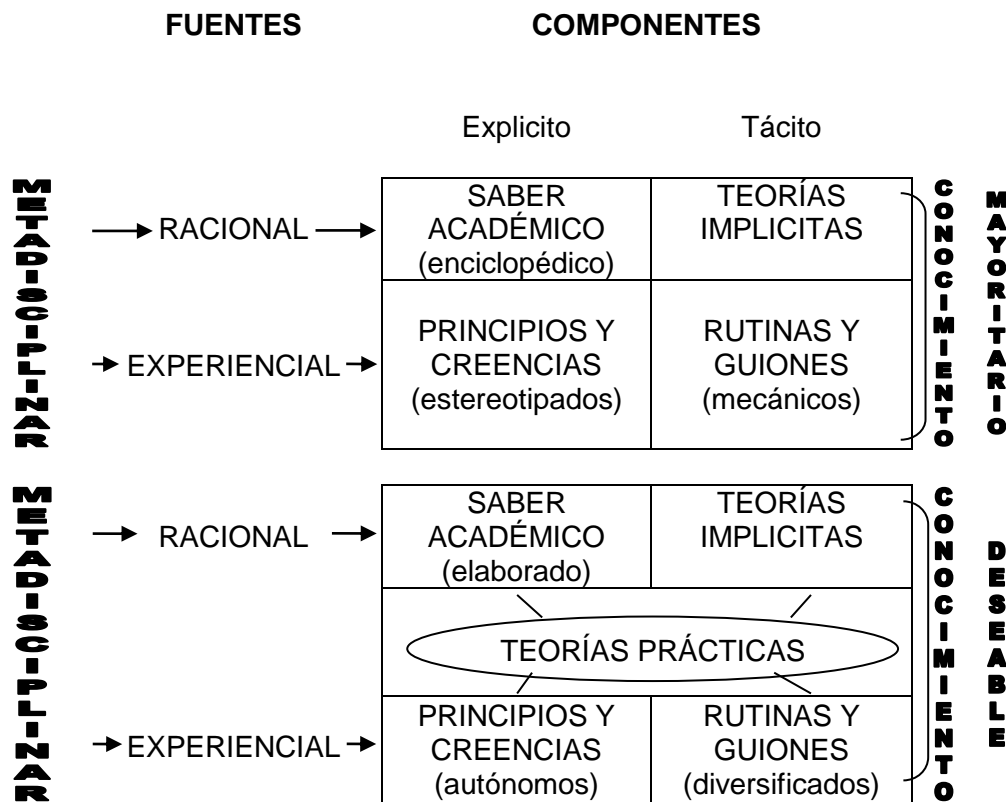


Figura 2. Fuentes y componentes del conocimiento profesional docente, tomado de Porlán y Rivero (1998)

Los **saberes académicos** se refieren a las concepciones disciplinares y metadisciplinares que tiene los profesores sobre los contenidos del currículo y de las Ciencias de la Educación. Estos se generan fundamentalmente en el proceso de formación inicial y son explícitos. Los **saberes basados en la experiencia** corresponden a las ideas conscientes que los profesores desarrollan durante el ejercicio de la profesión acerca de diferentes aspectos de los procesos de enseñanza-aprendizaje (el aprendizaje de los alumnos, la metodología, la naturaleza de los contenidos, el papel de la programación y la evaluación, los fines y objetivos deseables, etc). Estos se encuentran cargados de contradicciones, valoraciones morales e ideológicas, por lo tanto pertenecen al conocimiento del sentido común.

Por **rutinas y guiones de acción**, Porlán y Rivero (1998) hacen mención de los esquemas tácitos que predicen el curso de las pautas de actuación del maestro en el aula, los cuales ayudan a resolver parte de la actividad cotidiana del maestro. Las **teorías implícitas** corresponden a teorías que pueden dar razón de las creencias y de las acciones de los profesores; son más un no-saber que un saber. Estas suelen tener relación con la forma de actuar del maestro.

Desde estos conocimientos, Porlán y Rivero (1998) sugieren como aspectos a tener en cuenta en la formación del profesorado: 1) Los problemas prácticos de los profesores; 2) Sus concepciones y experiencias; 3) Aportaciones de otras fuentes de conocimiento (conocimientos metadisciplinarios, disciplinas científicas, modelos didácticos, valores, técnicas concretas, otras experiencias, etc); e 4) Interacciones que se pueden establecer entre ellos. Los anteriores provenientes de tres fuentes principales: 1) el conocimiento disciplinar; 2) el conocimiento metadisciplinar; y 3) la experiencia profesional.

Perafán (2012) tomando como base los saberes constitutivos del conocimiento profesional del profesor planteados por Porlán y Rivero (1998), establece que el conocimiento del profesor es un sistema de ideas integrado constituido por saberes de epistemologías diferentes; estos se encuentran integrados a partir de categorías específicas tales como la noción de nomenclatura química, tecnología, célula, entre otras que se enseñan en la escuela. Cada uno de los saberes que constituyen el conocimiento profesional específico del profesor posee un estatuto epistemológico fundante: para los saberes académicos, es la transposición didáctica; para los saberes basados en la experiencia, es la práctica profesional; para las teorías implícitas, es el campo cultural institucional; y para las rutinas y guiones, es la historia de vida.

Hasta aquí, se recogen las tres tendencias históricamente identificadas sobre la conceptualización del conocimiento del profesor: la primera de ellas que reconoce el Conocimiento Pedagógico del Contenido como núcleo fundamental del

conocimiento del profesor, la segunda centra el conocimiento profesional del profesor en su Conocimiento Práctico Personal, y la tercera concibe el Conocimiento Profesional del Profesor como una integración de conocimientos de naturalezas epistemológicas diferentes. Estas tres tendencias constituyen el estado del arte sobre el conocimiento del profesor (Figura 3).



Figura 3. Tendencias históricas sobre la conceptualización del conocimiento del profesor

Para ésta investigación, la conceptualización del conocimiento profesional del profesor se reconoce desde la tercera tendencia, como un conocimiento en la acción que se conforma por la integración de conocimientos de naturalezas epistemológicas diferentes: académicas y cotidianas, retomando para ello referentes de Bromme (1988), Porlán y Rivero (1998) y Perafán (2012). Algunos conocimientos se presentan como afirmaciones teóricas y reglas metodológicas, más o menos libres de contradicciones, entre los que se encuentran los conocimientos disciplinares, los didácticos y pedagógicos; mientras que otros conocimientos, no se fundamentan en la teoría y están cargados de

contradicciones, tales como los prácticos personales y contextuales. Cada uno de estos conocimientos se describe en la tabla 1.

Conocimiento profesional del profesor	Conocimientos	Descripción
Es un conocimiento en la acción, conformado por la integración de conocimientos de naturalezas diferentes. Estos conocimientos se integran para desarrollar la actividad de enseñar	Científicos de la materia a enseñar	Conocimientos de los cuales dispone la sociedad, correspondientes a diversas áreas del conocimiento (biológicos, químicos, físicos, ambientales) sobre los cuales se pretende enseñar
	Didácticos	Conocimientos sobre formas válidas de presentar la asignatura para su enseñanza. Incluye lo relacionado al conocimiento, al aprendizaje de los estudiantes, sus ideas previas, sobre los materiales curriculares
	Pedagógicos	Son conocimientos sobre los objetivos, las finalidades y los valores educacionales, y de sus fundamentos filosóficos e históricos
	Prácticos personales	Conocimientos específicos del profesor basados en su trabajo cotidiano, su historia y en el conocimiento de su medio. Incluye las imágenes, teorías implícitas, metáforas, reglas, principios prácticos, filosofía personal, ciclos, ritmos y unidades narrativas, que influyen y orientan su enseñanza
	Contextuales	Se refieren a los intereses y necesidades del grupo de clase, la escuela, las comunidades y la cultura los cuales orientan la construcción del conocimiento escolar

Tabla 1. Descripción de los conocimientos que integran el conocimiento del profesor

Lo anterior muestra la conceptualización del conocimiento profesional del profesor construida para esta investigación sobre la referencia de las tres tendencias históricamente identificadas. Ahora se hará referencia a los mecanismos que se han utilizado para la indagación de los conocimientos del profesor, entre ellos se reconocen: pruebas de lápiz y papel, observación de las clases, elaboración de mapas conceptuales, representaciones pictóricas, entrevistas, evaluaciones multimétodo (Garriz y Trinidad, 2006), la Representación del Contenido (CoRe) y el Repertorio de Experiencias Pedagógicas y Profesionales (PaP-eRs) de Loughran et al. (2004), y técnicas de estímulo del recuerdo (Perafan, 2004).

El CoRe es un instrumento para documentar y representar el Conocimiento Pedagógico del Contenido, que consiste en cuestionarios que permiten capturar las actividades de indagación que algunos profesores de ciencias emplean como estrategia didáctica central para enseñar en sus clases; algunas de las preguntas que se plantean son: ¿Qué intentas que los estudiantes aprendan alrededor de esta idea? ¿Por qué es importante para los estudiantes aprender esta idea? ¿Qué conocimiento acerca del pensamiento de los estudiantes influye en tu enseñanza de esta idea? ¿Qué procedimientos empleas para que los alumnos se comprometan con la idea? Los PaP-eRs tienen la misma intención pero se realiza a través de trabajo etnográfico en el momento mismo de ocurrencia de la enseñanza (Garritz y Trinidad, 2006).

La técnica de estímulo del recuerdo consiste en el planteamiento de una pregunta a través de la cual los entrevistados tratan de recordar el desarrollo habitual de algún evento; Valcárcel et al (2009) plantean que para la obtención de recuerdos se pueden emplear diferentes modelos de investigación y técnicas que reconocen su origen en las historias de vida; para dicho fin han servido en el contexto educativo, la narración de los hechos (Bolívar y Domingo, 2006; Connelly y Clandinin, 1998), y los talleres para recordar en grupo (Lawrence y Mace, 1992).

Han sido abundantes las investigaciones preocupadas por la identificación y documentación del conocimiento pedagógico del contenido que posee el profesor de ciencias. Tienen esta intención trabajos como los realizados por Garritz y Trinidad (2006), Valbuena (2007), Garritz y Velázquez (2009), Candela (2012)²⁹.

Garritz y Trinidad (2006) documentan a través del CoRe y los PaP-eRs, el Conocimiento Pedagógico del Contenido sobre la Estructura Corpuscular de la

²⁹ Es bastante común encontrar referencia al conocimiento pedagógico del contenido y conocimiento didáctico del contenido como dos conceptos indistintos, tal como lo menciona Marcelo (1993), atribuyendo que la única diferencia es de traducción, dado que en el contexto español no hacen referencia al concepto pedagogía y suponen que se reemplaza por didáctica.

Materia de diez profesores de secundaria de México. Valbuena (2007) caracteriza las concepciones de los futuros docentes, sobre el Conocimiento Biológico y el Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico, al iniciar y finalizar el proceso formativo en un seminario dentro de un programa de formación de Licenciados en Biología. Garritz y Velázquez (2009) indagan el Conocimiento Pedagógico del Contenido de Biotecnología de profesores de secundaria a través del uso del CoRE para establecer Perfiles Conceptuales de los profesores. Candela (2012) realiza la captura, documentación y representación del Conocimiento Pedagógico del Contenido de un “profesor ejemplar”³⁰ acerca de la discontinuidad de la materia.

Algunas investigaciones que se han preocupado por la identificación del conocimiento del profesor se han centrado en los profesores en ejercicio, otras lo han hecho en los profesores en formación inicial (Valbuena, 2007). Estos trabajos de identificación del Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK por sus siglas en inglés Pedagogical Content Knowledge), Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)³¹ y del Conocimiento Profesional del Profesor (Porlan y Rivero, 1998; Perafan, 2004; Valbuena, 2007) se justifican en la posibilidad que ofrecen estos conocimientos, en el desarrollo de los mismos, en profesores en formación inicial y formación permanente.

Además de la indagación de los conocimientos del profesor, el desarrollo del PCK, el CDC y el conocimiento profesional en profesores en formación tanto inicial como permanente, ha hecho parte de los propósitos de algunos trabajos (Van Driel, Verloop, y De Vos, 1998; Bryan y Abell, 1999; De Jong y Van Driel, 2004; Hewson, 2007; Valbuena, 2007; Rivero, et al. 2012), planteando que se consideren no solo los resultados de los programas de desarrollo profesional, sino

³⁰ “Profesor ejemplar” se refiere a profesores con mucha experiencia profesional, que tienen un dominio del contenido a enseñar y poseen competencias pedagógicas que permiten la enseñanza de estos contenidos con claridad (Cortez et al, 2013).

³¹ CDC como una traducción del PCK al castellano realizada por Marcelo en 1993, pero la cual presenta mucha controversia, debido a que Shulman como pionero del concepto PCK, entre los siete elementos base del conocimiento del profesor no considera la didáctica

también los métodos y caminos que éstos usan. Dentro de los mecanismos utilizados para promover los aprendizajes en la formación de los profesores y el desarrollo profesional, se ha investigado sobre la implementación de materiales curriculares con oportunidad de reflexión sobre su uso, la inmersión en actividades, el compartir conocimiento en la acción, y se ha dado especial importancia al uso de videos en la formación de profesores y al papel de la investigación en la formación y el desarrollo profesional (Abell, et al. 2010; Martin y Siry, 2012).

2.1.3. Actividades centrales en la formación de profesores

Dentro del interés de las investigaciones sobre la formación de profesores se encuentra no solo en qué conocimientos formar estos, sino cuáles son las tareas centrales para su desarrollo, cómo formar dichos conocimientos y cómo preparar a los profesores para la práctica (Schön, 1987; Russell y Martin, 2007; Bianchini, 2012).

Schön (1987) propone una formación de los profesores a partir del estudio de casos de situaciones reales de otros profesores en sus contextos, lo cual ha llamado formación tutorizada. También plantea la construcción de los aprendizajes de los futuros profesores en la acción, en los momentos donde éstos se enfrentan a situaciones prácticas reales propias de su profesión, como es el caso por ejemplo de la práctica docente. Este es el tipo de formación que se lleva a cabo en otros marcos de preparación para la práctica, como los estudios de arte y diseño, conservatorios de música y danza, de educación física y de maestría en artes aplicadas. La profesión del profesor debería tener dicho tipo de formación, por tratarse de una profesión práctica que debe abordar problemas en contextos de características complejas, asemejándose más a la medicina, el derecho y la arquitectura.

Este tipo de planteamientos reconocen la importancia fundamental de la práctica de enseñar en la formación de los profesores. En este sentido McDonald, et al. (2013) presenta que la formación debe tener como núcleo central la práctica de enseñanza y desarrollar a partir de ahí cuatro momentos: 1) análisis de lo que se realiza en la enseñanza, 2) introducción y aprendizaje de la actividad de enseñar, 3) preparación y ensayo de la actividad, y 4) abordaje de la actividad de enseñanza con los estudiantes.

Por otra parte, Abell, S.; Appleton, K.; y Hanuscin, D. (2010) para desarrollar los conocimientos para la enseñanza proponen “activities that work” como una orientación para los cursos de métodos de enseñanza en la formación de profesores de ciencias de primaria. Cada “activities that work” enfatiza en tres aspectos: 1) un principio pedagógico para la enseñanza, 2) direcciona un contenido específico de ciencias, y 3) es diseñada para direccionar un conocimiento acerca de la naturaleza de las ciencias.

Abell y Bryan (1997) proponen una orientación para la enseñanza que toma como punto de partida el principio que los profesores en formación construyen su sistema de conocimientos y creencias acerca de la enseñanza de la ciencia de forma análoga al modo como los estudiantes construyen el conocimiento de la ciencia. En dicho sentido, para aprender ciencias y aprender a enseñar ciencias deberá explicitarse las concepciones alternativas en los ámbitos pertinentes; generar insatisfacción con algunas ideas; encontrar alternativas útiles; y aplicar las nuevas ideas en la resolución de nuevos problemas. La orientación para la enseñanza que proponen los autores para permitir esto, la denominan reflexiva y consta de: 1) reflexión acerca de la enseñanza llevada a cabo por otros profesores, a través de materiales audiovisuales, 2) reflexión sobre sí mismo como aprendiz de ciencias a través de actividades de las ciencias, 3) reflexión sobre opiniones de expertos a través de las lecturas, 4) reflexión sobre su propia enseñanza a través de sus prácticas educativas.

2.2. La investigación sobre la formación de profesores en Colombia

En lo que respecta al contexto nacional, la línea sobre la formación de profesores es la línea con mayor desarrollo actualmente en Colombia (Zambrano, 2013). Los trabajos son desarrollados en variados escenarios: la formación inicial, con profesores en ejercicio de primaria, secundaria y universidad, o con formadores de profesores. Algunos son estudios descriptivos y de diagnóstico, otros de naturaleza interpretativa y socio crítica, y algunos otros de promoción de cambios (García, 2015). Algunos temas de investigación que se destacan son los siguientes:

La identificación de las contribuciones de los programas de formación inicial a la construcción de conocimientos profesionales. Amórtegui et al (2010) específicamente investigan sobre los aportes que las prácticas de campo³² (como un caso estudian las de primero y sexto semestre) realizadas en un programa de licenciatura en biología, tienen en la construcción del conocimiento profesional de futuros profesores de biología. Por otra parte Valbuena, et al. (2010) investigan sobre los elementos formativos que contribuyen a la construcción del conocimiento profesional del profesor de biología, en el mismo programa de formación, considerando que este tipo de investigaciones les ofrecen alternativas para mejorar la estructura y metodologías del programa en cuestión. También se investigan sobre los cambios en las concepciones de los futuros docentes de biología al finalizar procesos formativos en seminarios particulares de pedagogía y didáctica (Valbuena, 2007).

La caracterización del Conocimiento Profesional Docente desde una perspectiva alternativa, donde éste es entendido como un sistema de ideas integradas. Existen cuatro saberes y los estatutos epistemológicos respectivos que, desde la perspectiva de Porlán y Rivero (1998), integran históricamente el conocimiento

³² Con la denominación de prácticas de campo se refieren a las actividades que se realizan por fuera del salón de clase en el marco de algunas materias particulares que así lo requieren.

profesional del profesor y son los que constituyen este sistema de ideas integradas; estos saberes son: saberes académicos, saberes basados en la experiencia, rutinas y guiones, y teorías implícitas. Desde esta perspectiva alternativa se realiza una resignificación de estos cuatro saberes y sus estatutos epistemológicos, para tratar de evidenciar que el profesor no sólo construye un saber profesional sobre el cómo enseñar, sino también un saber disciplinar alrededor del qué enseñar, mostrando con el papel del profesorado como intelectual y como trabajador de la cultura, en tanto que construye los conocimientos específicos que se enseña en las aulas (Perafán, 2013). El tipo de investigaciones que se realizan desde esta perspectiva han estado interesadas en identificar el conocimiento profesional docente específico asociado a categorías particulares de enseñanza tales como nomenclatura química y tecnología.

La caracterización del conocimiento profesional, para enriquecer las propuestas a ser consideradas en los procesos de formación de profesores y de enseñanza de las ciencias. Esto bajo cuestionarse: ¿Cuál es el papel de los saberes específicos, de la experiencia profesional, en el proceso de construcción del conocimiento profesional? ¿Cuáles son las características de las propuestas de conocimiento escolar, que se diseñan y que se desarrollan en las clases de ciencias, cuáles las que subyace en las políticas educativas colombianas? ¿Cuál es el papel del contexto cultural, en la construcción del conocimiento escolar y en el conocimiento profesional? (Martínez, 2015).

Hay algunos trabajos doctorales que tienen esta pretensión, tales como: “El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de física en formación inicial: el caso de la enseñanza del campo eléctrico”, “Estudio de las concepciones sobre la vida silvestre de estudiantes de un curso de contexto de la Universidad Nacional de Colombia”, y “El conocimiento didáctico del contenido de profesores de biología en formación inicial sobre el concepto de biodiversidad: Un estudio de caso en la práctica pedagógica en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas” (Martínez, 2015).

Además de la caracterización del conocimiento profesional, Martínez (2015) plantea que estos trabajos aportan a la construcción teórica permitiendo comprender el conocimiento profesional del profesor y el conocimiento escolar, como conocimientos epistemológicamente diferenciados.

Análisis de experiencias innovadoras o ejemplares, a profesores expertos. Estos tienen como supuesto que allí se encuentra una fuente fundamental para la elaboración de propuestas que tengan en cuenta las particularidades de nuestro medio. Desde ahí se captura y documenta el conocimiento pedagógico del contenido de profesores de ciencias. Candela (2012) documenta la representación de conocimiento pedagógico del contenido de un profesor experimentado, acerca del núcleo conceptual de la discontinuidad de la materia.

Tipo de programas que pueden ser diseñados a partir de los referentes actuales de la Didáctica de las ciencias, que promuevan el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias. En estas investigaciones se cuestiona: ¿Qué tipo de programas de formación de profesores son susceptibles de ser diseñados, que promuevan un desarrollo profesional docente, para el mejoramiento de la formación en ciencias en la escuela? La principal orientación que se le ha dado a este tipo de programas se enmarca en la visión de Desarrollo Profesional Docente y en la creación de comunidades de desarrollo profesional (CODEP), donde estas últimas son entendidas como “un grupo de profesores que se reconocen como profesionales de la educación, los cuales participan en discusiones críticas y reflexivas para la toma de decisiones en torno a su objeto de estudio, la enseñanza y el aprendizaje en su aula (e institución) y otros procesos que allí se desarrollan y que las condicionan. Esta comunidad comparte poco a poco ciertas prácticas y referentes que se van construyendo como producto de esta dinámica, que la definen y retroalimentan” (García, 2015, p.102).

2.3. Perspectivas de la formación de profesores

Referirnos a la formación de profesores exige hacer mención de las diferentes formas de concebirla y por su puesto al sentido de esta en la educación. Díaz (2000) permite identificar al menos cuatro formas distintas que se han utilizados para hablar de formación: 1) como una sinonimia con la idea de educación al equivalerla a “criar, educar, adiestrar”, 2) considerarla como la adquisición de desarrollo, aptitud o habilidad en lo físico y en lo moral por parte de una persona, 3) como un conjunto de técnicas, métodos y operaciones de enseñanza y cuyo propósito es transmitir conocimientos o habilidades, a través de textos y currículos preestablecidos, 4) como la posibilidad de la realización social, intelectual y personal del sujeto, de su crecimiento que permitan la transformación o cambio del sujeto y no de la internalización de los estereotipos codificados de un segmento de conocimientos o de prácticas.

Cualquiera de las tres primeras concepciones se refiere a la incorporación de conocimientos o habilidades desde afuera, mientras que la última considera la formación como una acción más desde el interior del individuo y el aprendizaje más allá de conocimientos y habilidades, de autonomía e identidad que sirva de horizonte a los propios fines e intereses vitales del individuo en el sentido propuesto por Hernández, et al. (2006).

Sin embargo Ponte et al. (1998) presenta que la formación referida al profesor, tiende a ser vista como un movimiento “desde fuera hacia dentro” donde se espera que los profesores que están en formación asimilen la información que se le proporciona a través de las disciplinas compartimentadas, que suelen partir de la teoría y centrarse en lo que los profesores no tienen y deberían tener; mientras que el desarrollo profesional representa un movimiento de “adentro hacia fuera”, donde es el propio profesor quien debe decidir sobre los cuestionamientos a considerar, los proyectos a emprender y el modo de llevarlos a cabo, interpretando al profesor como un todo que conjuga aspectos cognitivos, afectivos y

relacionales, y que tiende a considerar de forma integrada la teoría y la práctica en la cual ocurre el desarrollo profesional. Sin embargo la propuesta de Ponte et al. (1998) es que la formación puede ser dirigida a favorecer el desarrollo profesional del profesorado sin quedar subordinada a una lógica de transmisión de conocimientos, ni relegando al profesor a ser objeto de la formación, sino permitiéndole ser un sujeto activo de ella.

En el mismo sentido propuesto por Ponte et al. (1998), Fenstermacher (1978, 1986) sostiene que el objetivo de la formación docente “no es adoctrinar o capacitar a los profesores para que actúen de maneras prescritas, sino educarlos para que razonen bien sobre lo que enseñan y desempeñen su labor con idoneidad. Para razonar bien se requiere tanto un proceso de reflexión sobre lo que se está haciendo como una adecuada base de datos, principios y experiencias a partir de los cuales se pueda razonar. Los maestros tienen que aprender a usar su base de conocimientos para fundamentar sus decisiones e iniciativas. En consecuencia, la formación docente debe trabajar con las convicciones que orientan las acciones de los profesores, con los principios y las evidencias que subyacen en las alternativas que escogen” (Fenstermacher, 1986).

El tipo de formación que proponen Ponte et al. (1998) y Fenstermacher (1978, 1986) se dirige a posibilitar en los profesores una autonomía para reflexionar e investigar su propia formación (incluso la formación inicial) y su preparación para la práctica de la enseñanza en el contexto escolar, una enseñanza que posibilite los retos que se plantea la sociedad con respecto a la educación de las generaciones actuales en el marco de las instituciones escolares de hoy, en las cuales se requiere el abordaje de problemas complejos. Esto supone retos de transformación de la lógica actual de formación de profesores, donde los programas conformados por disciplinas separadas, que como lo dice Ponte et al. (1998) suelen partir de la teoría y centrarse en lo que los profesores no tienen y deberían tener, se transformen en programas donde las disciplinas estén integradas y promuevan la reflexión y la investigación en los profesores.

2.3.1. Teoría curricular de los programas de formación

El espacio de formación inicial que en esta investigación se planea y desarrolla, se concibe como un espacio curricular en el cual se materializan unos propósitos educativos de formación particulares. De ahí la importancia de plantear una conceptualización de lo curricular.

El currículo puede entenderse de diferentes maneras, Shubert (1986) presenta siete ideas del currículo, no excluyentes entre sí: 1) el currículo como equivalente al tema enseñado, 2) el currículo como un programa de planeación de actividades, 3) como resultados previstos del aprendizaje, 4) como perpetuación de la cultura existente, 5) como las experiencias de los estudiantes que han sido destacadas, 6) como agenda para la reconstrucción social y 7) como crecimiento personal y entendimiento de sí mismo.

Stenhouse (1991) menciona que hágase referencia a los currículos de una escuela o de una universidad, se tienen dos ideas generalizadas sobre lo que es el currículo: 1) es la intención, prescripción o idea por escrito de lo que se pretende que debe suceder en la escuela o universidad, y 2) lo que realmente sucede en éstas. En este sentido, Stenhouse (1991) presenta el currículo como ambas acepciones: como intención y como realidad, las cuales deben ser susceptibles de examen crítico. Así el currículo es entendido como un estudio de un caso que ha de conformarse por tres momentos: *la planificación de un curso* (con lo cual Stenhouse se refiere a un proyecto y se representa en la primera columna de la tabla 2), *estudiarlo empíricamente* (se muestra en la segunda columna de la tabla 2) y *considerar los motivos de su justificación como una evaluación entre lo que se había planificado y lo que realmente se llevó a cabo* (representado en la tercera columna de la tabla 2), y para ello debe ofrecer una serie de aspectos que se resumen a continuación en la tabla 2.

En cuanto a proyecto	En cuanto a estudio empírico	En relación con la justificación
1. Principios para la selección de contenido: qué es lo que debe aprenderse y enseñarse. 2. Principios para el desarrollo de una estrategia de enseñanza: cómo debe aprenderse y enseñarse. 3. Principios acerca de la adopción de decisiones relativas a la secuencia. 4. Principios a base de los cuales diagnosticar los puntos fuertes y los débiles de los estudiantes.	1. Principios a base de los cuales estudiar y evaluar el progreso de los estudiantes. 2. Principios a base de los cuales estudiar y evaluar el progreso de los profesores. 3. Orientación en cuanto a la posibilidad de llevar a cabo el currículo en diferentes situaciones escolares, contextos relativos a los estudiantes, mediante ambientes y situaciones de grupo ente los estudiantes. 4. Información de la variabilidad de efectos en diferentes contextos y sobre diversos estudiantes y comprender las causas de la variación.	Una formulación de la intención o la finalidad del currículo que sea susceptible de examen crítico.

Tabla 2. Adaptación de los aspectos mínimos a considerarse en el análisis de un currículo según Stenhouse (1991)

El currículo concebido desde el conjunto de estas tres dimensiones, no puede ser elaborado por investigadores externos, por el contrario debe tener la participación directa de los sujetos implicados como investigadores en la construcción de este. El currículo debe construirse como proceso investigativo resultado del análisis crítico del currículo planificado contrastado con el currículo procesado.

De esta forma, lo curricular en el sentido que se entiende en esta investigación recoge el proceso investigativo de la formación del futuro maestro en el ejercicio de su práctica misma de enseñar, aprender y evaluar, constituyendo un

conocimiento de la práctica del profesor que se construye y fortalece por las interacciones de los conocimientos interdisciplinarios de los profesores en su contexto, a través de las relaciones entre profesores con diferentes niveles de experiencia.

Usualmente se ha utilizado este tipo de concepción curricular para algunas propuestas en la formación investigativa de profesores en ejercicio (Elliott, 1991; Stenhouse, 1991; Corchuelo, 2003; Zambrano, 2009). Se espera que sea este tipo de concepción curricular la que oriente también la formación inicial de profesores.

2.3.2. Estructura de la formación de profesores

Anteriormente se ha planteado la concepción curricular bajo la cual se espera orientar la formación inicial de profesores, ahora se presentarán algunas características de las propuestas curriculares de formación inicial de profesores en el contexto global y particular.

La información sobre los análisis de los programas de formación inicial de profesores de ciencias se empezó a reportar durante los primeros 60 años del siglo XX. Durante este tiempo los estándares de formación de profesores incluían: 1) la educación en artes liberales como base de la formación, 2) una formación en la visión de conjunto de las ciencias y sus interrelaciones con el conocimiento, y 3) un énfasis en los laboratorios como fundamental en la comprensión y enseñanza de la naturaleza de las ciencias. Durante estos años el uso del laboratorio y la experimentación se consideraron como el principal medio para ofrecer conocimiento de la naturaleza de la ciencia.

Sin embargo, a mediados de los 60's los reportes provenientes de la Research on Science Education Survey (ROSE) daban la percepción que los cursos de formación inicial de profesores de ciencias eran irrelevantes para los futuros

profesores y para los formadores de esto. Los reportes mostraban tres aspectos sobre la naturaleza de la formación inicial de profesores que causaban dificultad en ésta: 1) la diversidad entre los programas era muy grande y no se evidenciaba un patrón entre ellos; 2) existía una falta de pruebas objetivas para apoyar las decisiones de los programas y cursos; y 3) los formadores de profesores parecían estar aislados de sus colegas de otras instituciones, lo que causaba poca comunicación sobre la preparación de los profesores. Estos hallazgos en la investigación, llevó a que se realizaran algunos cambios en los programas de formación inicial de profesores (Anderson y Mitchener, 1994).

Hacia los 70's, similar al reporte ROSE, Atwood encontró preocupación con los cursos de métodos de ciencias, los contenidos de ciencias y el profesor de ciencias. Atwood reportó seis características de la formación del profesor de ciencias durante este decenio: 1) una ausencia de teoría y marcos programáticos, 2) una diferencia entre la práctica deseada y la práctica llevada a cabo en los programas de formación, 3) una inadecuada integración de la ciencia con la educación y con otros conocimientos del currículo, 4) una falta de coherencia entre las prácticas avocadas en las instituciones de formación de profesores y las prácticas ocurridas en las escuelas públicas, 5) un intento por ampliar las experiencias del campo en la totalidad de los programas de formación de profesores, 6) una aparente falta de atención en el futuro desarrollo de la formación del profesor (Anderson y Mitchener, 1994).

En los 80's un comité sobre la formación de profesores de la National Science Teacher Association (NSTA) fue encargado de la construcción de una base de datos para el desarrollo de estándares para la preparación de profesores de ciencias. De tal modo se suministraron encuestas sobre la percepción de profesores (en preparación, certificados y de primaria) sobre su preparación para la enseñanza de las ciencias, encontrándose que los programas típicos ponen énfasis en procesos métodos y técnicas más que en los contenidos de ciencias. Hacia esta misma época una encuesta sobre la percepción de los profesores de

ciencia de British Columbia revelaba un deseo de que los programas fueran más pragmáticos y reflejaran gran énfasis en los tópicos de la enseñanza diaria y de la seguridad en el laboratorio. Entre los 70's y 80's el uso de la tecnología también empezó a ser importante en la formación de profesores de ciencias, debido al incremento del uso de los computadores en la escuela (Anderson y Mitchener, 1994).

Ya entrada en la década de los 90's, se establecieron tres fundamentos básicos de la estructura para la formación de profesores de ciencias: una formación general, la preparación en la materia a enseñar y una formación profesional. Sin embargo en la formación sobre la naturaleza a enseñar se ha hablado de una falta del conocimiento necesario (especialmente referido a física y ciencias de la tierra) y de un inadecuado entendimiento sobre la naturaleza de la ciencia. En cuanto a lo referente a la formación profesional que en los informes de los 60's y 70's carecieron de marcos teóricos, se fueron nutriendo con las investigaciones sobre el conocimiento de base para la enseñanza y las mejoras al currículo de formación inicial de profesores, la cual hicieron fuerte énfasis en habilidades de comunicación y relaciones interpersonales (Anderson y Mitchener, 1994).

El tiempo de duración de los programas de formación inicial de profesores de ciencias oscila entre 4 y 5 años. En los recientes lineamientos de calidad para las licenciaturas en educación en Colombia (2014) se estableció que todos los programas de formación inicial de profesores deben tener una duración de 5 años y la práctica docente no debe concentrarse en los últimos semestres de la carrera, sino que desde semestres tempranos deben combinarse conocimientos de las disciplinas a enseñar, conocimientos sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación, y actividades de la práctica docente. Esto de modo diferente a lo que ocurrió antes del año 2000 por ejemplo en algunos programas de formación en Colombia que concentraban la formación académica de las disciplinas a enseñar,

en la primera mitad de la carrera, y solo a partir de ahí se accedía a conocimientos propios de la enseñanza³³.

Actualmente en España el Título de Grado, de Maestro en Educación Primaria es el único que capacita para impartir clases a los alumnos de Educación Primaria³⁴. Dicho título viene a sustituir a las Diplomaturas que existían en los Planes anteriores.

Las asignaturas en las cuales se forman los estudiantes en el programa en una Universidad Española representativa son: de formación básica, didáctico disciplinar, formación complementaria, el prácticum³⁵ y el trabajo de grado (TFG). La distribución de créditos de cada uno de los componentes y el tipo de materias indicando si corresponden a obligatorias u optativas en esta Universidad, se presentan en la tabla 3.

Módulo	Tipo de materia	Asignatura	Créditos
Formación básica	Materias comunes en todas las titulaciones de educación (Psicología, Educación, Historia, Biología, Estadística, Empresa, Sociología)	Obligatorias	60
Didáctico disciplinar	Enseñanza y aprendizajes de las Ciencias Experimentales. Enseñanza y aprendizajes de las Ciencias Sociales. Enseñanza y aprendizajes de las Matemáticas. Enseñanza y aprendizajes de las Lenguas. Enseñanza y aprendizajes de la Educación Musical. Plástica y Visual. Enseñanza y aprendizajes de la Educación Física	Obligatorias	100
Formación complementaria	Educación y Psicología. Didácticas específicas.	Optativas	30

³³ De esta forma se encontraba distribuido el programa Licenciatura en Biología – Química de la Universidad del Valle ofertado hasta el año 2000.

³⁴ En España tiene como nombre primaria y comprende los grados primero a sexto, con edades entre 6 y 11 años. En Colombia el equivalente recibe el nombre de educación básica y comprende los grados primero a noveno, con edades entre 6 y 14 años

³⁵ Prácticum se refiere al espacio para realizar la práctica docente.

Prácticum		Obligatorio	44
TFG ³⁶		Obligatorio	6
Créditos totales			240

Tabla 3. Distribución de la estructura general del programa. Tomado de <http://www.ucm.es/estudios/2014-15/grado-educacionprimaria-estudios-estructura>. Consultada junio 5 de 2014.

La distribución de las materias por cada año³⁷ se presenta en la tabla 4.

Primer Curso	ECTS
Didáctica e Innovación Curricular	6
Historia y Corrientes Internacionales en Educación	6
Métodos de Investigación Educativa	6
Organización y Gestión de Instituciones y Programas Educativos	6
Orientación Educativa y Acción Tutorial	6
Psicobiología de la Educación	6
Psicología de la Educación	6
Psicología del Desarrollo	6
Sociología de la Educación	6
Teoría de la Educación	6

Segundo Curso	ECTS
Didáctica de la Lengua Extranjera (Inglés y Francés)	4
Educación Física y su Didáctica	6
Fundamentos y Didáctica de Geografía	6
Fundamentos y Didáctica de la Física	6
Lengua Extranjera (Inglés y Francés)	6
Matemáticas y su Didáctica I	6
Música en Educación Primaria	6
Practicum I	8
Dos Optativas	12

Tercer Curso	ECTS
Didáctica de la Lengua	6
Fundamentos de la Educación Artística	6
Fundamentos y Didáctica de la Historia	6
Fundamentos y Didáctica de la Historia del Arte	6
Fundamentos y Didáctica de Química y Geología	6
Lengua Española	6
Matemáticas y su Didáctica II	6
Practicum II	6
Dos Optativas	12

³⁶ Corresponde al espacio de realización de trabajo de grado

³⁷ En la Universidad Española en mención, se le denomina curso a cada año académico.

Cuarto Curso	ECTS
Matemáticas y su Didáctica III	6
Literatura y Educación	6
Fundamentos y Didáctica de la Biología	6
Practicum III	30
Una Optativa	6
Trabajo Fin de Grado	6

Optativas de Segundo, Tercer y Cuarto Curso	ECTS
Formación Complementaria en Educación y Psicología	
Aspectos Didácticos de la Educación Inclusiva	6
Tecnologías de la Información y la Comunicación	6
Formación Complementaria en Didácticas Específicas	
Didáctica de la Geometría y de la Medida de Magnitudes	6
Didáctica de las Fracciones y de los Números Decimales	6
Didáctica del Español como Lengua No Materna	6
Geografía de España y su Didáctica	6
Historia de España y su Didáctica	6
Historia de las Matemáticas	6
Historia del Arte Español y su Didáctica	6
Las Ciencias de la Tierra en la Escuela	6
Lectura y Escritura Creativa	6
Taller de Ciencias Físico-Químicas	6
TIC para Matemáticas de Primaria	6
Fundamentos de Teología	6
Pedagogía y Didáctica de la Religión en la Escuela Primaria	6
<i>Mención en Música</i>	
Formación Instrumental y Agrupaciones Musicales Escolares	6
Formación Vocal y su Aplicación en el Aula	6
La Audición Musical: Análisis y Metodología	6
Ritmo, Movimiento y Danza	6
<i>Mención Educación Física</i>	
Actividad Física, Juego Motor y Salud	6
Didáctica de la Educación Física	6
Educación Física de Base	6
Expresión Corporal	6
<i>Mención de Lengua Extranjera en Inglés</i>	
Recursos Didácticos de Lengua Extranjera (Inglés)	6
Formación para el Bilingüismo (Inglés)	6
Didáctica de las Competencias Orales en la Lengua Extranjera (Inglés)	6
Didáctica de la Lectura y de la Escritura en Lengua Extranjera (Inglés)	6
<i>Mención de Lengua Extranjera en Francés</i>	

Recursos Didácticos de Lengua Extranjera (Francés)	6
Formación para el Bilingüismo (Francés)	6
Didáctica de las Competencias Orales en la Lengua Extranjera (Francés)	6
Didáctica de la Lectura y de la Escritura en Lengua Extranjera (Francés)	6
<i>Mención de Pedagogía Terapéutica</i>	
Bases Psicológicas de la Educación Especial	6
Psicopatología de la Edad Escolar	6
Estrategias de Adaptación Curricular	6
Intervención Neuropsicológica en Educación	6
<i>Mención de Audición y Lenguaje</i>	
Intervención Didáctica en Audición y Lenguaje	6
Psicopatología de la Audición y Lenguaje	6
Sistemas Alternativos de Comunicación	6
Psicobiología del Lenguaje	6

Tabla 4. Plan de estudio del Grado de Maestro en Educación Primaria. Tomado de <http://www.ucm.es/estudios/2014-15/grado-educacionprimaria-estudios-estructura>. Consultada junio 5 de 2014.

En la lista de las asignaturas se identifica que el conocimiento disciplinar está directamente relacionado con su didáctica, planteándose como competencias a desarrollar en estas asignaturas: diseñar estrategias didácticas adecuadas para la enseñanza de éstas, conocer el currículo para su enseñanza, relacionar los conocimientos de las disciplinas con los problemas cotidianos, adquirir el sentido ético de la profesión, entre otras. Igualmente hay que mencionar que se necesitaría de una observación de la práctica real de enseñanza de estas asignaturas para poder identificar si ello ocurre.

En el caso de la Licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle en Colombia, que es el programa de interés en esta investigación, tienen la siguiente distribución de asignaturas que se presenta en la tabla 5.

Tipo de asignaturas	Componente	Asignaturas
Básicas	Socioambiental	Ecología general
	Científico	Química general I Química general II

		Laboratorio de química general Calculo general Física general I Física general II Matemáticas fundamentales Orgánica general Biología Botánica general Biología celular
	Pedagógico	Modelos pedagógicos Contextos educativos y pedagógicos de las CN (Ciencias Naturales) Contexto curricular de las CN Educación, desarrollo y aprendizaje de CN
	Didáctico	Informática y ciencias I Informática y ciencias II Producción videos en ciencias Modelos didácticos en CN
Profesionales	Socioambiental	Historia y educación ambiental Cultura del paisaje Problemas ambientales I Problemas ambientales II Educación ambiental y desarrollo sostenible Proyectos ambientales escolares
	Científico	Química ambiental Evolución Fisiología humana Microbiología Zoología I Zoología II Genética Seres vivos y biodiversidad
	Pedagógico	Educación y cultura científica Líneas de investigación en enseñanza de las CN Proyectos de aula y estadística en CN Proyectos de aula y etnografía en CN Proyectos de aula y estudios experimentales en CN Seminario de trabajo de grado
	Didáctico	Teoría de la enseñanza, aprendizaje y evaluación en CN Producción de texto CN Producción materiales CN Ciencia integrada I Ciencia integrada II Ciencia tecnología sociedad Historia y enseñanza de las ciencias

Tabla 5. Plan de estudios de la Licenciatura en Educación Básica Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Las principales características del Grado de Maestro en Educación Primaria de la Universidad Española en mención, que lo diferencian con la Licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle en Colombia se describen a continuación:

- El Grado de Maestro en Educación Primaria en España tiene una duración de cuatro años. Mientras que el programa de Licenciatura tiene una duración de cinco años.
- No posee énfasis, lo que implica que se cursan asignaturas de Didáctica de: Ciencias Experimentales, Matemáticas, Ciencias Sociales, Lengua, Musical Plástica y Visual, y Educación Física.
- Tienen prácticum en segundo año (tres semanas), en tercer año (tres semanas), y cuarto año (quince semanas). El prácticum consiste en la asistencia a un colegio como acercamiento a la realidad de éste. Durante el tiempo que el estudiante asiste al colegio todos los días de la semana en la jornada completa de estudio, está acompañado todo el tiempo por un mentor que es el profesor encargado de la clase. En segundo y tercer año es una asistencia al colegio para realizar observación, en cuarto año el futuro profesor debe desarrollar clases. En algunos colegios a los futuros profesores se les encarga realizar trabajo de oficina como organizar archivos de los estudiantes, por ser prácticas que en ocasiones tiene que realizar un profesor en ejercicio.
- El Trabajo de Fin de Grado (TFG) se realiza en el octavo semestre. Este “se concibe como un trabajo de curso que el estudiante realizará y entregará en el formato establecido por la Comisión Coordinación de Titulación con el fin

de mostrar de forma integrada las competencias adquiridas y los contenidos formativos recibidos propios del título de Grado. Podrá adoptar distintas modalidades (proyecto técnico, trabajo teórico–experimental, trabajos de revisión e investigación bibliográfica, etc.), según la naturaleza de la titulación, pero en ningún caso será un trabajo de investigación”³⁸. Este se realiza individual o en grupo y es asesorado por un tutor de TFG que tendrá a su cargo aproximadamente 25 estudiantes. Los TFG deberán ser de naturaleza homogénea dentro de una misma Titulación.

Los trabajos de grado podrán realizarse sobre:

- Bases de la acción educativa, como referentes de la misma.
- Temas relativos a la educación en general o a los ámbitos disciplinares.
- Proyectos para la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje en una o varias áreas disciplinares.
- Uso de recursos educativos para facilitar los procesos de aprendizaje.
- Metodologías didácticas utilizadas en distintas áreas de conocimiento.
- Estudio de centros en aspectos tales como organización, planificación, documentos institucionales, diseño curricular, etc.
- Proyectos de evaluación para la mejora de la práctica profesional³⁹.

Con respecto a los trabajos de grado en el programa de Licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias naturales, se espera que estos se inicien con el trabajo de práctica docente en los espacios denominados proyectos de aula, de forma que este pueda ser una actividad de investigación formativa.

³⁸ Reglamento y guía del trabajo fin de grado (TFG), Grado en maestro en educación primaria, Universidad Complutense de Madrid (2013).

³⁹ Reglamento y guía del trabajo fin de grado (TFG), Grado en maestro en educación primaria, Universidad Complutense de Madrid (2013).

Dadas las anteriores características de los dos programas en consideración, se encuentra una diferencia fundamental en cuanto a la formación en el conocimiento a enseñar en cada una de ellas. En el primero de ellos (Grado de Maestro en Educación Primaria) existe una formación en el conocimiento a enseñar directamente en relación con la didáctica de ésta, mientras que en el segundo programa (Licenciatura en Educación básica énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental) se observa una clara separación entre la formación disciplinaria del conocimiento a enseñar y sus didácticas; dicha separación se presenta en tanto que las facultades encargadas de la formación de éstos dos componentes son diferentes, por un lado la facultad de ciencias ofrece la formación disciplinaria y por el otro lado el instituto de educación y pedagogía ofrece la formación en las didácticas, y los propósitos de formación en cada uno de estos componentes no se encuentran relacionados.

Otra diferencia fundamental a resaltar es el tiempo de práctica docente y el momento del programa en que se inicia. En el programa Grado de Maestro en Educación Primaria tiene más tiempo destinado a este espacio además que inicia más temprano; mientras que este programa estaría iniciando práctica en el segundo año y extendiéndose hasta cuarto año, dedicando aproximadamente 330 horas de docencia directa, la Licenciatura en Educación básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental solo iniciaría la práctica en cuarto año con un total de 30 horas aproximadamente.

2.4. Profesionalidad del profesor

Los programas de formación de profesores pretenden como una de las características de sus egresados la autonomía profesional, siendo entendida ésta como el poseer unas cualidades en oposición a la proletarización. Sin embargo Contreras (2011) conceptualiza que la autonomía puede ser de dos tipos: técnica e ideológica. La primera de ellas referida al control sobre las formas de hacer el

trabajo. Mientras que la segunda referida al control sobre los fines y los propósitos éticos y sociales a los que se dirige el trabajo. Los profesores han mantenido principalmente su autonomía técnica en cuanto que con la racionalización técnica que ha implicado una planificación externa de los currículos en manos de los expertos, el profesor ha tenido que desarrollar las formas de hacer en el aula el trabajo que se le direcciona externamente.

Contreras (2011) plantea que, lo que si se ha perdido en el profesorado con la racionalización técnica, es la autonomía ideológica, que está sujeta a la idea de enseñanza en un marco cultural, político y social concreto, donde por ejemplo si se cree que la enseñanza es un problema técnico, se requiere un conocimiento aplicado para poder resolver los problemas de las aulas.

Estas dos formas de autonomía asociadas al profesionalismo, implicará formas diferentes de entender éste. Desde el enfoque más clásico de la colección de determinadas características para definir una profesión, la autonomía hace parte de dichas características. Pero dentro de esta lista de características hay algunas que no definirían la enseñanza, así que lo mejor es definir la profesionalidad docente en características que le son propias a la actividad de enseñar, como son: la obligación moral (donde hay un grado de compromiso con la actividad de enseñar y los sujetos involucrados), el compromiso con la comunidad (que implique participación en problemas sociopolíticos) y la competencia profesional (dominio de habilidades, técnicas y recursos para la acción, conocimiento de la cultura y del ámbito u objeto de lo que se enseña, combinadas constituyendo competencias complejas), donde la autonomía sigue haciendo parte de éstas, porque estas no serían realizables por simple obediencia (Contreras, 2011).

La forma como sean entendidas estas tres características van a llevar a Contreras (2011) a definir las tres tradiciones existentes sobre la profesionalidad: 1) la racionalidad técnica, 2) la racionalidad reflexiva, y 3) la racionalidad crítica.

Profesionalidad técnica, su idea básica es que la práctica profesional consiste en la solución instrumental de problemas mediante la aplicación de un conocimiento teórico y técnico previamente disponible, que procede de la investigación científica.

Profesionalidad reflexiva, esta rescata la base reflexiva de la actuación profesional para abordar situaciones no previsibles de la práctica. Desde ahí el conocimiento no precede a la acción sino que está en la acción. Esta tradición retoma aportes de Schön, Stenhouse y Aristóteles. De Schön se retoma la idea de conocimiento en la acción y reflexión en la acción, siendo esta última la forma como habitualmente entendemos la acción que realizamos, que en la ocasión se mira según la situación en que nos encontremos. Desde Stenhouse esta tradición concibe el profesor como investigador de su propia práctica. Y de Aristóteles se retoma el concepto de actividad práctica las cuales realizan en la propia acción los valores que se consideran correctos, de modo que los fines describen los rasgos por los que la acción debería guiarse.

Profesionalidad crítica, ésta va a abordar las cuestiones y limitaciones con las que se ha entendido la práctica reflexiva (reflexión de las asignaturas, reflexión individual). Desde aquí se resalta que también es importante la reflexión por el sentido de la enseñanza y los fines que pretende, por su experiencia condicionada por factores estructurales y su mentalidad condicionada por el contexto de la propia cultura. Desde esta tradición será necesario que los profesores intelectualicen su trabajo, que cuestionen críticamente su concepción de la sociedad, de la escuela y de la enseñanza; esto significa asumir su responsabilidad como constructores y utilizadores de conocimiento teórico, pero también su compromiso en la transformación del pensamiento y de la práctica dominante.

Hay varias formas de entender la autonomía profesional del profesor según las tres tradiciones. Desde la técnica, la autonomía es un status o un atributo, es solo

ilusoria porque igual se depende de directrices técnicas que controlan al profesor, siendo el profesor incapaz de dar respuestas creativas ante la incertidumbre. Desde la reflexiva, la autonomía es una responsabilidad moral propia, que tiene en cuenta diferentes puntos de vista; aquí el profesor es capaz de resolver creativamente las situaciones dilemas y su actividad práctica. La autonomía es un ejercicio y construcción personal, pero con la limitante de ser individual y jerárquica. En cambio desde la tradición crítica, la autonomía es la emancipación, la liberación profesional y social de las opresiones; es un proceso colectivo, dirigido a la transformación de las condiciones institucionales y sociales de la enseñanza (Contreras, 2011).

Aquí se defiende la autonomía profesional en el sentido de la tercera tradición, como un proceso dinámico de definición y constitución personal, en el marco de la propia realidad profesional y en el encuentro con otras personas. Así el profesional podrá tener una participación real en la toma de decisiones en la innovación educativa y en las reformas.

2.5. Los problemas complejos en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales

Morin (2011) y García (1998) nos permite entender los problemas complejos como aquellos que se componen de múltiples partes interconectadas y entrelazadas formando un todo organizador, es decir un sistema complejo⁴⁰. Estos problemas se caracterizan por situar los acontecimientos, la información o conocimiento que en ellos se encuentran inmersos, en una relación inseparable con el medio cultural, social, económico, político y natural, de modo que, para su abordaje y solución requieren de: 1) un análisis y una síntesis 2) de conocimientos de diferentes

⁴⁰ Se entiende por sistemas complejos, los conjuntos de partes diversas que constituyen un todo organizado, donde dicha organización tiene la característica de emergencia, es decir que produce cualidades o propiedades desconocidas de las partes concebidas aisladamente (Morin, 2011; Maturana, 1997).

disciplinas, 3) que son transversales a distintas cuestiones de interés, 4) los cuales se vinculan a diversos contextos locales y planetarios.

Hubo dos eventos a los cuales podemos atribuirle la generación del interés por los problemas complejos. El primero de ellos tiene que ver con el crecimiento desbordante de los conocimientos al interior de las disciplinas durante el siglo XIX e incrementada en el siglo XX, que llevó a la disociación, parcelación y compartimentación de dichos conocimientos, y que posteriormente necesitó de la articulación de estos conocimientos pertenecientes a múltiples disciplinas, para abordar los problemas de la sociedad (Morin, 2001), los cuales se caracterizan por la incertidumbre de tener que enfrentarse a una mezcla compleja y mal definida de factores; por ejemplo, para un ingeniero civil factores topográficos, financieros, económicos, medioambientales y políticos (Schön, 1987). Así, el enfoque reduccionista que consiste en remitirse a una sola serie de factores para solucionar una totalidad de problemas, no fue suficiente para abordar los problemas que se fueron presentando en el mundo, los cuales se caracterizan por involucrar múltiples componentes (Morin, 2001).

Schön (1987) ejemplifica algunos de los factores que se involucran en un problema del mundo actual, con el caso de un ingeniero civil que se ve en la situación de tener que construir una carretera. El ingeniero puede ser consciente de los problemas de drenaje, consistencia del suelo y facilidad de mantenimiento; pero la construcción de la carretera también implica ver los efectos colaterales de la carretera sobre las circunstancias económicas de los pueblos situados a lo largo de su ruta.

El segundo de los eventos que generó interés por los problemas complejos fue el desarrollo en el siglo XX de las nuevas ciencias sistémicas: ecología, ciencias de la Tierra, cosmología. Todas estas tienen en común dos aspectos: la interacción entre sus componentes constituyendo una unidad compleja de carácter organizador, y el tener que apelar a múltiples disciplinas extremadamente

diferentes que se asocian y trabajan en conjunto para el estudio de cada uno de los objetos de investigación de estas ciencias. Así por ejemplo, en la ecología interactúan las poblaciones vivas dentro de una unidad geofísica, y se requiere de disciplinas físicas para concebir el biotipo, de las disciplinas biológicas (zoología, botánica, microbiología) para considerar la biocenosis, pero también se requiere de las ciencias humanas para considerar las interacciones entre el mundo humano y la biosfera (Morin, 2001).

De este modo, los problemas de las ciencias sistémicas serán problemas complejos porque requieren de múltiples disciplinas para su abordaje, estableciendo vínculos indisolubles entre ciencias de la vida y ciencias humanas, que han estado internamente compartimentadas. Por ejemplo la biología molecular (una ciencia de la vida) se esfuerza por reducir cualquier comportamiento de lo viviente a juegos genético-químicos, sin establecer relaciones con lo etológico. En las ciencias humanas igualmente existe dicha compartimentación entre historia, sociología, economía, psicología, ciencias de lo imaginario, mitos y creencias que solo se comunican en algunas investigaciones marginales (Morin, 2001). Y luego los estudios genéticos y moleculares en el marco de las ciencias de la vida, van a encontrarse involucrados en asuntos sociales relacionados con la selección de algunas características en los fetos y el manejo de los seguros de vida, por dar un ejemplo.

Los nuevos conocimientos que se van generando en las ciencias sistémicas permiten ver otro tipo de relaciones entre el hombre y la Tierra, permiten ver unas relaciones complejas. Por ejemplo, se podrá concebir que “la Tierra no es la adición de un planeta físico, de una biosfera y de una humanidad. La Tierra es una totalidad física-biológica-antropológica en la que la vida es una emergencia de la historia de la Tierra y el hombre una emergencia de la historia de la vida terrestre” (Morin, 2001, p. 42)

Así en la escuela, con el abordaje de estos problemas complejos se busca: dotar a las personas y a los grupos sociales de una visión de conjunto del mundo que permita comprender y actuar en la realidad en que viven; posibilitar el ejercicio de la autonomía, la cooperación, la creatividad y la libertad; una formación que facilita la investigación del entorno y la reflexión sobre su propia práctica, no solo en la escuela sino en la actividad cotidiana; formar ciudadanos autónomos y capaces de comprender el mundo social y natural en el que viven. En este sentido se espera que la escuela pueda ser un lugar de reflexión sobre las relaciones entre los humanos y el medio, y un motor de cambio social (García, 1998; Morin, 2002).

Esta pretensión anterior puede recogerse en lo que Roberts (2007) ha llamado visión II de la alfabetización científica, la cual directamente se interesa por las situaciones relacionadas con la ciencia, potenciando la formación de ciudadanos; a diferencia de ésta, la visión I de la alfabetización científica centra su interés en los productos y procesos de la ciencia en sí, preocupada por la formación de futuros científicos. La alfabetización desde la visión II es la pretensión propuesta en el marco de las pruebas Pisa 2015, en cuanto ésta busca contribuir a que los estudiantes desarrollen un conjunto de competencias que les permitan utilizar los conocimientos y la información de la ciencia de forma interactiva en sus vidas cotidianas. Dicha pretensión se ha materializado a través de lo que se conoce como asuntos sociocientíficos, planteándose así un punto de convergencia entre dos conceptos académicos (problemas complejos y asuntos sociocientíficos) que nacen de problemáticas y contextos diferentes, pero confluyen hacia la formación de niños y jóvenes que sean ciudadanos autónomos y capaces de comprender el mundo natural y social en el que viven.

Ese propósito de abordar en las escuelas secundarias situaciones relacionadas con la ciencia, que además fueran cuestiones controvertidas, era ya una pretensión de los estudios académicos y programas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (comúnmente conocidos como Ciencia, Tecnología y

Sociedad y abreviado como CTS) en Inglaterra en los 70's, que aspiraba a unir una comprensión del contenido de la ciencia con la justicia social.

Existieron algunos programas representativos con este propósito, por ejemplo el Humanities Curriculum Project y el movimiento SISCON (Science in a Social Context). El primero de éstos, a cargo de Stenhouse, mostró la tendencia a centrarse en temas de la vida diaria como fundamento de la organización de los contenidos curriculares; las situaciones a las que se referían suscitaban controvertidas situaciones axiológicas en su sociedad (Elliott, 1991). Éstas involucraban la familia, la pobreza, las relaciones raciales, las relaciones entre los sexos, la ley y el orden.

Por su parte el movimiento SISCON impulsado por un grupo de científicos de Universidades Inglesas, consistió en una serie de materiales para enseñar acerca de los recursos del mundo (Cross, 1997). Estos materiales fueron probados por profesores que participaron en el proyecto SISCON-in-Schools, donde se incluían temas como la energía, la bomba atómica, el universo, la evolución, manipulación genética, salud y comida de la población, el desarrollo industrial, entre otros. Con estos materiales se esperaba cambiar los currículos de ciencias y la enseñanza de ellas; para ello incluía además de las cartillas con los contenidos, una guía para el profesor donde se especificaba la forma como podía enseñarse, utilizando grupos de discusión, filmaciones, revistas, simulaciones y juegos (SISCON, 1983).

Estos programas en los años 70's con un nuevo énfasis en la enseñanza, fueron impulsados principalmente por algunos acontecimientos. Uno de ellos hacia los años 50's, fue el reconocimiento por parte de los científicos, de todas las implicaciones adversas de algunos de sus trabajos como consecuencia de lo ocurrido en la Segunda Guerra Mundial. Esto llevó a la necesidad de la educación científica del público en general a cargo de los científicos, ya que ellos eran quienes tenían una estrecha relación con la producción de armas nucleares y con el crecimiento sin precedentes de la ciencia, de acuerdo como lo expresa la

conferencia de Pugwash (Viena, noviembre de 1958). Los científicos de postguerra propusieron una ciencia por fuera de la influencia militar, para que las investigaciones atómicas se centraran en el control internacional de la energía atómica. Con esto se reconocía que, de no dirigirse apropiadamente la ciencia, ésta podía tener efectos negativos en la sociedad, así que se buscó remplazar una ciencia académica por una ciencia crítica, teniendo en cuenta que la ciencia moderna podría amenazar el orden social (Acevedo et al. 2002; Martínez y Rojas, 2006).

Otro acontecimiento que impulsó los programas de los 70's con un nuevo énfasis en la enseñanza fue el lanzamiento del satélite artificial Sputnik al espacio por parte de la Unión Soviética (URSS) en 1957, un hecho que trajo consigo grandes repercusiones sociales como el desarrollo de las telecomunicaciones, lo cual mostraba los beneficios de la ciencia y la tecnología en el mundo (Acevedo et al. 2002). Pero por otro lado cuestionaba la formación científica en Norteamérica dado que URSS les llevaba ventaja en la producción tecnológica (Zambrano, 2009).

Un tercer acontecimiento, tal vez el más influyente históricamente, fue la publicación en 1962 del libro *la Primavera Silenciosa* de la científica Rachel Carson. Ésta culpaba a la industria química de la creciente contaminación y advertía de los efectos lesivos de los productos químicos en el ambiente, especialmente en las aves. Su crítica más severa fue contra el DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) al que calificó como "elixir de la muerte".

Estos acontecimientos mostraban las ventajas y desventajas de la Ciencia y la Tecnología en el mundo, lo cual promovió un movimiento activista y pragmático en Norteamérica por parte de grupos ambientales y sociales que reclamaban acciones políticas para el uso responsable de éstas; como ejemplo de ello la publicación de *la Primavera Silenciosa* motivó la movilización que llevó a la prohibición del DDT en Estados Unidos y sentó las bases de la creación de

Agencia de Protección Ambiental en dicho país. Desde Inglaterra tomó fuerza un movimiento con una fuerte inclinación académica que tuvo su origen en el programa fuerte de la sociología del conocimiento científico que propusieron y desarrollaron autores como Barnes y Bloor durante la década de los setenta (Martínez y Rojas, 2006).

Estos dos movimientos desencadenaron en lo que se conoce como movimiento CTS, que según autores como Acevedo et al. (2002), Zeidler et al. (2005) y Roberts (2007) en sus inicios en la educación escolar, se propuso como planes de estudio de cursos aislados.

Sin embargo la enseñanza de los asuntos controvertidos promovidos por los diferentes programas durante los 70, se dejó de lado con aprobación de la Ley de Reforma Educativa de 1988 y la introducción de un Plan Nacional de estudios en Inglaterra, Gales e Irlanda del Norte. Pero ahora nuevamente se reflejan en la agenda escolar constituyendo un espacio importante con temas políticos y sociales (Sadler, 2004).

En Inglaterra, la enseñanza de cuestiones sociocientíficas controvertidas tiene un lugar en los planes de estudio de ciencias y ciudadanía, donde el énfasis es que los estudiantes de la escuela son ciudadanos en formación, por tanto deben educarse para la ciudadanía en una democracia parlamentaria, como parte de la preparación para la vida adulta. Estas cuestiones sociocientíficas se enseña a través de la ciencia, pero los maestros de inglés, y de educación religiosa también trabajan estas para abordar el asunto de manera más amplia y profundamente (Levinson, 2008).

Considerando lo expuesto hasta aquí sobre los asuntos sociocientíficos, puede ubicarse el uso de éstos en el marco de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Sin embargo autores como Zeidler et al. (2005) los diferencian fuertemente del abordaje de la Educación Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

que igualmente pretende una alfabetización científica en los estudiantes; esta diferenciación debida a que según estos autores, la Educación CTS ha sido presentada como cursos aislados o cuadros auxiliares en los libros de textos de ciencias, sin tener en cuenta explícitamente el crecimiento psicológico y epistemológico del estudiante, ni el desarrollo de su carácter y la virtud, que sí son tenidos en cuenta desde el abordaje de asuntos sociocientíficos.

En este sentido los problemas sociocientíficos hacen alusión a cuestiones que tienen el potencial de afectar la vida de las personas, por lo tanto generan interés y controversia. Son problemas de naturaleza multifacética, que tienen participación de varias disciplinas científicas, aspectos económicos, políticos, filosofía social y ética (Christensen y Fensham, 2012; Zeidler et al., 2005); estos abarcan dilemas sociales vinculados conceptual, procedimental y tecnológicamente a la ciencia, en cuyo proceso de resolución se realiza un razonamiento informal que describe la generación y evaluación de las posiciones con las que se responde a situaciones complejas (Sadler, 2004 y Levinson, 2008), lo cual requiere considerar cuestiones relacionadas al carácter y la virtud de los estudiantes, para permitir el desarrollo de estas (Zeidler et al., 2005).

Con el abordaje de los asuntos sociocientíficos en la escuela, se espera que la ciencia sea un asunto público, de manera que los estudiantes como ciudadanos de una sociedad conozcan y participen con posiciones que implican posturas basadas en la moral, de discusiones sobre temas que son de interés actual y controversiales tales como el uso de células madres, las terapias génicas, los monocultivos para obtención de combustibles y el calentamiento global entre otros.

Los asuntos sociocientíficos además de abordar temas de la ciencia que son controversiales, Christensen y Fensham (2012) plantean que se caracterizan por presentar una ciencia: 1) interdisciplinaria; 2) multidisciplinaria incluyendo aspectos no científicos; 3) con un conocimiento que es incierto; 4) en la cual las

posibilidades y probabilidades que se hallan son objetivos de solución, no soluciones únicas y correctas; 5) en la que la incertidumbre introduce la idea de riesgo como una característica de las soluciones; todo esto debido a sus conexiones con la sociedad. En este sentido puede percibirse que los asuntos sociocientíficos guardan estrecha relación con lo que Morin se refiere por problemas complejos.

Así lo que proponen los asuntos sociocientíficos es explorar activamente las cuestiones y problemas con dos elementos necesarios: 1) conceptuales y/o conexiones de procedimiento para la ciencia; y 2) importancia social, preferentemente en forma de juicios por los propios participantes de la comunidad (Sadler, 2004).

CAPÍTULO 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. Propósitos

Desde el marco conceptual anteriormente descrito, la presente investigación tiene como propósito general y propósitos específicos los siguientes:

3.1.1. Propósito general

El propósito general de esta investigación es identificar las características de los conocimientos profesionales que construyen los futuros profesores de ciencias naturales para abordar problemas complejos cuando participan en un espacio de formación inicial alternativo que presenta los componentes del conocimiento profesional integrados.

3.1.2. Propósitos específicos

- Diseñar el espacio curricular de formación inicial alternativo con el fin de integrar los componentes del conocimiento profesional del profesor (científico, didáctico, pedagógico, práctico personal y contextual) necesarios para abordar la enseñanza de problemas complejos.
- Identificar, describir y analizar los conocimientos profesionales previos, intermedios y finales de los futuros profesores de ciencias, durante su participación en el proceso del espacio curricular de formación inicial alternativo que integra los componentes del conocimiento profesional del profesor necesarios para abordar la enseñanza de problemas complejos.

- Evaluar los conocimientos profesionales integrados construidos por los futuros profesores de ciencias durante su participación en el espacio curricular de formación inicial alternativo, los cuales permiten abordar la enseñanza de problemas complejos.

El problema que esta investigación aborda, indaga por los conocimientos profesionales que construyen los futuros profesores de ciencias naturales del programa licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental para abordar problemas complejos cuando participan en un espacio de formación inicial alternativo que presenta el conocimiento profesional integrado.

La hipótesis que responde a la pregunta de investigación y orienta el diseño metodológico para su comprobación plantea que, los futuros profesores de ciencias naturales construyen conocimiento integrado para abordar problemas complejos cuando participan en un espacio de formación inicial alternativo que presenta el conocimiento profesional integrado.

Este problema y su hipótesis involucran una situación que requiere que los profesores en formación inicial identifiquen y construyan su conocimiento para la enseñanza de las ciencias naturales. De tal manera, la resolución del problema y la verificación de la hipótesis se llevó a cabo desde un enfoque interpretativo, donde se reconocen los participantes de la investigación como sujetos con estructuras intrínsecamente significativas, constituida y sostenida por sus actividades interpretativas diarias, que constituyen la realidad (Carr y Kemmis, 1988).

La información proporcionada por los participantes de la investigación, se analiza bajo la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002) la cual se plantea como un conjunto de procedimientos para estudiar de manera retrospectiva y analizar

críticamente cada una de las situaciones de los sujetos participantes, constituyendo teoría que se fundamenta en los datos de esta información, recopilados de manera sistemática, desde una forma particular de ver el mundo (Strauss y Corbin, 2002). En coherencia con lo anterior fue el trato que se le dio a la recolección, análisis e interpretación de la información.

Esta investigación se realizó desde un estudio de caso, el cual consiste según Stake (1999) en la escogencia del objeto de investigación particular por lo especial de la situación que pretende estudiarse, por el nivel de confianza que aporte a los resultados y no tanto por generalizar sus contribuciones. El caso puede ser individual o colectivo. En esta investigación se trata de un caso individual constituido por el grupo de once futuros profesores participantes de un espacio de formación alternativo que permitieron identificar las contribuciones del espacio de formación, a la construcción de su conocimiento profesional.

El contexto para esta investigación es un espacio de formación alternativo en el programa curricular Licenciatura en Educación Básica Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle (Cali – Colombia), la cual se escoge por ser una de las principales universidades acreditadas del Suroccidente Colombiano para ofrecer este programa en el país, porque su programa manifiesta en su concepción del conocimiento algunas características del modelo de formación tecnológico, por la necesidad manifiesta desde las directivas del programa de restructuración de éste, así como por el acceso a él.

3.2. Estudio del caso

El caso de investigación está conformado por once (11) estudiantes del programa curricular Licenciatura en Educación Básica Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle, quienes participaron en el espacio de formación inicial alternativo. Estos futuros profesores son un caso Θ

que constituyen un objetivo particular como sistema acotado (Stake, 1999) para permitir su estudio dentro de las posibilidades de espacio y tiempo de la investigación.

3.3. Obtención y tratamiento de la información

La información se obtuvo principalmente de dos fuentes las cuales son: 1) cinco propuestas innovadoras sobre formación de profesores que permitió el diseño del espacio de formación y 2) de los futuros profesores participantes en dicho espacio de formación inicial alternativo.

Las cinco propuestas alternativas⁴¹ de formación inicial de profesores para la planeación del espacio de formación se seleccionaron por presentar un modelo emancipatorio (Carr y Kemmis, 1988) caracterizado por considerar la formación de profesores como una relación entre lo teórico y lo práctico, donde la teoría se desarrolla y pone a prueba, en y a través de la reflexión y la práctica, de modo que la formación se vincula a la resolución de problemas reales de la enseñanza en el aula escolar, los cuales son complejos. Este modelo emancipatorio se considera que reúne las características deseables en la formación inicial de los profesores, el cual se distancia de los modelos tecnológicos⁴² y prácticos donde la prioridad de formación se acentúa en los componentes del conocimiento del profesor separadamente. En dicho sentido éstas son alternativas a modelos de formación tecnológica porque presentan la construcción de conocimientos integrados⁴³.

⁴¹ Las cinco propuestas son: Abell y Bryan (1997); Abell, Appleton y Hanuscin (2010); Feiman-Nemser (2001); McDonald et al. (2013); Rivero et al. (2012) y Azcárate, Hamed y Martín del Pozo (2013).

⁴² Entiéndase aquí el concepto de modelo tecnológico en el sentido propuesto por Porlán y Rivero (1998), diferente a la denominación de TPCK (conocimiento pedagógico del contenido tecnológico) como conocimiento que requiere el profesor para el uso de la tecnológicas en su práctica educativa (Koehler y Mishra, 2009).

⁴³ Dichos elementos hacen parte de la comunicación escrita enviada por Rengifo, L. y Martín del Pozo, R. al 26 Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales 2014 Huelva.

A las cinco propuestas se les realizó un análisis de contenido utilizando el programa ATLAS.ti⁴⁴, bajo la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002). Éste se realizó sobre la base de dos grandes categorías curriculares que se deducen de algunas preguntas de Posner (2005) para el análisis curricular, las cuales son: los conocimientos que se movilizan y la metodología de formación. Este análisis de contenido (Rengifo y Martín del Pozo, 2014) proporcionan los fundamentos para el diseño del espacio de formación.

Los datos de los futuros profesores participantes en el espacio de formación se recogieron a través de cuatro tipos de instrumentos, estos son: un cuestionario escala likert para realizar un análisis de estadística descriptiva, un cuestionario de pregunta abierta, los diarios de clase y una plantilla de registro de diarios de clase y observaciones.

El cuestionario de escala Likert (Anexo III) se utiliza para determinar la interrelación de los componentes, explicando los niveles de homogeneidad y heterogeneidad de éstos para las dos posturas epistemológicas de análisis (positivista y constructivista). Éste consta de cuarenta ítems que miden la actitud de los futuros profesores frente a una serie de afirmaciones referentes a los componentes del conocimiento profesional del profesor, los cuales están subdivididos por categorías, construidas desde el marco conceptual (anexo II). Su análisis se realiza través de estadística descriptiva.

Las categorías del conocimiento profesional del profesor que componen el cuestionario Likert son: contenido, didáctica (enseñanza, aprendizaje, evaluación, recursos), pedagógico y contextos⁴⁵. Si bien estas categorías constituyen en su

⁴⁴ ATLAS.ti es un software que ofrece un conjunto de herramientas para el análisis cualitativo de gran cantidad de datos textuales, gráficos y de vídeo. Estas herramientas ayudan a organizar, reagrupar y gestionar el material de manera creativa y sistemática.

⁴⁵ Si bien los conocimientos prácticos personales son constituyentes del conocimiento profesional del profesor, en el cuestionario Likert no constituyeron una categoría por manifestarse a lo largo de los otros componentes, ya que conceptualmente está definido como los imaginarios y creencias que los profesores generan a lo largo de su formación y de su vida diaria.

totalidad el conocimiento profesional del profesor de una manera integrada, para efectos de la explicitación de las concepciones sobre éste por parte de los futuros profesores, se indaga sobre ellas de modo particular⁴⁶. Los ítems se encuentran distribuidos en veinte parejas, donde cada uno de los ítems de la pareja se identifica con una postura epistemológica entre dos posibilidades: positivismo y constructivismo.

El cuestionario de pregunta abierta (anexo IV), está basado en los principios que utilizan Loughran et al. (2004) para la captura del conocimiento pedagógico del contenido (PCK), con la diferencia que estos autores realizan dicha captura en profesores graduados a través del desarrollo de su enseñanza, lo cual fue diferente en este caso porque se realizó con profesores en formación inicial sobre su planeación.

Este cuestionario consta de dieciséis preguntas que pretendían indagar por la estructura de conocimientos de base para la enseñanza de los futuros profesores de ciencias cuando planean la enseñanza; en este sentido se debía preguntar por cuestiones del contenido, didácticas, pedagógicas, práctico personales y contextuales⁴⁷ que permitieran identificar si los fundamentos actuales sobre la enseñanza de las ciencias naturales son tenidas en cuenta o no articuladamente en dicha planeación de la enseñanza. El cuestionario fue abordado por los participantes del espacio de formación en dos momentos, al inicio y al final del curso, con el propósito de analizar la incorporación de los aportes del curso a sus marcos conceptuales y por tanto a sus propuestas de enseñanza.

⁴⁶ Entendiendo el conocimiento profesional del profesor como un conocimiento integrado, se desdibujan las fronteras de la separación clásica entre el qué enseñar y el cómo enseñar, para constituir un conjunto de conocimientos teórico-prácticos.

⁴⁷ Se indaga por estas categorías ya que, de acuerdo con la construcción conceptual realizada en esta investigación, son las constituyentes del conocimiento profesional del profesor. Si bien estas constituyen en su totalidad dicho conocimiento profesional del profesor de una manera integrada, para efectos de la explicitación de las concepciones sobre éstas y la manifestación práctica en la preparación de la actividad pedagógica parte de los futuros profesores, se indaga sobre ellas de modo separado.

Los diarios de clase o diarios de campo lo define Fernández (2001) como “conjunto de procesos sociales de preparación y conformación del sujeto, referido a fines precisos para un posterior desempeño en el ámbito laboral. Además, es el proceso educativo que tiene lugar en las instituciones de educación superior, orientado a que los alumnos obtengan conocimientos, habilidades, actitudes, valores culturales y éticos, contenidos en un perfil profesional y que corresponda a los requerimientos para un determinado ejercicio de una profesión” (2001, p. 45). En el diario de clase cada uno de los futuros profesores recogió por escrito los principales aspectos abordados durante cada una de las sesiones de clase reflexionando sobre lo ocurrido en ella.

El cuestionario, los diarios de clase y la observación se analizaron igualmente bajo la teoría fundamentada de Strauss y Corbin (2002), creándose un sistema de categorías desde el marco conceptual del conocimiento profesional del profesor, que permitió relacionar conceptos para construir teoría (Anexo II). Las cinco categorías son: 1. contenidos, 2. didáctica referida a enseñanza y aprendizaje, 3. didáctica referida a evaluación, 4. pedagogía, y 5. contexto. La categoría contenido consta de cuatro subcategorías: 1.1. naturaleza de los contenidos, 1.2. formulación de los contenidos, 1.3. criterios de selección y secuenciación, y 1.4. fuentes de selección; la categoría enseñanza y aprendizaje (didáctica) tiene cuatro subcategorías: 2.1. tipo de actividades, 2.2. secuencia metodológica, 2.3. utilización didáctica de las ideas de los estudiantes y 2.4. recursos; la categoría evaluación (didáctica) contiene tres subcategorías: 3.1. sentido de la evaluación, 3.2. formas de evaluación e 3.3. instrumentos de evaluación; la categoría pedagogía contiene una subcategoría: 4.1. principios educativos; y finalmente la categoría contexto se constituye de dos subcategorías: 5.1. relación sociedad aula y 5.2. conocimiento de las culturas. Estas categorías se presentan en la tabla 6.

Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos	1.1 Naturaleza de los contenidos	

(De la materia a enseñar)		1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)			
		1.3 Criterios de selección y secuenciación			
		1.4 Fuentes de selección y secuenciación			
		2. Enseñanza y aprendizaje		2.1 Tipos de actividades	
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje		2.2 Secuencia metodológica		
			2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes		
			2.4 Recursos		
			3. Evaluación		3.1 Sentido de la evaluación
	3. Evaluación		3.2 Forma de evaluación		
			3.3 Instrumentos de evaluación		
			4. Pedagógicos		4.1 Principios educativos
5. Contexto		5.1 Relación sociedad aula			
		5.2 Conocimiento de las culturas			

Tabla 6. Categorías y subcategorías del conocimiento profesional del profesor.

La información obtenida de los registros de la planeación de enseñanza, aprendizaje y evaluación, diarios de clase y observación (Anexo IX) permite codificar las narraciones de los futuros profesores para identificar el conocimiento profesional del profesor, las cuales se clasificaron en cada una de las anteriores subcategorías. La codificación indica primero el momento del curso en el cual fue recolectada la información (Inicial: I, Intermedio: Int, Final: F), luego indica el número asignado al estudiante al cual pertenece la información (EN donde N corresponde a un número natural entre 1 y 11), enseguida se referencia la categoría (Contenido: C, Enseñanza y Aprendizaje: EyA, Evaluación: Ev, Pedagógicos: P, y Contextos: Cont), después se indica el número de la subcategoría y se finaliza con el consecutivo de la unidad de registro que puede ser un número natural entre 1 e ∞ . Así por ejemplo la codificación **I.E1.C.1.1.1.** indica que esa unidad de registro corresponde a la respuesta del estudiante No.1,

en el momento inicial del curso, para la categoría Contenido y subcategoría Naturaleza de los contenidos, siendo ese el consecutivo No. 1 para esta subcategoría.

3.4. Validación de los Instrumentos

En la investigación se utilizaron cuatro tipos de instrumentos para la obtención de los datos, estos son: un cuestionario escala likert para realizar un análisis de estadística descriptiva, un cuestionario de pregunta abierta, los diarios de clase y una plantilla de registro de diarios de clase y observaciones.

La validación de los instrumentos se realizó sometiendo éstos a tres jueces⁴⁸. Se solicitó a los expertos que evaluaran los ítems de los cuestionarios de acuerdo con su pertinencia y claridad, en una escala Likert de 6 opciones de respuesta (donde 1 es el mínimo y 6 el máximo). Igualmente para los cuestionarios y las plantillas de registro de diarios y observaciones, se les solicitó a los expertos realizar comentarios sobre éstos. Como resultado se aceptaron los ítems validados con un promedio de pertinencia igual o superior a 4, se eliminó una pareja de ítems referente al componente didáctico por considerarse poco pertinente (un promedio inferior a 4), se modificaron la mayoría de los ítems atendiendo a los comentarios que se sugerían para dar claridad a éstos, y en la plantilla de registro de diarios y observaciones se modificó el nombre de la categoría metodología por enseñanza y aprendizaje para ser coherente con los componentes del cuestionario.

3.5. Fases de la investigación

Teniendo en cuenta que la investigación plantea como hipótesis que, los futuros profesores de ciencias naturales construyen conocimiento integrado para abordar

⁴⁸ Los tres jueces son doctorandos de Doctorados en Educación, dos de ellos en Colombia y uno en Brasil, que están trabajando con la formación inicial y continuada de profesores.

problemas complejos cuando participan en un espacio de formación inicial alternativo que presenta el conocimiento profesional integrado, para la comprobación de ésta se llevó a cabo en un proceso de tres fases:

1. Fase de planificación del espacio curricular de formación inicial

alternativo, en la cual se pretendió diseñar dicho espacio curricular. En esta fase se toman los elementos de un análisis de contenido realizado a cinco propuestas alternativas⁴⁹ de formación inicial de profesores para la planeación del espacio de formación. Estas propuestas se seleccionan por presentar un modelo emancipatorio (Carr y Kemmis, 1988) caracterizado por considerar la formación de profesores como una relación entre lo teórico y lo práctico, donde la teoría se desarrolla y pone a prueba, en y a través de la reflexión y la práctica, de modo que la formación se vincula a la resolución de problemas reales de la enseñanza en el aula escolar, los cuales son complejos. Este modelo emancipatorio se distancia de los modelos tecnológicos y prácticos donde la prioridad de formación se acentúa en los componentes del conocimiento del profesor separadamente. En dicho sentido éstas son alternativas a modelos de formación tecnológica porque presentan la construcción de conocimientos integrados.⁵⁰

2. Fase de estudio empírico del espacio curricular de formación inicial

alternativo, en la cual se pretendía identificar, describir y analizar los conocimientos profesionales iniciales (X_0), intermedios (X_1) y finales (X_2) de los futuros profesores de ciencias durante su participación en el espacio curricular de formación. La construcción de los conocimientos de los futuros profesores se identificó a través del seguimiento de sus conocimientos en éstos tres momentos, utilizando: a) cuestionario escala Likert (aplicado al

⁴⁹ Las cinco propuestas son: Abell y Bryan (1997); Abell, Appleton y Hanuscin (2010); Feiman-Nemser (2001); McDonald et al. (2013); Rivero et al. (2012) y Azcárate, Hamed y Martín del Pozo (2013).

⁵⁰ Dichos elementos hacen parte de la comunicación escrita enviada por Rengifo, L. y Martín del Pozo, R. al 26 Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales 2014 Huelva.

inicio del espacio) y el cual permite identificar el porcentaje de los futuros profesores que tienen un conocimiento profesional declarativo enmarcado en una postura epistemológica con tendencia positivista o en una postura con tendencia constructivista, para cada componente del conocimiento profesional del profesor; éste cuestionario se analizó bajo una estadística descriptiva simple; b) cuestionario de pregunta abierta (aplicado al inicio y al final del espacio) al cual se le hizo un análisis de contenido; c) los diarios de campo (analizados durante la participación en el espacio de formación y al final de éste) que cada estudiante realizaba a los cuales se les aplicó un análisis de contenido; y d) los planteamientos de las propuestas de enseñanza y la ejemplificación de una actividad planteada en sus propuestas (al final del espacio), las cuales se trabajaron bajo observación participante.

- 3. Fase de evaluación del espacio curricular de formación inicial alternativo**, finalmente en esta fase se realizó un diseño no experimental longitudinal de panel para analizar el cambio del conocimiento de los futuros profesores en un momento inicial, intermedio y final del espacio de formación. Se pretendía evaluar los conocimientos profesionales integrados construidos por los profesores en formación inicial durante su participación en el espacio de formación y se generan las conclusiones e implicaciones de esta investigación en la formación inicial de profesores de ciencias.

En el anexo I se relacionan las fases con: las preguntas que resuelven, los objetivos, la muestra, el tipo de instrumentos que se utiliza, y la forma de analizar la información que se obtuvo. El anexo II presenta el sistema de categorías de análisis para los componentes del conocimiento profesional del profesor. El anexo III presenta el cuestionario Likert para análisis de estadística descriptiva. El anexo IV contiene un cuestionario de pregunta abierta. Y el anexo V presenta la plantilla de registro de los diarios de campo y las observaciones. A continuación se amplía el proceso realizado en cada una de las fases de la investigación.

3.5.1. Fase de planificación del espacio curricular de formación inicial alternativo

El espacio de formación inicial alternativo que se diseñó y se desarrolló, pretendía evitar la fragmentación existente entre los componentes del conocimiento profesional del profesor, los cuales son necesarios para que los futuros profesores de ciencias sean capaces de abordar problemas escolares complejos con los alumnos de Educación Básica. Este se ofertó como una electiva profesional en el marco del programa Licenciatura en Educación Básica énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental, en el cual participaron veintidós (22) estudiantes que cursaban entre 2° y 12° semestre. El fundamento y orientación para este espacio de formación se obtiene de un análisis de contenido realizado a cinco propuestas alternativas sobre formación inicial de profesores de ciencias⁵¹.

Las propuestas seleccionadas se reconocen como innovadoras y manifiestan la necesidad de una integración teórico-práctica de los conocimientos del profesor. Para su análisis se utilizó como herramienta el programa Atlas ti, con dos grandes categorías: Conocimientos del futuro profesor que se pretenden movilizar y Metodología para la formación.

Las cinco propuestas de formación son las siguientes:

- Propuesta 1 Abell y Bryan (1997). Se trata de un curso de métodos de enseñanza para la formación inicial de profesores de ciencias de Primaria. Este curso se desarrolla bajo una orientación que los autores denominan reflexiva, la cual consiste en la explicitación de las concepciones alternativas por parte de los futuros profesores de ciencias, la generación de insatisfacción con éstas, la construcción de nuevas concepciones y su

⁵¹ Dichos elementos hacen parte de la comunicación escrita enviada por Rengifo, L. y Martín del Pozo, R. al 26 Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales 2014 Huelva.

aplicación en la resolución de nuevos problemas. Esta orientación consta de: 1) reflexión acerca de la enseñanza llevada a cabo por otros profesores, a través de materiales audiovisuales, 2) reflexión sobre sí mismo como aprendiz de ciencias a través de actividades de las ciencias, 3) reflexión sobre opiniones de expertos a través de las lecturas, 4) reflexión sobre su propia enseñanza a través de sus prácticas educativas.

- Propuesta 2 Abell, Appleton y Hanuscin (2010). Esta propuesta va dirigida principalmente a formadores de profesores de ciencias de Primaria, para los cursos de métodos de enseñanza. En ellos se busca contribuir al desarrollo del Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK por sus siglas en inglés Pedagogical Content Knowledge) de los futuros profesores. Para contribuir al desarrollo del PCK, se plantea trabajar los siguientes conocimientos: 1) las visiones sobre el aprendizaje y la enseñanza, 2) las experiencias de campo, 3) el currículo y recursos, 4) los contextos para la formación, 5) los conocimientos del profesor, 6) las estrategias instruccionales, y 7) las estrategias de evaluación. El mecanismo para lograr lo anterior es realizando “activities that work”, las cuales son formas posibles de desarrollar los conocimientos para la enseñanza sobre tópicos específicos, que enfatiza en tres aspectos: 1) un principio pedagógico para la enseñanza, 2) un contenido específico de ciencias, y 3) un conocimiento acerca de la naturaleza de las ciencias.
- Propuesta 3 Feiman-Nemser (2001). Esta propuesta aborda el problema de la introducción de los futuros profesores al trabajo práctico de la escuela y su desarrollo profesional. El aprendizaje que le permite esto a los profesores se realiza a lo largo de tres etapas: formación inicial, inducción a la escuela y el desarrollo profesional temprano. En este análisis se abordan las dos primeras etapas por tratarse de las enmarcadas en la formación inicial. El autor se focaliza en tres cuestiones: a) ¿Cuáles son las tareas

centrales del aprendizaje del profesor en los estados tempranos para aprender a enseñar? b) ¿Cómo las disposiciones convencionales para preparar profesores, la inducción a nuevos profesores y el desarrollo profesional temprano direccionan esas tareas centrales y cuáles son los mayores obstáculos que encuentran en el camino? c) ¿Cuáles son algunos programas y prácticas promisorias que promete la reforma a la enseñanza y permite a los profesores llegar a ser participantes activos en la reforma escolar?

- Propuesta 4 McDonald et al. (2013). Los autores presentan esta propuesta como un ejemplo de reimaginarse la formación pedagógica de los futuros profesores, para lo cual ofrecen un marco a través del cual conceptualizar la preparación de éstos a través de la práctica de enseñar. La propuesta toma como núcleo central la práctica de enseñanza y desarrolla cuatro momentos: 1) análisis de lo que se realiza en la enseñanza, 2) introducción y aprendizaje de la actividad de enseñar, 3) preparación y ensayo de la actividad, y 4) abordaje de la actividad de enseñanza con los estudiantes.
- Propuesta 5 Rivero et al. (2012) y Azcárate, Hamed y Martín del Pozo (2013). Consiste en un curso para aprender a enseñar ciencias tomando como referente la Investigación Escolar de problemas escolares relevantes. El curso consta de cuatro actividades: 1) el diseño de la enseñanza de contenidos de ciencias de primaria por parte de los futuros profesores al inicio del curso, 2) los cuales se analizan y contrastan con documentos de expertos y profesores en ejercicio; 3) posteriormente reelaboran su diseño de enseñanza inicial, para finalmente, 4) contrastarlo con la observación y análisis de videos de la práctica de profesores que hacen investigación escolar con sus alumnos, con la intención de seguir mejorándolo.

El análisis de las cinco propuestas de investigación, sobre la base las categorías 1) conocimientos y 2) metodología de formación, deducidas de Posner (2005) para el análisis curricular, proporcionó la siguiente información (Rengifo y Martín del Pozo, 2014):

Con respecto a los *conocimientos* que se construyen en el proceso formativo, se encuentra que el *conocimiento del contenido* se enmarcan en situaciones que tienen sentido para un futuro profesor y abarcan no solo contenidos conceptuales sino también, la comprensión de la naturaleza de la ciencia (propuesta 3). El *conocimiento* para la enseñanza hace especial énfasis en el reconocimiento de las dificultades de aprendizaje de los alumnos para conseguir un aprendizaje significativo. Los *conocimientos prácticos personales* de los futuros profesores son tenidos en cuenta en todas las propuestas analizadas. El *conocimiento contextual* solo se plantea en dos propuestas (2 y 3) resaltando la importancia de reconocer la cultura escolar y los principales problemas socio-científicos en que se ven involucrados los alumnos de Educación Básica.

Con relación a la *metodología* para la formación de los futuros profesores, las propuestas destacan dos *principios metodológicos*: 1) trabajar con los conocimientos y creencias de los futuros profesores y 2) la práctica de enseñanza como eje central de la formación inicial. Esto muestra que el aprendizaje de las ciencias que posibilite su posterior enseñanza requiere en la práctica de: la explicitación de concepciones alternativas de los futuros profesores, la generación de insatisfacción con algunas ideas, encontrar alternativas a la insatisfacción y aplicar las nuevas ideas en la resolución de nuevos problemas. Las propuestas (1 y 5) sugieren la observación y reflexión de la práctica de profesores en ejercicio, además incluyen el diseño, desarrollo y replanteamiento de la propia práctica.

Las *actividades formativas* sugeridas en las propuestas son de una gran diversidad. Entre ellas se sugiere el análisis de casos hipotéticos que ejemplifican la actuación de profesores en el aula según diferentes modelos didácticos, hasta

la reflexión antes de la práctica con cuestiones tales como: ¿Cuáles son tus expectativas sobre lo que pasará durante la clase? ¿Qué te imaginas que sucederá con los alumnos? ¿Qué te imaginas que sucederá con tu enseñanza? ¿Cuáles son tus inquietudes?

En cuanto al *papel del formador de profesores*, se plantea la necesidad de acompañamiento del futuro maestro en su práctica en el aula y en el compromiso de un examen crítico de sus creencias a la luz de alternativas didácticas actuales que contribuyan en el desarrollo de imágenes de buenas prácticas de enseñanza (propuesta 3).

En lo que se refiere a los *recursos* se utilizan materiales audiovisuales con ejemplos de clases reales grabados en video. En audio se cuenta con las reflexiones de profesores en activo. Y en medio impreso, se cuentan con documentos de expertos en el campo y escritos de los propios alumnos.

El análisis de las cinco propuestas permitió identificar los principios metodológicos, tipos de conocimientos, actividades, secuencias y recursos novedosos para la formación inicial de profesores de ciencias, que han proporcionado buenos resultados en los contextos donde han sido desarrolladas. Todas ellas sugirieron elementos diferentes que se complementaron, se contextualizaron y concretaron en actividades formativas que afrontan el problema de la falta de integración de los conocimientos necesarios para enseñanza de las ciencias que aborde problemas complejos.

En esta fase se obtiene como resultado el programa del espacio de formación inicial alternativa que pretende presentar el conocimiento profesional del profesor integrado.

3.5.2. Fase de estudio empírico del espacio curricular de formación inicial alternativo

La construcción de los conocimientos de los futuros profesores se identificó a través del seguimiento de los conocimientos de éstos en tres momentos del espacio de formación: un momento inicial (X_0), un momento intermedio (X_1) y un momento final (X_2). A continuación se describe en detalle cómo se llevó a cabo este proceso, en cada uno de los momentos.

Los conocimientos profesionales iniciales se identificaron a través del cuestionario escala Likert y del cuestionario de pregunta abierta (anteriormente descritos). Durante la segunda sesión del curso se solicitó a cada participante que cumplimentara de forma individual cada uno de los dos cuestionarios, para establecer con éstos una caracterización inicial de su conocimiento profesional.

El análisis del cuestionario escala Likert se realizó a través de estadística descriptiva, identificando la tendencia epistemológica (entre las dos posibles: positivista y constructivista) en la cual se enfatiza el conocimiento discursivo de los futuros profesores sobre cada uno de los componentes del conocimiento profesional del profesor. El análisis del cuestionario de pregunta abierta se realizó a través de análisis de contenido, identificando las conceptualizaciones de los futuros profesores sobre cada uno de los componentes del conocimiento del profesor reflejados en la planeación de una actividad de enseñanza.

Los conocimientos intermedios se identificaron a través de los diarios de campo que cada estudiante realizaba de las sesiones, donde se recogen las discusiones que se generan en las clases. Estos se analizaron bajo un análisis de contenido basado en el sistema de categorías, identificando las conceptualizaciones de los futuros profesores sobre cada uno de los componentes del conocimiento del profesor reflejados en las reflexiones que se realizaban de cada clase.

Los conocimientos finales se identificaron en los diarios de las tres últimas sesiones, en los planteamientos de las propuestas de enseñanza, en la ejemplificación (microenseñanza) de una actividad de enseñanza planteada en su propuesta. Esta información se analizó bajo un análisis de contenido basado en el sistema de categorías, identificando las conceptualizaciones de los futuros profesores sobre cada uno de los componentes del conocimiento del profesor reflejados en la información obtenida a través de estos instrumentos.

En esta fase se obtienen como resultados las sesiones desarrolladas del espacio de formación y los conocimientos profesionales iniciales, intermedios y finales de los futuros profesores de ciencias participantes en el espacio de formación inicial.

3.5.3. Fase de evaluación del espacio curricular de formación inicial alternativo

Las conclusiones de la investigación se generan sobre la base de evaluar el cumplimiento de los propósitos de ésta, analizando los conocimientos profesionales de los profesores en formación que se construyen en un espacio de formación inicial alternativo que integra los conocimientos disciplinares, didácticos, pedagógicos, personales y contextuales del profesor, los cuales les permiten proponer una enseñanza que posibilite el abordaje de problemas complejos en la educación básica.

Para analizar la construcción de los conocimientos profesionales de los futuros profesores, se describen los conocimientos con los que ingresan al espacio de formación inicial y posteriormente se indaga nuevamente sobre éstos para reconocer las construcciones realizadas con los aportes del curso. Para esto, los conocimientos profesionales iniciales (X_0), intermedios (X_1) y finales (X_2) de los futuros profesores, en el espacio de formación se comparan a través de un diseño

no experimental longitudinal de panel, analizando los cambios que se puedan presentar en los conocimientos, identificando la ocurrencia de cambios.

El diseño no experimental longitudinal de panel, según Sampieri et al. (2006) consiste en examinar cambios en los mismos sujetos de un grupo, en diferentes momentos a través del tiempo.

La información obtenida en las conclusiones al evaluar la planeación y el desarrollo del espacio de formación inicial, genera un aporte a la teoría de la formación inicial de profesores, el cual podrá tenerse en cuenta en futuros espacios de formación y para la reforma de los currículos de formación inicial de profesores.

CAPITULO 4. PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan y analizan los resultados obtenidos en esta investigación, para ello se divide en tres apartados correspondientes con las tres fases de investigación:

En el primero de los apartados se muestran los resultados de *la planificación del espacio curricular* de formación inicial de profesores, donde se abordan los principios bajo los cuales se construyó dicho espacio, titulado dentro del programa curricular como “Epistemología, Currículo y Alfabetización Científica”, y las actividades por sesión que se propusieron para dicho espacio. La propuesta del espacio se recoge completa en el anexo VI.

En el segundo apartado se presentan los resultados del *estudio empírico del espacio curricular* de formación inicial de profesores, el cual contiene la descripción de lo ocurrido en cada una de las sesiones del espacio curricular y la presentación y análisis de los conocimientos profesionales iniciales, intermedios y finales de los 11 futuros profesores que participaron en éste. Para obtener los conocimientos iniciales se realizaron dos tipos de análisis, una estadística simple a través de los porcentajes acumulados de las respuestas a cada uno de los ítems de un cuestionario de escala Likert y el segundo a través del análisis de contenido de un cuestionario de preguntas abiertas. Los conocimientos intermedios de los futuros profesores se identificaron a través de sus diarios de clase y su participación en las diferentes sesiones de clase; a esta información se le realizó un análisis de contenido. Los conocimientos profesionales finales de los futuros profesores se expresaron a través de sus diarios de clase y sus propuestas de enseñanza finales; a éstos igualmente se les realizó un análisis de contenido.

Finalmente en el tercer apartado se presentan los resultados de la evaluación del espacio curricular de formación, para lo cual se realizó una comparación de los

conocimientos profesionales iniciales, intermedios y finales de los futuros profesores de ciencias, a través de un diseño no experimental longitudinal de panel en tres momentos del proceso.

4.1. Resultados de la Planificación del Espacio Curricular de Formación Inicial Alternativo

El espacio curricular de formación inicial alternativo diseñado con los referentes del análisis realizado a cinco propuestas alternativas de formación de profesores⁵², reconoce como eje central la práctica de enseñanza, aprendizaje y evaluación del profesor, desde la cual se integran todos los componentes de su conocimiento profesional. Este tipo de conceptualización de la formación inicial de profesores permite una relación de la teoría y la práctica acorde con la naturaleza propia de la profesión del profesor. Alrededor de la práctica de enseñanza se organizan tres contextos de reflexión, no secuenciales que toman como referencia la perspectiva de “orientación reflexiva” propuesta por Abell y Bryan (1997): 1) la enseñanza, aprendizaje y evaluación de profesores en ejercicio, 2) los aportes de los expertos del campo de la Educación en Ciencia, y 3) el diseño y desarrollo de su propio proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación. En cada uno de estos tres contextos se pretende construir integrados los diferentes tipos de contenido que constituyen el conocimiento profesional del profesor: el conocimiento del contenido, el conocimiento didáctico y pedagógico, los conocimientos prácticos personales y los contextuales. Estos principios del espacio de formación se representan en la figura 4.

Estos principios bajo los cuales se sustenta el curso de formación, permiten respaldar los contenidos y la metodología para éste. En dicho sentido, se planeó introducir el curso con el siguiente interrogante: *¿Cómo desarrollar un*

⁵² Las cinco propuestas son: Abell y Bryan (1997); Abell, Appleton y Hanuscin (2010); Feiman-Nemser (2001); McDonald et al. (2013); Rivero et al. (2012) y Azcárate, Hamed y Martín del Pozo (2013).

conocimiento profesional que permita enseñar ciencias para resolver problemas complejos? Para responder a este se propusieron cuatro interrogantes derivados que orientaran las diferentes unidades temáticas y relacionaran los contenidos del curso: el primero de ellos indaga por las visiones de los participantes del curso acerca de los pilares del proceso educativo, a través de la pregunta *¿Cuáles son las visiones del futuro profesor sobre el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación?* Los siguientes tres interrogantes se relacionan con cada uno de los contextos de reflexión propuestos para el curso: 1. *¿Cómo enseñan los profesores de ciencias en ejercicio?* 2. *¿Qué nos dice la comunidad del campo de la educación en ciencias, sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias?* 3. *¿Cómo el profesor en formación inicial, prepara y lleva a cabo su práctica de enseñanza?*

Se conocieron las visiones de los futuros profesores de ciencias participantes del espacio de formación sobre los componentes del conocimiento profesional del profesor, a través de un cuestionario escala Likert y un cuestionario de pregunta abierta, y se realizó un seguimiento de estos a través de los diarios de campo, los planteamientos de las propuestas de enseñanza y la ejemplificación de una actividad planteada en sus propuestas.

En lo que se refiere al primer contexto de reflexión, el abordaje de la enseñanza de profesores ejemplares en ejercicio, se realizó a través del estudio de unos “casos” que se presentan a través de medios audiovisuales, los cuales ejemplifican cómo algunos profesores enseñan las ciencias. Lo cual permite que el profesor en formación inicial analice: a) las características de los modelos de enseñanza utilizados por los profesores en ejercicio cuando enseñan las actividades en cuestión, comparados con los conocimientos propios, b) la representación del contenido de los profesores en ejercicio cuando enseñan los temas en cuestión, comparados con los conocimientos propios, y c) las características de los contextos. El análisis de estos aspectos se promueve a través de unas preguntas propuestas en las actividades diseñadas (anexo VI).

El contexto de los aportes de expertos en el Campo de la Educación en Ciencias se desarrolló a través de la lectura de trabajos del estado actual de las discusiones, las innovaciones, los resultados de las investigaciones, los marcos teóricos en los cuales sustentan las acciones que se realizan en la práctica de enseñanza, entre otros aspectos que aportan para la construcción de conocimiento y preparación para la práctica. La lectura que se hace de los trabajos de los expertos permite igualmente comparaciones entre estos, su propio conocimiento y lo observado de la enseñanza de los profesores en ejercicio a través de los videos.

El contexto de la preparación y realización de su propia práctica de enseñanza se realiza para que el futuro profesor organice su plan de enseñanza al inicio del curso y la replanté a lo largo de éste para llevarla a cabo al final del mismo. En el marco de las actuales necesidades educativas y muy particularmente atendiendo a los propósitos del programa de estudio en el cual se forman estos futuros profesores, la enseñanza que se aborda atiende a los planteamientos de la alfabetización científica, recogiendo asuntos sociocientíficos, referidos estos a situaciones actuales manifiestas en el plano de la salud, planificación del territorio, marginación de las minorías, mejoras de la calidad de vida, control demográfico, que involucra aspectos controversiales (Morín, 2002).

El resultado de la planeación del espacio de formación se recoge en el programa del espacio de formación⁵³ las cuales se presentan en el anexo VI.

⁵³ Algunas de las actividades planeadas fueron modificadas durante el desarrollo del curso.

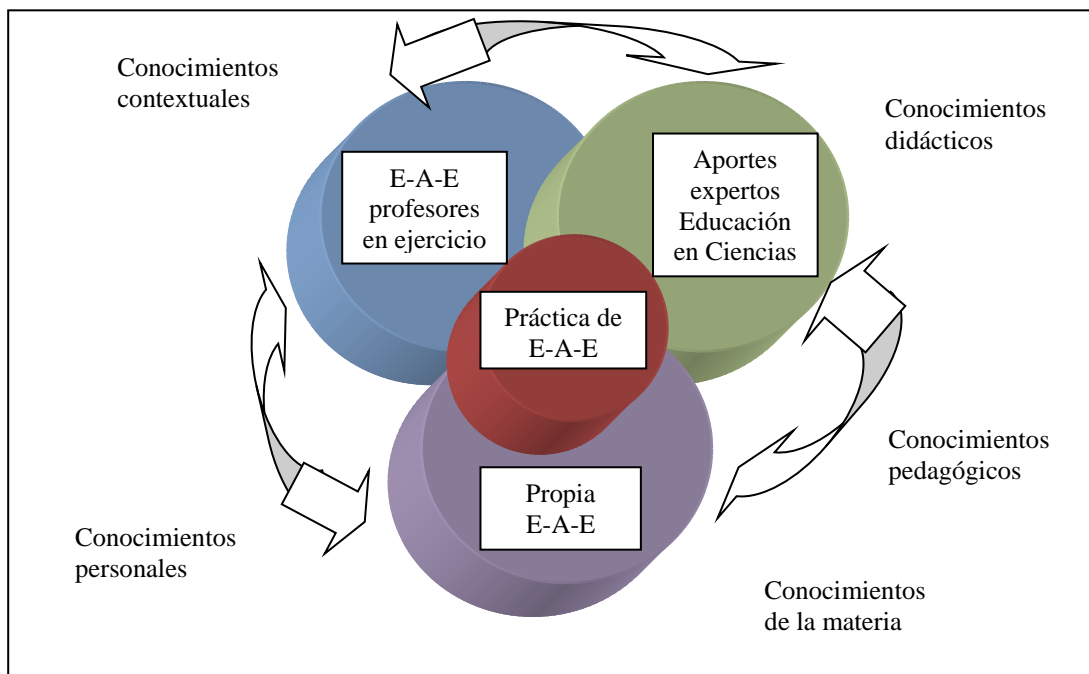


Figura 4. Contextos de reflexión y conocimientos implicados para un espacio de formación inicial de profesores de ciencias. Adaptado de Abell y Bryan (1997).

4.2. Resultados del Estudio Empírico del Espacio Curricular de Formación Inicial Alternativo

En el estudio empírico del espacio curricular se describen: cada una de las sesiones del espacio curricular; los conocimientos profesionales iniciales de los futuros profesores participantes en el curso, identificados a través del resultado del análisis estadístico descriptivo y el cuestionario abierto; los conocimientos profesionales intermedios de los futuros profesores, identificados a través de los diarios; y los conocimientos profesionales finales de los futuros profesores, identificados a través de los diarios y la modificación al cuestionario abierto inicial. Se presenta cada uno de estos a continuación.

4.2.1. Desarrollo del Espacio Curricular

El curso⁵⁴ se planteó a partir de la presentación del problema de la formación de profesionales técnicos que estarían en capacidad de reproducir programas curriculares y metodologías de enseñanza provenientes de contextos externos los cuales no le implicarían la toma de decisiones, pero que tendrían dificultad para poder abordar situaciones problemáticas complejas de la sociedad actual, ya que por el hecho de ser complejas, implica que para su abordaje se tengan que tomar decisiones en situaciones no predecibles. El abordaje de problemas complejos requiere la formación de profesionales críticos reflexivos, que posean cierto tipo de conocimiento profesional. En tal sentido se planteó como pregunta problema del curso: *¿Cómo desarrollar un conocimiento profesional que permita enseñar ciencias para resolver problemas complejos?*

En las primeras sesiones del espacio de formación los estudiantes resolvieron que para responder dicha pregunta, se debían abordar cinco (5) aspectos:

- 1) Identificar cuáles son las dificultades para desarrollar el conocimiento profesional de los profesores.
- 2) Definir cuáles son los problemas complejos a los que se refiere la pregunta de investigación.
- 3) Determinar la importancia de desarrollar esos conocimientos profesionales a los que se refiere la pregunta
- 4) Evidenciar de manera práctica, no solo documental, el conocimiento profesional en los estudiantes de la carrera.
- 5) Identificar las herramientas de resolución de problemas.

Igualmente sobre la pregunta de investigación cuestionaron:

⁵⁴ Se planearon 17 sesiones para el curso, de ellas se desarrollaron solo 15. La sesión No. 11 no se llevó a cabo por suspensión del fluido eléctrico y la sesión No. 13 porque profesores y estudiantes del Área participaban de la Primera Escuela Latinoamericana de Enseñanza de las Ciencia y la Astronomía que se llevó a cabo los días 11 y 12 de noviembre de 2014 en las instalaciones de la Universidad del Valle.

1. ¿Qué es ser profesional?
2. ¿Qué tipo de profesional queremos?
3. ¿Qué es conocimiento profesional?
4. ¿Qué son problemas complejos?
5. ¿Cómo los problemas complejos recogen la interdisciplinariedad?

De tal modo, se planteó que de acuerdo con los principios teóricos y metodológicos del curso, la orientación de éste recogería dichos aspectos desde el campo de la Educación en Ciencias, en los tres contextos de reflexión propuestos: 1) la observación de profesores ejemplares en sus procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, 2) los aportes del expertos en el Campo de la Educación en Ciencias, y 3) el propio proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación de los profesores en formación inicial. En esos tres contextos no secuenciales, los futuros profesores reflexionarían sobre el conocimiento científico escolar, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.

El contexto de reflexión de la propia enseñanza, aprendizaje y evaluación, así como la conceptualización de este proceso, fue el punto de partida y el punto de llegada en el curso. Para eso se evidenciaron los propios conocimientos profesionales de los participantes del espacio de formación a través de: un cuestionario escala Likert (cuestionario No. 1) que permitió identificar la postura epistemológica discursiva sobre algunos aspectos involucrados en su propio conocimiento a enseñar, su enseñanza, el aprendizaje, la evaluación, los propósitos educativos y los contextos (sesión No. 2); un cuestionario de pregunta abierta (cuestionario No. 2) que permitió realizar una planeación inicial de enseñanza (sesión No. 2); la identificación de los componentes (conocimiento, enseñanza, aprendizaje, evaluación, propósitos, contextos) a los cuales pertenecía cada ítem del cuestionario No. 1 y la postura epistemológica a la que aludía cada uno de ellos (sesión No. 3, desarrollo de actividad No. 3).

Los diarios de campo de cada estudiante también contribuyen a evidenciar los propios conocimientos profesionales de los participantes del espacio de formación; en éstos se consignaron de manera escrita los aspectos más relevantes abordados en cada clase, pero sobre todo la reflexión que realizó cada estudiante sobre ella. Igualmente contribuye a ello la reflexión de los futuros profesores en el proceso como aprendiz de ciencias, esto abordando los cuestionamientos que el profesor ejemplar utilizaba para la enseñanza con sus estudiantes⁵⁵. También aporta en dicho propósito, la modificación del cuestionario No. 2 al final del curso en las actividad No. 11 y No. 12 (sesión No. 12)⁵⁶, replanteando la planeación de enseñanza y desarrollando una actividad de ésta en el salón de clase a modo de microenseñanza⁵⁷ (sesión No. 14, 15 y No. 16) para presentarla a sus compañeros, la cual debía retomar el trabajo desarrollado durante todo el espacio de formación, e implicaba partir la enseñanza desde el abordaje de un problema complejo de interés en su contexto.

El contexto de reflexión sobre la observación de profesores ejemplares en la enseñanza, implicó la observación de registros fílmicos de dos profesores ejemplares⁵⁸ (sesiones No. 4 y 10). A partir de la observación de dichos registros fílmicos se abordó la reflexión sobre los conocimientos científicos escolares que estos profesores enseñaban, la forma cómo enseñaban, el uso de los problemas complejos para el abordaje de los contenidos escolares, la forma cómo evaluaban, el desarrollo de prácticas de laboratorio escolares (actividades No. 4, 5 y 6).

⁵⁵ El profesor ejemplar se refiere a un profesor de Educación Escolar en el desarrollo de su clase, el cual se registra por medio fílmico y se proyecta en el espacio de formación, con el propósito de observación de sus procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación

⁵⁶ Estas tuvieron un cambio en cuanto a la sesión planeada

⁵⁷ Inicialmente en el espacio de formación se planteó realizar unas sesiones de enseñanza en unas Instituciones Educativas, sin embargo debido a que estas sesiones coincidían con la finalización del año escolar en la mayoría de las Instituciones Educativas con las cuales se tienen convenios, se propuso presentar una microenseñanza en el salón de clase con los compañeros del espacio de formación.

⁵⁸ Se denomina aquí profesores ejemplares a aquellos profesores que se caracterizan por realizar una propuesta de enseñanza diferente a la tradicional. En este caso nuestros profesores ejemplares trabajan en colegios públicos de la ciudad de Cali y tienen aproximadamente treinta años de experiencia docente.

El profesor ejemplar No. 1 que se observó (sesión No. 4), había trabajado la enseñanza de la termodinámica partiendo del accidente nuclear de Fukushima utilizando lo que él denomina un organizador previo, el cual consiste en un material de su producción en el cual se describe la situación problemática a trabajar y unas preguntas de discusión relacionadas a ésta. La situación problemática que se describe en el organizador previo es el riesgo de una contaminación radiactiva a causa del daño en el generador diésel, el cual es una segunda opción para alimentar de energía al sistema de refrigeración de la planta nuclear de Fukushima, dicho daño fue provocado por el fuerte terremoto que sufrió Japón en el 2011. La problemática se focaliza en ¿cómo conseguir extraer el calor del núcleo del reactor para evitar que se funda completamente y libere una enorme cantidad de radiactividad? En este problema se encuentra involucrado el concepto de equilibrio térmico.

Sobre la observación de este registro fílmico se indagaron los aspectos: el conocimiento que se enseña, la concepción de conocimiento, enseñanza y aprendizaje del profesor evidenciadas en la clase observada; el contexto de la clase, los conceptos científicos involucrados en la enseñanza; además se preguntó directamente sobre la termodinámica, sobre los recursos utilizados por el profesor y por la forma de evaluación.

Igualmente se le realizó una entrevista a este profesor, la cual se escuchó en el espacio de formación (sesión No. 5), en la cual se le indagaba al profesor directamente por: las fase de la enseñanza, lo que pretendía que aprendieran los estudiantes, la forma de evaluación y lo que pretendía que desarrollaran al responder tres preguntas particulares del organizador previo del profesor ejemplar, seleccionadas y abordadas por los futuros profesores participantes en el espacio de formación, por resultar de su interés. Las tres preguntas fueron: 1) ¿Qué significa el calor para usted? 2) Después de que cesó el terremoto y pasó el Tsunami el núcleo del reactor llegó a 360°C , dado que, el sistema de refrigeración dejó de funcionar. Así, esta situación podría generar una explosión que dañaría la

contención exterior de la planta la cual está formada por paredes de hormigón; entonces, el comité de riesgos de Japón toma la decisión de cubrir la central nuclear con agua proveniente del mar a una temperatura de 28°C, con la intención de evitar la contaminación radiactiva. ¿Cuál será la temperatura final de los dos sistemas? Explica tú respuestas. Y 3) Si tenemos hirviendo cuatro toneladas de agua en el primer sistema de aislamiento de la central nuclear y, un litro de esta misma sustancia en un hogar japonés; ¿cuál sería la temperatura de estas dos muestras?

Con base en la entrevista escuchada se realizó la actividad No. 5, la cual consistió en comparar la concepción de enseñanza, aprendizaje y evaluación, las etapas de la clase y los propósitos de las actividades que plantea explícitamente el profesor a través de la entrevista, con las características identificadas por los profesores en formación en las clases del profesor ejemplar a través del video observado.

El video del profesor ejemplar No. 2 que se observó (sesión No. 10) es una clase en la cual la profesora estaba enseñando el tema microorganismos. En clases previas a las cuales la profesora aludía constantemente durante la clase (observada en el video) habían abordado el trabajo realizado por Pasteur. En esta clase particularmente estaban concluyendo sobre los microorganismos para lo cual en el tablero estaban presentando un “mentefacto”⁵⁹.

En el contexto de reflexión sobre los aportes de expertos en el Campo de la Educación en Ciencias, se trabajaron lecturas sobre los resultados obtenidos desde la investigación en Educación y particular en Educación en Ciencias. Desde este contexto se abordó: ¿Qué es profesional? y ¿Qué tipo de profesional queremos? discutiendo para ello la lectura “La autonomía del profesorado” (sesión No. 3); se analizó también una conceptualización del conocimiento profesional del

⁵⁹ De acuerdo con Zubiría (1999) los mentefactos son formas gráficas para representar las diferentes modalidades de pensamientos y valores humanos; estos definen cómo existen y se representan los instrumentos de conocimiento y sus operaciones intelectuales.

profesor, como un conocimiento integrado constituido por los conocimientos disciplinares, didácticos, pedagógicos, prácticos personales y contextuales, los cuales son de naturalezas diferentes (sesión No. 3), para ello tomando como referencia los planteamientos de autores como Porlán y Rivero (1998) y Bromme (1988). Se analizó el aporte del campo de la Educación en Ciencias sobre una forma posible de abordar la enseñanza del calor⁶⁰ (lectura Segura et al. 2000) la cual resulta alternativa a las formas conocidas por los futuros profesores del espacio de formación (sesión No. 7). Igualmente se abordó el aporte del campo de la Educación en Ciencias con relación a los problemas complejos (lectura Levinson, 2008) y la resolución de éstos en la enseñanza (sesión No. 8).

La discusión sobre el concepto de profesional y el tipo de profesional deseable en nuestra sociedad, basados en la lectura de Contreras (2011), se realizó en torno a la diferenciación entre proletarización y profesional, refiriendo la primera a la pérdida de autonomía del profesor. Se mencionaron por parte de los estudiantes diferentes situaciones donde sentían esa proletarización tales como el tener que desarrollar los planes de estudio ajenos a los contextos institucionales. Se hizo énfasis en el compromiso que tienen el profesor con la comunidad, mencionándose que de ahí la importancia del abordaje de problemas complejos en la escuela.

Por problemas complejos se conceptualizó grupalmente, bajo los referentes de Levinson (2008) y Morin (2000), que se refieren a situaciones actuales que involucra cuestiones, sociales, económicas y políticas, y por supuesto cuestiones científicas, con múltiples posibilidades de abordaje que las hace indeterminadas. Para dar respuestas a estas situaciones se incluyen opiniones personales y posiciones de las comunidades donde se encuentre inmerso, de modo que introduce cuestiones morales y éticas. Desde dicha idea se estableció similitud con los asuntos sociocientíficos en el propósito que ambos persiguen una

⁶⁰ Por ser un contenido temático relacionado al contenido abordado por el profesor ejemplar No.1

alfabetización científica, pero diferenciándolos en cuanto a su origen y a la referencia que los asuntos sociocientíficos hacen de ser discusiones de frontera en el campo científico.

Finalmente la sesión No. 17 se dedicó a las conclusiones del espacio de formación, haciendo referencia al proceso de construcción de conocimiento profesional por parte de los participantes de éste como futuros profesores de ciencias naturales.

4.2.2. Conocimientos Iniciales a través de Análisis Estadístico Descriptivo

En relación a la identificación de los conocimientos profesionales iniciales de los futuros profesores, a través del cuestionario escala likert cumplimentado por cada uno, se obtiene para cada ítem los porcentajes de acuerdo (que van desde totalmente de acuerdo, hasta totalmente en desacuerdo) que se presentan en la tabla No. 7.

El porcentaje acumulado de las respuestas para cada ítem permite identificar el porcentaje de los futuros profesores que tienen un conocimiento profesional declarativo enmarcado en una postura epistemológica con tendencia positivista o en una postura con tendencia constructivista, para cada componente del conocimiento profesional del profesor.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Utilizar diferentes recursos didácticos es fundamental en las clases de ciencias.	59,1%	40,9%	0	0	0
2. Los contenidos de ciencias, se deberían organizar de forma que se relacionen unos contenidos con otros atendiendo al desarrollo cognitivo de los estudiantes.	45,5%	50%	0	4,5%	0
3. Los contenidos escolares de ciencias son una versión simplificada de los	4,5%	54,5%	9,1%	27,3%	4,5%

conceptos más importantes de la disciplina.					
4. Es apropiado planificar las actividades de los alumnos en lecciones inmodificables.	0	0	0	63,6%	36,4%
5. Lo más adecuado, es organizar los contenidos en la secuencia lógica y lineal que sugiere la disciplina.	0	13,6%	22,7%	50%	13,6%
6. El conocimiento científico es producto de la acumulación de teorías que han sido comprobadas.	0	31,8%	9,1%	59,1%	0
7. Para evaluar a los alumnos se debería utilizar diferentes herramientas como los cuadernos de trabajo y las actividades de laboratorio.	22,7%	63,6%	9,1%	4,5%	0
8. Para seleccionar y secuenciar los contenidos escolares hay que tener en cuenta diversas fuentes de información y no sólo el libro de texto.	72,7%	27,3%	0	0	0
9. La evaluación debería considerar también el aprendizaje de procedimientos y actitudes.	77,3%	22,7%	0	0	0
10. En la planificación de la enseñanza, lo más adecuado es elaborar en conjunto con los grupos de profesores, unidades didácticas flexibles.	40,9%	54,5%	4,5%	0	0
11. Los alumnos deberían realizar actividades de iniciación, de reestructuración de las ideas y de aplicación para comprobar si sus ideas iniciales han cambiado.	40,9%	50%	9,1%	0	0
12. El profesor debería facilitar el aprendizaje de sus alumnos a través del desarrollo de diferentes actividades.	59,1%	40,9%	0	0	0
13. El objetivo principal de la evaluación es comprobar si los estudiantes han alcanzado el nivel de conocimientos previsto para la clase.	0	27,3%	13,6%	45,5%	13,6%
14. La adaptación de la enseñanza a la diversidad de los estudiantes contribuye a generar actitudes más favorables hacia las ciencias.	45,5%	45,5%	9,1%	0	0
15. Los alumnos se sienten motivados a estudiar cuando tienen que presentar un examen o hacer una prueba.	9,1%	13,6%	9,1%	63,6%	4,5%
16. El desarrollo de la enseñanza en el aula, es un aspecto que debería controlar sólo el profesor y no los alumnos.	0	0	0	63,6%	36,4%
17. El libro de texto es el recurso fundamental para enseñar y aprender ciencias.	0	9,1%	0	45,5%	45,5%
18. El conocimiento científico es producto de la actividad humana, del contexto y de la cultura en que se	40,9%	54,5%	4,5%	0	0

desarrolla y se usa.					
19. Las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos son un conocimiento alternativo al que queremos enseñar y hay que tenerlo en cuenta en las clases.	45,5%	54,5%	0	0	0
20. Hay un nivel de conocimientos deseable al que deben llegar los alumnos para demostrar que han aprendido.	4,5%	40,9%	13,6%	36,4%	4,5%
21. Tener en cuenta la diversidad de estudiantes en la enseñanza de las ciencias perjudica a aquellos más capacitados.	0	0	9,1%	50%	40,9%
22. Los libros de texto son la principal fuente de información para seleccionar los contenidos que hay que enseñar.	4,5%	4,5%	9,1%	50%	31,8%
23. Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que el alumno sea consciente de sus dificultades.	18,2%	63,6%	13,6%	4,5%	0
24. Siempre se debe considerar que lo más importante de una evaluación es medir la adquisición de conceptos.	4,5%	9,1%	4,5%	45,5%	36,4%
25. La clave de una correcta evaluación es utilizar el examen escrito como único instrumento de evaluación.	0	0	0	40,9%	59,1%
26. Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución favorable de sus propias ideas, aunque no alcancen un nivel deseable.	18,2%	63,6%	18,2%	0	0
27. Para conseguir la motivación de los alumnos es necesario que comprendan la "utilidad práctica" de lo que aprenden.	40,9%	40,9%	13,6%	4,5%	0
28. Las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos son errores que no tienen mucho interés para la enseñanza.	0	0	0	31,8%	68,2%
29. Se debería permitir que los alumnos tomen decisiones sobre algunos aspectos del desarrollo de las clases.	31,8%	63,6%	4,5%	0	0
30. Los contenidos escolares son una forma peculiar de conocimiento, diferente del conocimiento científico y del conocimiento cotidiano.	13,6%	13,6%	27,3%	36,4%	9,1%
31. Cada tema debería explicarse siguiendo el libro de texto.	0	0	9,1%	45,5%	45,5%
32. Las actividades prácticas y/o ejercicios deben servir, fundamentalmente, para comprobar lo explicado teóricamente con anterioridad por el profesor.	4,5%	31,8%	4,5%	54,5%	4,5%
33. En la enseñanza de las ciencias deben abordarse problemáticas del entorno inmediato de los estudiantes.	54,5%	45,5%	0	0	0

34. La enseñanza de las ciencias debe abordar los conceptos, teorías y leyes tal como se desarrollan en las disciplinas científicas.	4,5%	22,7%	9,1%	50%	13,6%
35. El conocimiento de otras culturas diferentes a la cultura científica debe remplazarse en la escuela.	0	4,5%	31,8%	50%	13,6%
36. En la construcción del conocimiento escolar deben participar los diferentes conocimientos que traen estudiantes y profesor al aula.	59,1%	40,9%	0	0	0
37. Todo conocimiento que se enseña en el aula debe ser relevante para la participación de los estudiantes en sus contextos	50%	36,4%	9,1%	4,5%	0
38. La escuela debe enseñar ciencias para la formación de ciudadanos	54,5%	31,8%	4,5%	9,1%	0
39. La enseñanza de las ciencias debe conservar la lógica de desarrollo de los conocimientos al interior de las disciplinas, aunque no resulte relevante para los estudiantes.	0	9,1%	22,7%	45,5%	22,7%
40. Lo más importante de los conocimientos que se enseñan en la escuela es que le sirvan al estudiantes para los años escolares siguientes	0	18,2%	4,5%	68,2%	9,1%

Tabla 7. Porcentajes acumulados de los conocimientos profesionales de los futuros profesores.

A continuación se presentan las posiciones epistemológicas de los conocimientos profesionales de los futuros profesores para las categorías: contenido, enseñanza, aprendizaje, evaluación, propósitos educativos y contextos, relacionados a los componentes del conocimiento profesional del profesor.

4.2.2.1. Contenido

El componente del conocimiento profesional del profesor que se ha denominado “contenido”, se indagó a través de cuatro (4) pares de ítems. Éste resulta ser el componente a nivel declarativo, con porcentajes más altos hacía una tendencia a la postura epistemológica positivista en algunos de sus ítems. Con respecto al conocimiento científico de referencia para la enseñanza el 31,8% de los futuros profesores lo consideran producto de la acumulación de teorías que han sido

comprobadas. Respecto a la naturaleza de los contenidos escolares, más de la mitad de los futuros profesores participantes del curso (59%) consideran que los contenidos escolares de ciencias son una versión simplificada de los conceptos más importantes de la disciplina, y el 9,1% están indecisos para responder a este ítem. Así mismo un porcentaje de 45,5% de los futuros profesores manifiestan estar en desacuerdo con la afirmación que plantea que los contenidos escolares son una forma peculiar de conocimiento, diferente del conocimiento científico y del conocimiento cotidiano. Incluso un porcentaje de 13,6% considera adecuado organizar los contenidos que se van a enseñar, en la secuencia lógica y lineal que sugiere la disciplina (Gráfica 1).

Es de tener en cuenta que los profesores en formación inicial participantes del espacio de formación cursan las asignaturas del componente científico del programa de estudios (Licenciatura en Educación Básica énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental) en la Facultad de Ciencias donde el conocimiento científico que se presenta no tiene en sí una funcionalidad de ser preparado para la enseñanza escolar y debe ser el futuro profesor quien incorpore éste al conocimiento propio para ser enseñable; en ese proceso algunos futuros profesores están asumiendo el conocimiento escolar como una simplificación del conocimiento científico, lo cual se reflejaría en lo que se enseña de ciencias en la escuela: los conceptos, teorías y leyes científicas sin la intención de dar explicaciones a situaciones de sus contextos cercanos.

4.2.2.2. Enseñanza

El componente que se refiere a la enseñanza se indagó a través de cinco (5) pares de ítems. Este componente es declarado por los futuros profesores en coherencia con una postura epistemológica constructivista. Dentro de éste componente los profesores en formación reconocen la importancia del uso de diferentes recursos didácticos en las clases de ciencias, a pesar que el 9,1% de

estudiantes mencionó que el libro de texto es el recurso fundamental para la enseñanza y aprendizaje. También reconocen que se debe permitir que los estudiantes tomen decisiones en el desarrollo de las clases, que éstas deben contener variedad de actividades pensadas en la diversidad de alumnos para generar actitudes favorables frente a las ciencias, y que deben organizarse en unidades didácticas flexibles, elaboradas en grupos de profesores (Gráfica 2).

Estos planteamientos manifestados por los profesores están acordes con la idea constructivista sobre la enseñanza, la cual bajo su pretensión de lograr que los estudiantes incorporen en sus estructuras conceptuales los significados que ellos mismos construyan, éstos deben de hacerse partícipes en el desarrollo de las clases y deben de incorporarse diferentes recursos para la enseñanza atendiendo a sus variadas formas de aprendizaje.

4.2.2.3. Aprendizaje

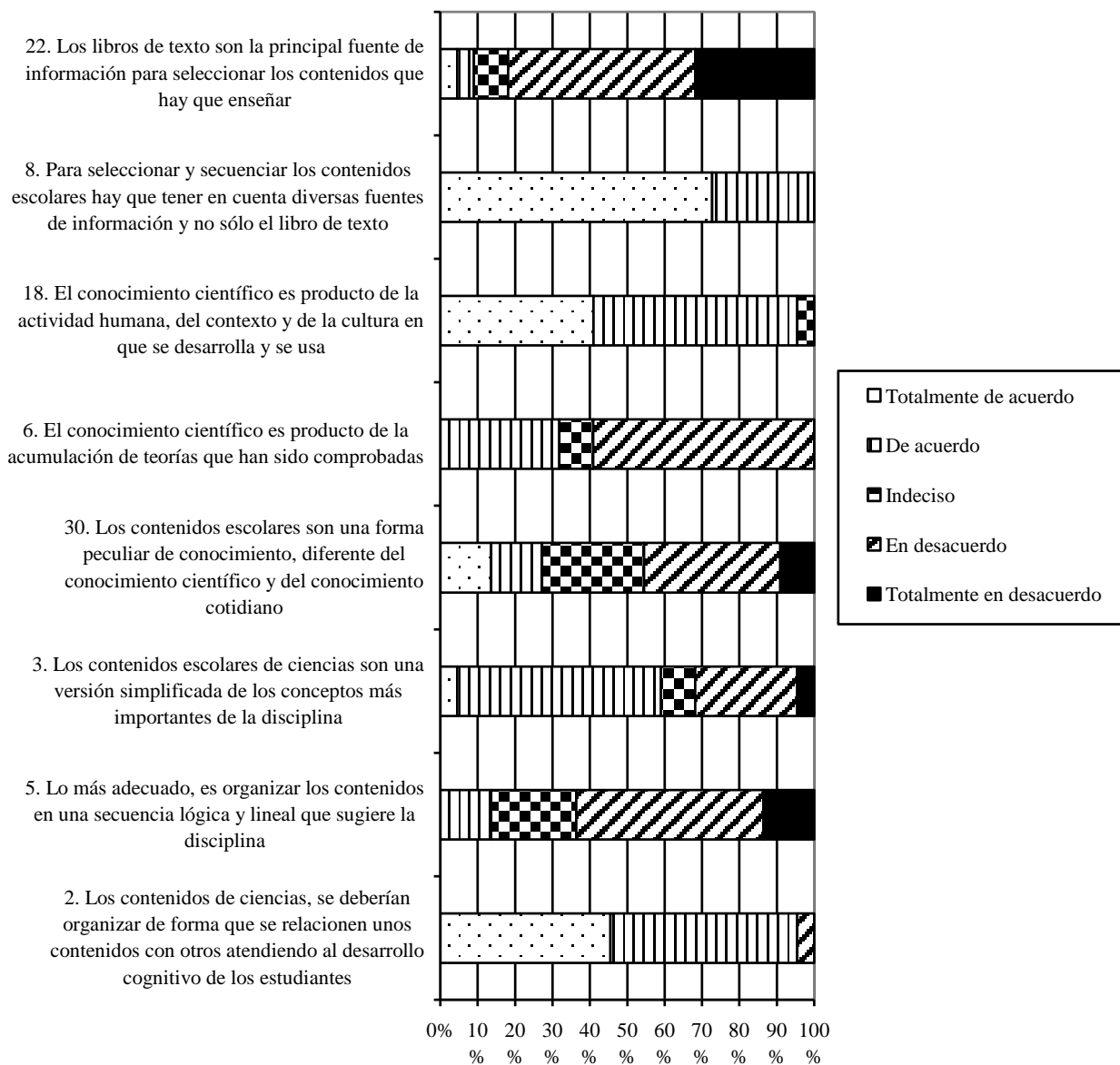
En lo que respecta a los cuatro (4) pares de ítems del componente aprendizaje, se manifestaron algunas posturas epistemológicas positivistas para tres de sus ítems en lo referente a: considerar que los estudiantes deben llegar a un nivel deseable para demostrar que han aprendido, lo cual fue manifestado por el 45,4% de futuros profesores; igualmente en la idea que plantea que los alumnos se sienten motivados a estudiar cuando tienen que presentar un examen o hacer una prueba, expresada por el 21,7% de profesores en formación; finalmente esta postura se expresa también por 36,3% de futuros profesores, al plantear que las actividades prácticas y ejercicios deben servirle al estudiante, fundamentalmente, para comprobar lo explicado teóricamente con anterioridad por el profesor (Gráfica 3).

Con lo anterior se muestra en las respuestas de algunos ítems, una falta de apropiación por parte de los profesores en formación del significado del aprendizaje desde lo referentes constructivista, de las formas de conseguirlo y

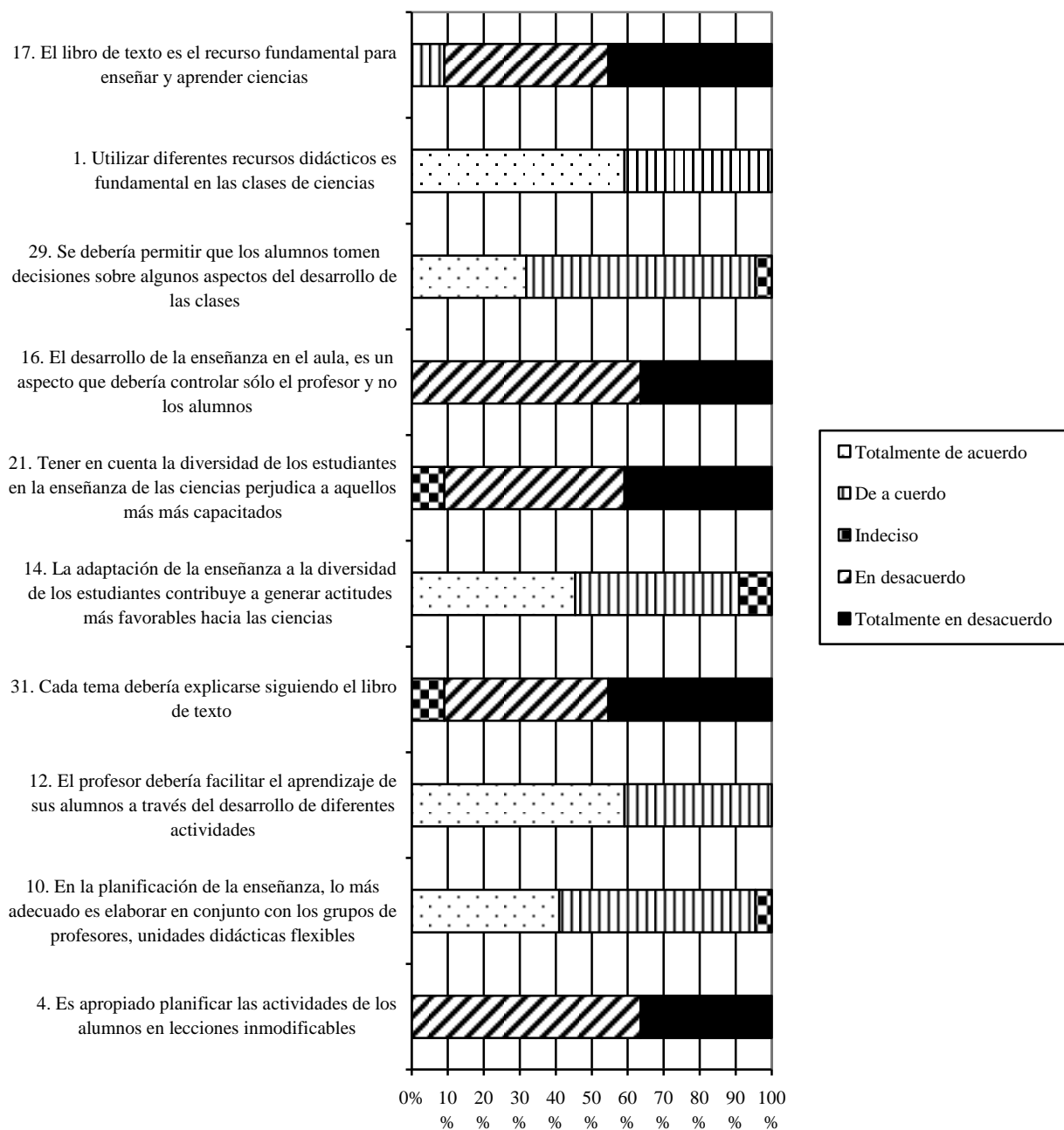
aquello que lo motiva, los cuales expresan que el aprendizaje es esencialmente personal y por lo tanto es un acto donde quien aprende define los alcances y motivaciones para éste. Incluso se evidencia una incoherencia con las respuestas dadas a las parejas de cada ítem del cuestionario, las cuales expresan las respuestas enmarcadas bajo el referente constructivista.

4.2.2.4. Evaluación

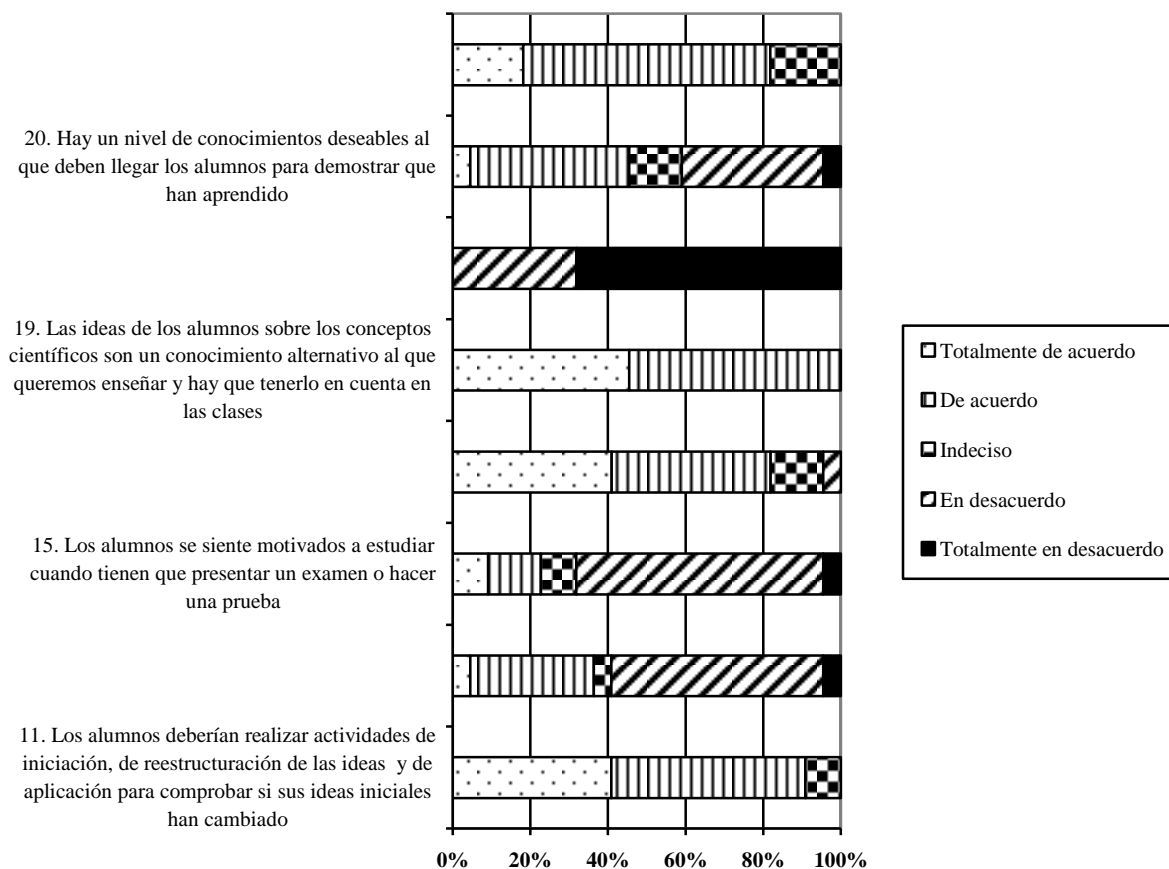
En el componente sobre evaluación en el cual se indagaron tres (3) pares de ítems, los futuros profesores manifestaron una postura epistemológica con tendencia hacia el constructivismo para los ítems indagados. Sin embargo el 27,3% de los futuros profesores plantea que el objetivo principal de la evaluación es comprobar si los estudiantes han alcanzado el nivel de conocimientos previsto para la clase, y el 13,6% considera que siempre lo más importante de una evaluación es medir la adquisición de conceptos (Gráfica 4). Estos planteamientos se encuentran en contraposición a lo pretendido por la evaluación desde el constructivismo, donde ésta debe permitirle al sujeto que aprende, hacer una revisión personal de su evolución progresiva de conocimientos, procedimientos y actitudes.



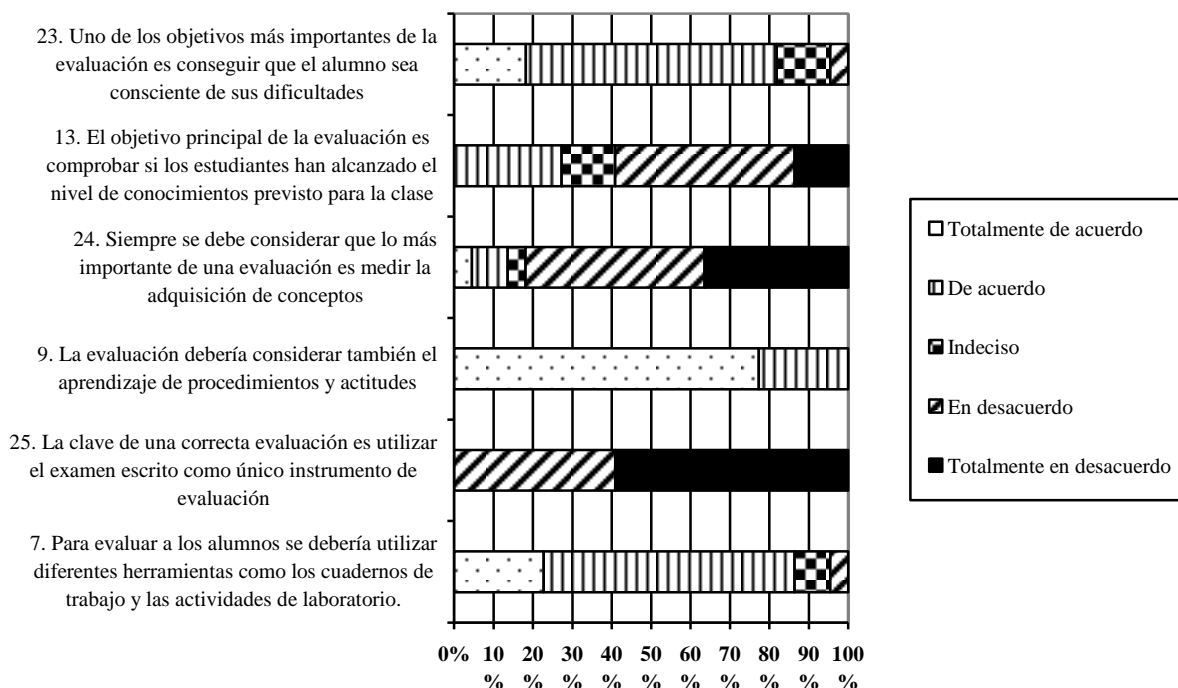
Gráfica 1. Representación de la estadística descriptiva para las respuestas de los futuros profesores de ciencias a los ítems de la categoría contenido del cuestionario Likert.



Gráfica 2. Representación de la estadística descriptiva para las respuestas de los futuros profesores de ciencias a los ítems de la categoría enseñanza del cuestionario Likert.



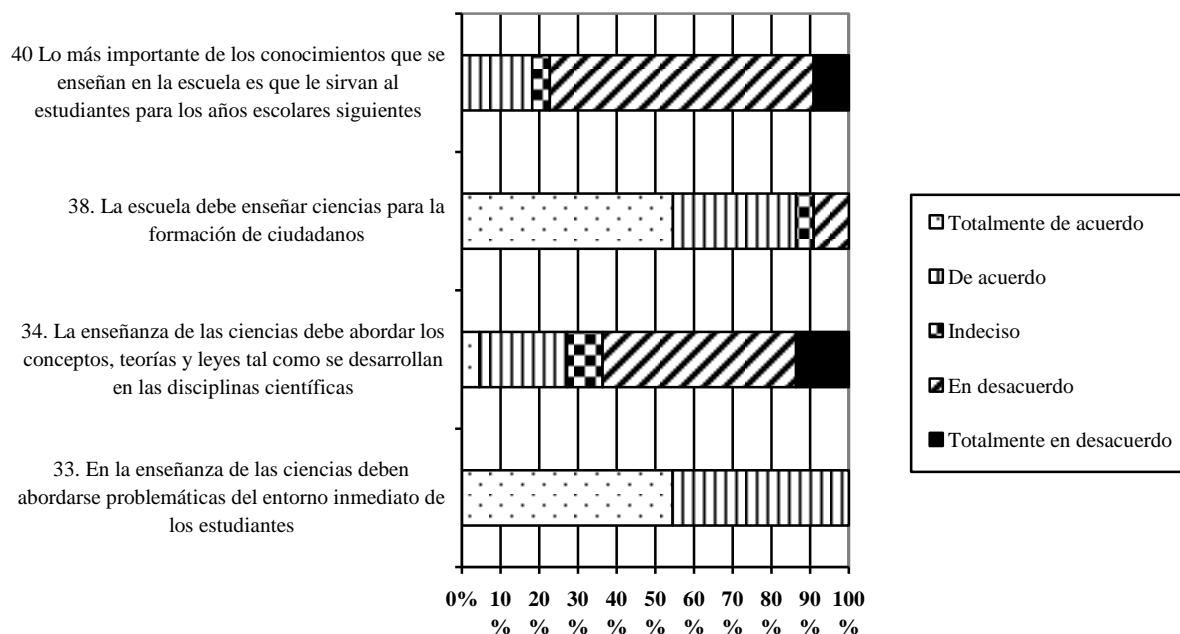
Gráfica 3. Representación de la estadística descriptiva para las respuestas de los futuros profesores de ciencias a los ítems de la categoría aprendizaje del cuestionario Likert.



Gráfica 4. Representación de la estadística descriptiva para las respuestas de los futuros profesores de ciencias a los ítems de la categoría evaluación del cuestionario Likert.

4.2.2.5. Propósitos Educativos

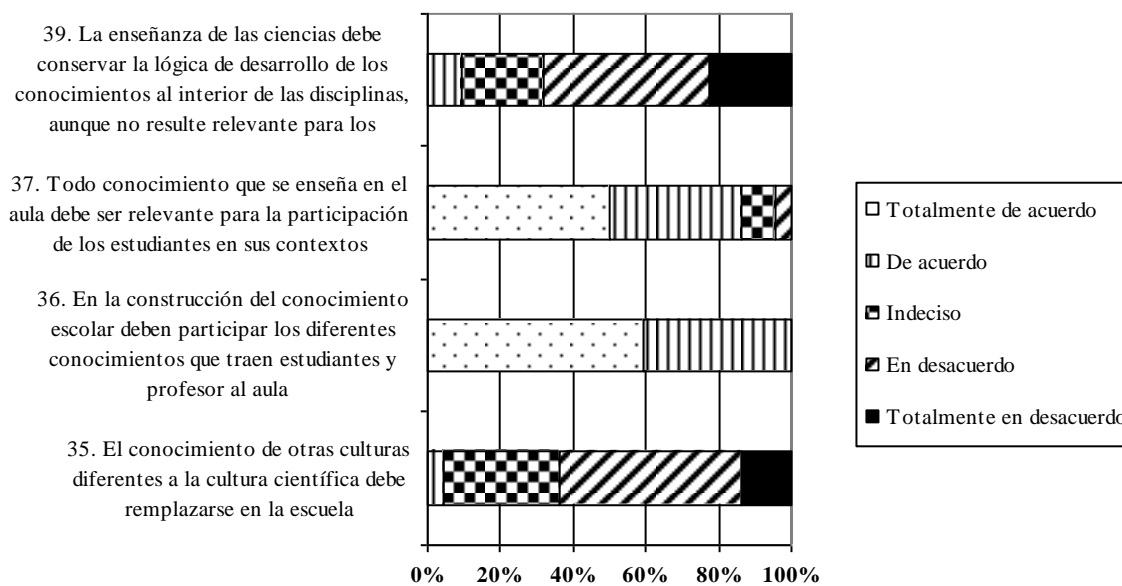
En el componente sobre propósitos educativos se indagaron dos (2) ítems; en éstos los futuros profesores manifiestan una tendencia hacia la postura epistemológica constructivista. Sin embargo en el 18,2% de los profesores en formación expresan una idea propedéutica de los propósitos educativos manifestando que lo más importante de los conocimientos que se enseñan en la escuela es que les sirvan a los estudiantes para los años escolares siguientes; además el 27,2% plantea que el propósito de la enseñanza de las ciencias debe ser abordar los conceptos, teorías y leyes tal como se desarrollan en las disciplinas científicas (Gráfica 5), desconociendo desde aquí el concepto de “conocimiento científico escolar”.



Gráfica 5. Representación de la estadística descriptiva para las respuestas de los futuros profesores de ciencias a los ítems de la categoría propósitos educativos del cuestionario Likert.

4.2.2.6. Contextos

El componente contextos se indagó con dos (2) pares de ítems; este componente igualmente manifiesta una tendencia hacia la postura epistemológica constructivista que reconoce para este caso, la importancia de la enseñanza de conocimientos relevantes a la cultura y ubicación geográfica de los estudiantes, además de tener en cuenta como punto de partida el conocimiento no científico para la construcción de conocimiento científico escolar. El porcentaje de profesores que manifiestan una postura epistemológica positivista para algunos de estos ítems es baja (4,5%; 9,1% y 4,5%), pero a diferencia de los otros componentes aquí se presentó el 31,8% de indecisión para ítem que indagaba si el conocimiento de otras culturas diferentes a la cultura científica debe remplazarse en la escuela (Gráfica 6).



Gráfica 6. Representación de la estadística descriptiva para las respuestas de los futuros profesores de ciencias a los ítems de la categoría contextos del cuestionario Likert.

En el análisis realizado en conjunto con los estudiantes del curso, se identificó que, con respecto a los componentes enseñanza, aprendizaje, evaluación (didácticos), propósitos educativos (pedagógicos) y contextos, se manifiestan de forma declarativa ideas con tendencia a la postura epistemológica constructivista. Lo anterior muestra que estos componentes han tenido un mayor nivel de reflexión y apropiación por parte de los estudiantes, en comparación con el componente contenido, esto probablemente como producto de la reflexión en su recorrido por los cursos pedagógicos y didácticos del programa.

En cuanto al componente contenido, algunos de sus ítems presentan bastante disparidad en su respuesta, encontrándose porcentajes hasta del 59% en posturas epistemológicas positivistas para algunos ítems. En el análisis de este hallazgo los futuros profesores participantes en el curso expresaban que, en las clases de ciencias del programa se percibe que el conocimiento que se enseña es un conocimiento científico simplificado.

Ahora bien, estos conocimientos declarativos expresados por los futuros profesores de ciencias participantes en el espacio de formación debían ser puestos en juego en la planeación de una propuesta de enseñanza, de manera que tuvieran que integrar ahí todos sus conocimientos. Para ello los profesores en formación inicial realizaron un cuestionario abierto cuyos resultados encontrados se presenta a continuación.

4.2.3. Conocimientos Iniciales a través de un Cuestionario Abierto

En el cuestionario abierto los futuros profesores debían plantear una propuesta de enseñanza, en la cual se analiza: 1) la naturaleza epistemológica del conocimiento que se enseña, 2) las formas de enseñanza, 3) las razones de su escogencia, 4) las actividades y recursos a utilizar para la enseñanza, aprendizaje y evaluación, y 5) los contextos de ocurrencia. A través de la presentación de las características anteriores se analiza la integración del conocimiento científico a escolar y el conocimiento para la enseñanza de éste, manifestándose posturas epistemológicas constructivistas, positivistas e intermedias. Se obtienen los siguientes hallazgos:

Se evidencia que entre los futuros profesores se reconoce un discurso didáctico y pedagógico enmarcado en el constructivismo y sustentado teóricamente desde ahí; además identifican autores representativos de éste. Sin embargo no se integra esta teoría a la enseñanza del conocimiento disciplinar particular, no se especifica lo que implica para la enseñanza de los contenidos específicos concebir el aprendizaje en el sentido de los autores mencionados.

***I.E1.EyA.2.1.3.** El trabajo colaborativo que propone Vygotsky potencia el aprendizaje, por esto la idea de que se hagan trabajos en grupos y por último un aprendizaje significativo que se construya por la puesta en*

contexto o de la utilización de un conocimiento específico, aportan de gran manera al aprendizaje.

Desde el discurso constructivista los futuros profesores proponen variedad de fuentes para la selección del conocimiento a enseñar, actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación, y recursos didácticos. Sin embargo se mencionan éstas pero no su aporte para la enseñanza del contenido específico. Por ejemplo, se menciona que para preparar la clase:

I.E5.C.1.4.2: *“Busco información en internet para tener más opciones de enseñar un conocimiento más sencillo para el estudiante y que esté más adaptado a la realidad y a la vida cotidiana”.*

Pero en este tipo de afirmaciones no se plantea, cómo lo que se va a enseñar (por ejemplo: microorganismos, los estados de agregación, propiedades de la materia, modelos atómicos, tabla periódica y cinética) se puede presentar más sencillo al estudiante y adaptado a su realidad y cotidianidad. Igualmente esta afirmación contiene la concepción de enseñar en la escuela un conocimiento científico más “sencillo”, desconociendo las características epistemológicas del conocimiento escolar.

Algunos de los recursos propuestos son considerados como más relevantes para el aprendizaje de sus estudiantes, entre los que se encuentran: el uso de situaciones cotidianas, uso de las tecnologías de la información y la comunicación (videos foros), juegos (sopas de letras, crucigramas, bingos), laboratorios. Pero las actividades para la enseñanza, aprendizaje y evaluación en las cuales utilizan estos recursos, no se describen en relación con el uso particular para el contenido específico de interés a enseñar. Mostrando con esto posturas intermedias entre el constructivismo y el positivismo.

I.E6.EyA.2.2.1: Como primero escogería una situación cotidiana para entrar en el tema, luego les daría una introducción, a continuación un video o documental, luego haría una lluvia de preguntas y finalmente propondría una investigación o tarea.

I.E1.Ev.3.2.1: [Para la evaluación se utilizarían] mesas redondas, desempeño de trabajo en equipo, talleres, que cada estudiante haga un aporte de la clase anterior escrito u oral. Resolución de preguntas cotidianas que involucren el tema.

Además, las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación que se proponen no explicitan los propósitos con los cuales se plantean, ni se relacionan con las fases del modelo didáctico de referencia al cual corresponden.

Los contenidos que se proponen para la enseñanza se presentan descontextualizados y sin relación con problemáticas del entorno inmediato de los estudiantes, a pesar que mencionan que deberían considerarse los conocimientos de las comunidades y culturas; para algunos futuros profesores el conocimiento que se enseña en el aula es entendido como un conocimiento científico simplificado.

I.E5.C.1.1.1: Considero que si sería un conocimiento científico, ya que abordaremos diversas temáticas, tratándolas o abordándolas desde las Ciencias Naturales.

I.E7.C.1.1.2: [El conocimiento proviene] de la biología y considero que más profundamente de la zoología.

A pesar que la totalidad de los profesores en formación inicial participantes en el curso reconocieron que: “las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos son un conocimiento alternativo al que queremos enseñar y hay que tenerlo en

cuenta en las clases” (ítem 19 cuestionario Likert), y a pesar que se refieren a la necesidad de identificar las ideas previas de los estudiantes como punto de partida de la enseñanza de las ciencias, pocos de los futuros profesores hacen mención explícita de estas en las planeaciones de su enseñanza y menos aún describen cómo trabajar con éstas.

Se evidencia preocupación por proponer formas diferentes de enseñar y evaluar, identificando que hay formas fuertemente criticadas por autores en la bibliografía que han manejado a lo largo de la carrera. Sin embargo, las actividades de enseñanza se secuencian asumiendo de manera intuitiva los momentos de la clase, sin tener en cuenta las fases de los modelos de enseñanza y los contenidos a enseñar.

I.E5.EyA.2.2.8: “Tengo en cuenta lo descrito en la literatura ya que según los expertos la mayoría de los estudiantes tienen una visión negativa de la ciencia ya que creen que es difícil de aprender y que hay que tener ciertas capacidades especiales para aprenderla, con la metodología de enseñanza ya descrita la mayoría de estudiantes se tienen mayor confianza para equivocarse y además cambiar la percepción de la ciencia lineal y rígida”.

I.E6.EyA.2.2.1: Primero escogería una situación cotidiana para entrar en el tema, luego les daría una introducción, a continuación un video o documental, luego haría una lluvia de preguntas, y finalmente propondría una investigación o tarea.

La situación descrita muestra una desintegración del conocimiento de la disciplina a enseñar y el conocimiento para la enseñanza de ésta, en la medida que estos profesores en formación se refieren a las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación y a los recursos utilizados para estos, independiente del tipo de conocimiento científico escolar a enseñar y de los contextos. Varias de estas

respuestas de los profesores muestran posturas intermedias entre el positivismo y el constructivismo.

4.2.4. Conocimientos Profesionales Intermedios de los Futuros Profesores

Los futuros profesores utilizan como referencia el conocimiento de los profesores de ciencias en ejercicio observados a través de los videos. Estos aluden a los aportes del campo de la Educación en Ciencias a los cuales se accedió a través de las lecturas de clase, para reflexionar sobre las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales. Sin embargo, existe dificultad por parte de los futuros profesores, en incorporar a sus propuestas, los elementos fundamentales de los aportes de los profesores en ejercicio, mostrando con esto posturas epistemológicas intermedias entre el positivismo y el constructivismo.

Int.E3.EyA.2.1.3: Me pareció muy interesante ver este video [del profesor ejemplar 1] porque me demostró que es posible hacer cosas diferentes en contextos “normales”, de salones de 40 estudiantes, con recursos educativos fáciles de adquirir. Realmente sentí admiración por este docente, ya que tiene un excelente manejo conceptual y sabe hacer uso de este para generar experiencias de aprendizaje muy interesantes, y dirigir a los estudiantes hacia la intención formativa que tiene él como profesor.

Particularmente la actividad donde se trabajó sobre las preguntas relacionadas a la enseñanza de la termodinámica del profesor ejemplar No.1, permitió que los futuros profesores expresaran algunas de sus ideas sobre el calor, la temperatura, presión y el principio de equilibrio térmico. Sin embargo en los diarios de clase perduraba la no explicitación de sus conceptualizaciones sobre este conocimiento científico escolar que se enseña en el aula. Al respecto uno de los futuros profesores plantea una posible razón a ello, identificándola en el tipo de formación científica que se recibe en otra facultad de la universidad:

Int.E11.C.1.1.2. *Creo que el motivo por lo que ese aspecto [la conceptualización de los contenidos científico escolares] no se ve en los diarios, es por la debilidad que tenemos la mayoría de los estudiantes de la licenciatura frente al manejo conceptual de esos temas. Esto a causa de las clases poco constructivas que tenemos de ciencias, donde el proceso de aprendizaje es memorístico y a corto plazo. Esta situación es preocupante, puesto que se supone que nos estamos formando como docente de ciencias naturales y por lo tal, debemos de tener un buen manejo conceptual de las disciplinas científicas (biología, química y física) para que la enseñanza como el aprendizaje sean llevados de la mejor manera siendo significativo para el estudiante.*

Aunque se evidencia una resistencia por parte de los futuros profesores a hablar del conocimiento científico particular a enseñar, los referentes que se tomaban de los profesores ejemplares en ejercicio y del Campo de la Educación en Ciencias les permitían a los profesores en formación inicial conceptualizar el conocimiento científico escolar como un conocimiento diferente al científico. Lo anterior les posibilitaba reconocer la importancia de “saber” la disciplina a enseñar para poder orientar las actividades de enseñanza e incluir en su plan de trabajo este aspecto como mejora en su formación.

Int.E7.C.1.1.3. *Considero que en el proceso de enseñanza-aprendizaje interactúan diversos conocimientos, el conocimiento científico que comparte el docente (creo que el profesor al enseñar puede modificar o interpretar el conocimiento científico, de manera que este conocimiento no es el mismo de la ciencia pura como tal, es el conocimiento científico docente, permeado por su cultura, sus creencias etc.) por otro lado está el conocimiento del niño que es el que adquiere desde su cotidianidad, sus experiencias de vida de la cultura en la que este inmerso y el conocimiento científico escolar, que*

es la construcción que el niño hace con base a los conocimientos anteriores.

Si bien existe una escasa reflexión por parte de los futuros profesores sobre el conocimiento científico particular que enseñaban los profesores ejemplares retomados, por el contrario la reflexión sobre la formulación de los contenidos, la forma de enseñanza realizada por estos profesores en ejercicio y la enseñanza retomada de investigaciones del Campo de la Educación en Ciencias, era abundante. Esto muestra mayor confianza de los futuros profesores a referirse a las formas de enseñanza.

Int.E4.C.1.2.1. *El profesor, es uno de esos profesores que tanto anhele tener y que ahora quiero ser. Se ve que no tiene una organización de los contenidos lineal, sino que el conocimiento lo organiza de manera que el desarrollo cognitivo de los estudiantes. A lo largo de la carrera: “el profesor no es el único que tiene el conocimiento, su función no es esa...” pero ¿cómo se debe de hacer?, este profesor nos muestra que no tiene que decirle absolutamente nada a los estudiantes de manera explícita, él solo los orienta, los guía y así todos son parte de la construcción del conocimiento escolar.*

En este momento intermedio se identificaban los propósitos particulares de enseñanza propuestos por los profesores ejemplares relacionados a las secuencia de enseñanza, aprendizaje y evaluación, y a su vez, estas enmarcadas en un modelo didáctico.

Int.E1.EyA.2.2.2. *Modelo del ciclo del aprendizaje que el profesor describe se caracteriza por tres fases: 1) Exploración: confrontación de la ideas de los estudiantes, a partir de diferentes dinámicas de socialización. 2) Introducción: tareas que permite un desarrollo conceptual progresivo y en relaciona a las capacidades de los estudiantes. 3) Aplicación del*

conocimiento: los estudiantes ponen en práctica los conocimientos para dar respuestas a situaciones concretas. En el video de la clase se evidenciaron algunas de estas etapas, unas con mayor claridad que otras.

4.2.5. Conocimientos Profesionales Finales de los Futuros Profesores

El conocimiento profesional de los futuros profesores de ciencias naturales al final del espacio de formación se identificó a través de lo manifestado en la reestructuración de la propuesta de enseñanza, aprendizaje y evaluación inicial, la ejemplificación a modo de microenseñanza de algunas de las actividades de la propuesta, y los diarios de clase finales. Esto permitió identificar las posturas epistemológicas en las cuales se ubican los planteamientos de los profesores.

Al final del espacio de formación cada uno de los futuros profesores en formación planteó su propuesta de enseñanza partiendo desde el abordaje de problemas complejos de relevancia en los contextos locales. En este momento se identificó que, por requerimiento curricular del curso, todas las propuestas de enseñanza replanteadas involucraron problemas complejos de la sociedad que contenían cuestiones de las ciencias naturales para desarrollar la enseñanza. La pretensión no era solucionar los problemas complejos, pero si estudiar cuestiones particulares de ellos que permitieran acercarse a la comprensión de las situaciones involucradas y construir argumentos para tomar posiciones frente a ellos. La introducción a los problemas complejos se evidencia en unidades de registro como las siguientes:

F.E5.C.1.2.1. [Texto del asunto sociocientífico] en medio de la preocupación por las minas que contaminan el río Cali, ahora la alarma se extiende al río Cauca por el alto índice de metales pesados que ponen en riesgo la salud de los Vallecaucanos. La inadecuada disposición de las basuras, la

explotación minera y el vertimiento de residuos industriales son las principales razones que han llevado al río Cauca a su contaminación; así lo advierte un estudio realizado por la Universidad Javeriana en el que se da cuenta de la alta concentración de mercurio, plomo, cobre y doce metales más en las aguas del afluente que surte el 75% del agua que consumen los caleños [00:01:36]

F.E9.C.1.2.2. *La Tierra ya no sirve para el cultivo. El cultivo en el Valle del Cauca es caña de azúcar. Cuando era niño, en el Valle del Cauca había cultivo de maíz, de arroz, de soja y de trigo. Hoy en día desde Cali hasta el norte (Cartago) que son más o menos 250 kilometro, a lado y lado únicamente se ve caña desde el plano hasta la cordillera [00:05:05].*

Los problemas abordados en las propuestas de enseñanza se presentan en la tabla No. 8.

Estudiante	Problema Complejo de las Propuestas de Enseñanza
E1	La problemática mundial de desaparición de las abejas
E2	Presencia de metales pesados en el agua de los ríos y en peces
E3	Minería tradicional en zona de Jamundí para la extracción de bauxita
E4	Consumo de alimentos embutidos
E5	Amenazas para la salud humana por causa de la contaminación del río Cauca
E6	Intervención en el ciclo normal de los ecosistemas
E7	La biodiversidad de Casanare en peligro por la contaminación, la deforestación y el cambio climático a causa de la extracción de petróleo
E8	Hormona de crecimiento bovino sintética en vacas lecheras
E9	Monocultivos de caña
E10	Introducción de la ranas toro en el Valle del Cauca y la amenaza a otras especies de la zona
E11	El uso del glifosato y su posible influencia en la generación de mutaciones

Tabla 8. Problemas complejos propuestos por los futuros profesores para la enseñanza de las ciencias naturales.

Los diferentes problemas complejos que se escogieron involucraban situaciones presentadas a través de noticias de diarios nacionales e internacionales, los cuales eran de relevancia en sus contextos. Cada una de dichas situaciones comprendía conocimientos científicos naturales, sociales, cuestiones éticas y políticas, las cuales requerían ser abordadas para su comprensión. Los contenidos científicos escolares se trabajaban a través de actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

Dado que los problemas complejos son temas controversiales, se logra reconocer que el carácter de verdad del conocimiento científico se pone en cuestión y lo más importante ahí son las explicaciones coherentes y argumentadas que los estudiantes logren con base en información seleccionada por ellos de fuentes confiables. Para lograr esas explicaciones en los estudiantes se presentan en las actividades, preguntas que propendan por ellas, tal como se evidencia en las siguientes unidades de registro:

F.E1.EyA.2.1.2. *Teniendo en cuenta el problema socio científico y la historieta responde las siguientes preguntas: 1) ¿Cómo puedes relacionar el problema socio científico con lo evidenciado en la caricatura? 2) ¿Cuál crees que es la importancia de las abejas? 3) ¿Qué relaciones vez en la historieta, crees que en la naturaleza pueden haber otras? 4) ¿explica por qué la abeja se siente enferma, porque discute con la mariposa, por qué hay tomates luego de que ella se alimenta de dichas plantas con el polen y por qué es devorada por los sapos? 5) Teniendo en cuenta que las abejas polinizan la mayor parte de las plantas que nos proveen alimentos, ¿cómo le explicarías a la niña de la historita su pregunta? y en el caso que no haya abejas y ni mariposas ¿cómo quedaría la historieta?, ¿qué podría preguntar la niña? Y ¿cómo le responderías?*

F.E4.EyA.2.1.5. *Responde las preguntas que se formulan al final del capítulo con tu grupo de trabajo. ¿A qué conclusiones habrá llegado Fred?*

¿Cómo? ¿Por qué? Ayúdate, respondiendo las siguientes tareas problemas: 1) En condiciones ordinarias el cerebro de una persona sufre un daño permanente, si se interrumpe el suministro de oxígeno (O₂) durante más de 5 minutos, pero, cuando la temperatura corporal se logra disminuir de manera controlada este órgano disminuye la cantidad de oxígeno requerido para llevar a cabo sus funciones, de esta manera se impide que las células neuronales mueran. Explica la anterior situación en términos de la reacción química de la respiración celular. 2) Explique en términos de átomos y moléculas, ¿por qué un aumento en la temperatura corporal hace que se incremente la velocidad de la reacción mencionada, dentro del cuerpo humano? 3) Con todo el grupo del salón, empezar a discutir las respuestas que construyeron. 4) En casa, haz un escrito, dibujo, representación (diario de clase) sobre lo sucedido en la sesión. Comenta qué has aprendido, qué te gustó y que no, si cambió tu forma de pensar se modificó cuando escuchaste a tus compañeros...

Algunas de las actividades trabajadas pretendían cumplir simultáneamente con los tres aspectos del proceso (enseñanza, el aprendizaje y la evaluación), pero con la dificultad de no presentar unos criterios claros de ésta última para evidenciar los aprendizajes desarrollados por los estudiantes, pese hacer referencia a criterios de evaluación. Los criterios planteados por los futuros profesores para evaluar con las actividades desarrolladas en la clase, se muestran en unidades de registro como la siguiente:

F.E3.Ev.3.3.1. Actividad 1 Instrumentos: preguntas de la actividad. Criterios de evaluación: identificar los conocimientos que poseen previamente los estudiantes sobre el contenido de clase y el asunto socio-científico; conocer la capacidad argumentativa y de análisis de información leída y escuchada en clase. **Actividad 2** Instrumentos: dialogo y preguntas de la actividad. Criterios de evaluación: conocer la habilidad de observación; explorar la capacidad argumentativa y de análisis de

información; percibir la facilidad para hablar en público; identificar conocimientos previos sobre propiedades físicas y químicas de la materia.

Actividad 3 *Instrumentos: tabla comparativa y la realización de conclusiones propias. Criterios de evaluación: conocer la capacidad de análisis y la habilidad de observación.* **Actividad 4** *Instrumentos: dialogo y preguntas de la actividad. Criterios de evaluación: reconocer lo comprendido sobre propiedades generales y características de la materia; conocer la habilidad de observación; explorar la capacidad argumentativa y de análisis; examinar lo comprendido hasta el momento sobre propiedades físicas de la materia.*

F.E1.Ev.3.2.2. *Teniendo en cuenta lo estudiado hasta ahora realiza la siguiente actividad, en donde debes nombrar cuatro relaciones ecológicas explicando el tipo de relación que se establece entre los seres vivos de tu ejemplo y si es una relación simbiótica o no y porque. Identificar otras relaciones en la naturaleza 33%, explicar adecuadamente la relación que se presenta 33%, distinguir entre relaciones simbióticas de otras 33%.*

Por el contrario, en otras propuestas, la explicitación de criterios de evaluación continúa estando ausente y tampoco se explicitan los instrumentos de evaluación.

Se evidencia en las propuestas de enseñanza, aprendizaje y evaluación de los futuros profesores de ciencias una organización que toma como modelo las prácticas de los profesores ejemplares observados a través de videos durante el curso. Esto puede observarse a través de unidades de registro como la siguiente:

F.E4.EyA.2.1.7. *Se realizará un experimento demostrativo, utilizando la metodología de predicción, observación y explicación (POT). Éste ejercicio estará a cargo de dirigirlo la profesora. Consiste en lo siguiente: 1) Se tomaran dos recipientes. A el primero, se le verterá agua a temperatura ambiente (25 °C, aproximadamente) y al segundo, agua Fría (4 °C,*

aproximadamente). Se tendrán dos pastillas enteras de alkazerzer, que se añadirán al mismo tiempo en los dos recipientes, pero antes de que esto suceda, se le preguntará a los estudiantes ¿En qué recipientes creen que el alkazetzer reaccionará más rápido? Explicando por qué. Luego, se procederá a añadirlos, para observar qué verdaderamente sucede. Con esto, se procederá entre todos, recogiendo las posturas anteriores, a construir una explicación. 2) Con la misma metodología anterior (POT), se desarrolla el siguiente experimento demostrativo, controlando la variable temperatura. En este caso, el agua que tendrán los dos recipientes, estarán a la misma temperatura, y se le añadirán al mismo tiempo, los alkazetzer en dos estados de división diferentes: el primero, en pastilla entera y el segundo, en forma de polvo. 3) Para este último, es necesario que los estudiantes lleven agua oxigenada, para poder realizar la demostración (si el profesor no la puede llevar). Se les preguntará a los estudiantes ¿sabe usted qué es el agua oxigenada? Seguido, leerán las etiquetas para saber de qué compuesto se está hablando, pero también para detectar unidades de concentración de la solución.

En este momento del espacio de formación, los recursos utilizados para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, se encuentran directamente relacionados a los conocimientos disciplinares específicos que se pretenden abordar. Esto se muestra en unidades de registro como:

F.E3.EyA.2.4.1. Video corto que muestra cómo se produce aluminio a partir de la bauxita [00:26:20]

F.E7.EyA.2.4.1. Para esta sesión, se abordara el problema de Casanare desde un documental presentado en especiales Pirry “Dinamitando el corazón de la tierra” (<http://programas.canalrcn.com/especiales-pirry/videos/capitulo-25-de-mayo-dinamitando-el-corazon-de-la-tierra-12211>), dado que el documental es largo (dura 49 minutos 11 segundos),

en clase observara solo 22 minutos, tiempo en el que se aborda parte de la problemática y se explica claramente la parte conceptual de lo que está sucediendo con el petróleo.

F.E11.EyA.2.4.1. *Lectura del asunto socio-científico construida por mí a partir de información de fuentes confiables.*

Un aspecto fundamental que caracterizó el conocimiento profesional final de los futuros profesores de ciencias, fue la relación que lograron establecer entre la sociedad y el conocimiento que se trabaja desde el aula de clase. Los participantes en el espacio de formación, expresaban a través de sus propuestas, situaciones claras donde se presenta esta relación. Lo anterior puede evidenciarse en las siguientes unidades de registro:

F.E1.Cont.5.1.2. *Una clase de insecticidas neuroactivas, químicamente relacionadas con la nicotina, conocido como amionnicotinoide, están destruyendo nuestra población mundial de abejas, que si no se controla podría afectar la capacidad de nuestro mundo para cultivar alimentos suficientes para alimentar a su población. Según el diario Opinión de Bolivia, la trasnacional estadounidense Monsanto decidió crear unas abejas robot para propagar los cultivos transgénicos, este proyecto sustituirá la fauna asociada con la agricultura que está desapareciendo [00:03:45]*

F.E8.Cont.5.1.2. *En 1996, el Profesor Samuel Epstein de la Universidad de Illinois, Chicago, realizó un detallado estudio de los efectos producidos por altos niveles de IGF-1 en los humanos. Los resultados de Epstein revelan que las concentraciones de IGF-1 que hay en la leche de las vacas tratadas con rBGH, pueden provocar cáncer de mama y colón entre las personas bebedoras de leche.*

F.E2.Cont.5.1.1. *El pescado ‘manteco’, que se consume en varias comunas del Distrito de Aguablanca, está contaminado con metales pesados como cadmio y mercurio. Esta fue una de las conclusiones del estudio realizado por un grupo de la Escuela de Salud Pública de la Universidad del Valle... El docente indicó que el pescado es consumido más de una vez por semana por mujeres de raza negra y una de las razones es que es barato. “En otros estudios se ha encontrado que malformaciones congénitas que pueden ocurrir en los niños estarían relacionados con niveles altos de cadmio en sangre”.*

4.3. Resultados de la Evaluación del Espacio Curricular de Formación Inicial

La comparación de los conocimientos de los futuros profesores de ciencias durante los tres momentos en mención permite evidenciar que, mientras en el momento inicial del espacio de formación se manifestó una desintegración del conocimiento de la disciplina a enseñar y el conocimiento para la enseñanza por parte de los futuros profesores de ciencias, enmarcados en posturas epistemológicas positivistas e intermedias, durante el proceso del desarrollo del espacio de formación se presentaron algunas características que mostraron una integración de éstas (Anexo X), correspondientes con posturas epistemológicas constructivistas.

Las características en mención se enumeran a continuación:

1. Los futuros profesores reconocen la importancia de comprender los contenidos de la materia a enseñar para poder organizar y desarrollar actividades de enseñanza, de modo que no se conciben solo como conocimiento científico simplificado, sino como una forma particular de conocimiento denominado conocimiento científico escolar, que se construye

en el aula escolar relacionado a los contextos de los estudiantes a través de problemáticas que son de su interés.

2. Las actividades de enseñanza se encuentran relacionadas con los contenidos a enseñar, ambos se seleccionan y se organizan de acuerdo con los propósitos educativos, con las fases de la enseñanza y con los procesos de aprendizaje de los estudiantes.
3. La diversidad de recursos educativos que se proponen para la enseñanza y aprendizaje están más acordes con los contenidos a enseñar y los propósitos educativos.
4. La evaluación se presenta como un proceso continuo, para el cual se propone variedad de instrumentos, sin embargo se continúa presentando dificultad para evidenciar criterios claros para realizar el seguimiento del desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes.

Es importante tener en cuenta que, durante la participación de los futuros profesores en el espacio curricular de formación, ellos continuaban cursando las respectivas asignaturas correspondientes a sus semestres y los estudiantes de los últimos semestres asistían a las Instituciones Educativas para desarrollar su práctica docente. Esto permite pensar que, de acuerdo con la integralidad que aquí se ha conceptualizado el conocimiento profesional del profesor, los anteriores factores y otros pertenecientes a sus experiencias personales también pudieron influir en los procesos de construcción del conocimiento por parte de los futuros profesores de ciencias. Estos factores no fueron tratados como variables en sí de esta investigación por la diversidad y dificultad de realizarles un seguimiento. Sin embargo, durante las discusiones que se gestaban en el espacio de formación curricular para movilizar las reflexiones de cada futuro profesor, varios de los factores anteriores eran traídos a cuenta por ellos.

5. CONCLUSIONES

A modo de conclusión, considerando los hallazgos obtenidos en relación con la hipótesis, se tiene que:

1. Como primera conclusión se plantea que, el diseño y desarrollo del espacio curricular de formación inicial alternativo permite la construcción del conocimiento profesional integrado de los futuros profesores, porque presenta de manera integrada el conocimiento científico, pedagógico, didáctico, contextual y práctico personal que lo constituye. El espacio de formación se desarrolla a partir de tres tipos de actividades: 1) planear propuestas de enseñanza para un conocimiento científico escolar específico y proponer transformaciones para ésta a partir del estudio de problemas complejos; 2) observar prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales de profesores ejemplares en ejercicio; 3) reflexionar sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales a través de la lectura de referentes del campo de la Educación en Ciencias.

El espacio curricular presenta el conocimiento profesional del profesor como la integración de diferentes tipos de conocimientos de distintas naturalezas: científicas y cotidianas. Éste se caracteriza por relacionar la teoría producto de las investigaciones académicas y la práctica que ofrece el conocimiento experiencial y contextual, el cual puede enriquecer el conocimiento académico del Campo de la Educación en Ciencias. En el espacio de formación se parte de la resolución de problemas reales de la enseñanza en el aula escolar, que posibilita dicha relación entre la teoría y la práctica, para contribuir en el desarrollo de la actitud crítica y las transformaciones sociales; esto constituye un modelo de formación emancipatorio. El eje central de la planeación y desarrollo del espacio de formación inicial está conformado por el proceso de enseñanza, aprendizaje

y evaluación que aborda problemas complejos de los contextos inmediatos de los estudiantes y procura por transformaciones sociales, donde se encuentran en constante interacción los diferentes componentes del conocimiento profesional del profesor.

2. La segunda conclusión establece que los conocimientos iniciales, intermedios y finales de los futuros profesores de ciencias que participan en el espacio de formación curricular, se caracterizan por:

Presentar **los conocimientos iniciales** como un discurso declarativo mayoritariamente enmarcado en una postura epistemológica constructivista para los componentes recursos, enseñanza, aprendizaje, evaluación (didácticos), propósitos educativos (pedagógicos) y contextos. Por el contrario, para ítems del componente contenido los futuros profesores declaran una postura epistemológica positivista. Esto refleja mayor reflexión y apropiación por parte de los estudiantes en el programa en cuanto a los conocimientos relacionados con la enseñanza, en comparación con el conocimiento disciplinar a enseñar.

Pero a pesar del discurso declarativo de los futuros profesores, enmarcado en posturas epistemológicas constructivistas, se identifica una desintegración del conocimiento de la disciplina a enseñar y el conocimiento para la enseñanza de ésta, evidenciada en las actividades propuestas por los futuros profesores en la planeación de la enseñanza las cuales se caracterizan por no hacer referencia a los conocimientos científicos escolares que se pretende enseñar con ellas, no tener claridad de los propósito educativos y no presentar las fases del modelo didáctico a las que corresponde; los contenidos que se enseñan se presentan relacionados a contextos y problemáticas ajenas a las de los estudiantes, y en ocasiones se identifica la idea de que el conocimiento que se enseña en el aula es un conocimiento científico simplificado. Sin embargo tienen un

conocimiento que les permite proponer una gran variedad de fuentes para la selección del conocimiento a enseñar, actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación y recursos didácticos.

Presentar **los conocimientos intermedios** expresando el conocimiento científico escolar como un conocimiento diferente al conocimiento científico, reconociendo la importancia del conocimiento disciplinar a enseñar para poder orientar las actividades, identificando los propósitos particulares de las secuencias de enseñanza, aprendizaje y evaluación, bajo el referente de algún modelo didáctico, y manifestando la necesidad de una enseñanza en contextos particulares que genere una actitud crítica.

Presentar **los conocimientos finales** de los futuros profesores como la integración de los conocimientos científicos, pedagógicos, didácticos, contextuales y prácticos personales que constituyen el conocimiento profesional del profesor, para planear y desarrollar propuestas de enseñanza que aborde problemas complejos de importancia en los contextos de interés. Al final del espacio de formación los anteriores componentes que conforman el conocimiento profesional del profesor y los cuales son de naturalezas diferentes, están interrelacionados y conservando una coherencia para presentar una propuesta de enseñanza bajo los referentes epistemológicos del constructivismo. La mayor dificultad en las propuestas de enseñanza finales se presenta en el planteamiento de criterios claros de evaluación.

3. La tercera conclusión establece que los conocimientos iniciales, intermedios y finales de los futuros profesores de ciencias que participan en el espacio de formación curricular, muestran un cambio que se evidencia en un conocimiento inicial caracterizado por la desintegración de la disciplina a enseñar y el conocimiento para la enseñanza, mientras que el conocimiento final presenta características de un conocimiento profesional integrado.

Este conocimiento final se caracteriza por: 1) Reconocer la importancia de comprender los contenidos de la materia a enseñar para poder organizar y desarrollar actividades de enseñanza, de modo que no se conciben solo como conocimiento científico simplificado, sino como una forma particular de conocimiento denominado conocimiento científico escolar. 2) Las actividades de enseñanza se encuentran relacionadas con los contenidos a enseñar, ambos se seleccionan y se organizan de acuerdo con los propósitos educativos, con las fases de la enseñanza y con los procesos de aprendizaje de los estudiantes. 3) La diversidad de recursos educativos que se proponen para la enseñanza y aprendizaje son acordes con los contenidos a enseñar y los propósitos educativos. 4) La evaluación se presenta como un proceso continuo, para el cual se propone variedad de instrumentos; sin embargo no se evidencian criterios claros para realizar el seguimiento del desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes.

Contribuye en los cambios de los componentes de conocimientos de los futuros profesores del inicio al final del espacio curricular de formación: la planeación inicial de una propuesta de enseñanza y la transformación de ésta a lo largo del espacio de formación, planteando en ella los aportes que el espacio brinda; la observación de las prácticas de los profesores ejemplares en ejercicio a través de videos como referentes para la transformación de sus propuestas; la reflexión a través de la lectura de referentes del campo de la Educación en Ciencias con respecto a la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales, la cual enriquece la propuesta de los futuros profesores; y el abordaje de problemas complejos en la enseñanza, aprendizaje y evaluación, que permite la enseñanza contextualizada e integrada de conocimientos de diferentes naturalezas.

En este sentido, se considera que el aporte de esta investigación al campo de la Educación en Ciencias y Particularmente a la línea de la Formación de Profesores,

está en reconocer la integración de los componentes del conocimiento profesional del profesor de ciencias en formación inicial, como una tarea central para relacionar lo teórico y lo práctico para el abordaje de problemas complejos. La manera propuesta para contribuir en la formación de dicho conocimiento, es una forma experimental que toma como eje el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación, el cual se reflexiona desde: la propia planeación y transformación, la experiencia de profesores en ejercicio y el Campo de la Educación en Ciencias. La construcción del conocimiento profesional del profesor durante su formación inicial contribuye en la preparación de los futuros profesores para la práctica.

De acuerdo con las anteriores conclusiones se sugiere para futuras investigaciones en el Campo de la Educación en Ciencias las siguientes recomendaciones:

Utilizar la observación de las prácticas de los profesores ejemplares en ejercicio como referente para la construcción de conocimientos profesionales integrados por parte de los futuros profesores de ciencias, ya que los profesores en formación inicial tienden a incluir en su planeación de la enseñanza, las prácticas de los profesores en ejercicio observados, permitiéndoles relacionar sus discursos pedagógicos y didácticos con la enseñanza de los contenidos científico escolar. Esto evidencia que, tal como lo plantean algunas investigaciones previas, los profesores en formación inicial y en primeros años de ejercicio tienden a enseñar como a ellos les enseñaron, es decir a seguir modelos de sus profesores. De ahí que una selección y proyección de las clases de ciencias de los profesores con prácticas educativas exitosas, que permiten los propósitos deseados en la educación en ciencias, es una actividad a explorarse más en la formación inicial de profesores.

Es necesario explorar la influencia que la observación de profesores ejemplares en ejercicio, los cuales constituyan buenos modelos en la construcción de conocimiento profesional integrado, tienen en la formación inicial de profesores de

ciencias. Se recomienda que la reflexión de las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación de profesores ejemplares se aborde en los diferentes cursos a través de la observación de material fílmico, permitiendo recoger experiencias documentales ejemplares del campo de la educación en ciencias que aborden situaciones reales.

Promover en la formación inicial de profesores de ciencias, la identificación y abordaje de problemas complejos propios de los contextos locales y nacionales, por parte de los futuros profesores. Igualmente proporcionar elementos para que estos relacionen los problemas complejos con los contenidos curriculares de las ciencias naturales que intervienen para su abordaje y realizar seguimiento a las propuestas de enseñanza de un conocimiento científico escolar específico, buscando lograr enseñanzas contextualizadas que integren conocimientos disciplinares y cotidianos.

Continuar avanzando en estudios que exploren este tipo de metodología propuestas para la formación inicial de los futuros profesores de ciencias, las cuales se manifiesta como una alternativa para la construcción de conocimiento profesional del profesor, la cual integra el conocimiento disciplinar de la materia a enseñar y el conocimiento para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Se necesitarán investigaciones que ahonden en el conocimiento profesional particular relacionado con la evaluación dentro del componente didáctico.

Si se desea realizar esta tesis en otros contextos académicos, se sugiere llevar a cabo otras acciones que permitan mejorar resultados. Una de ellas es desarrollar en el siguiente semestre durante las prácticas en el contexto de aula escolar, la planeación transformada por los futuros profesores a lo largo del espacio de formación, no solo a manera de microenseñanza con los compañeros de clase quienes también son futuros profesores, como fue realizado en esta investigación.

Otra acción de mejora para este trabajo investigativo consiste en analizar más fuentes de información que permitan acceder al conocimiento de los futuros profesores, como por ejemplo la información que se puede obtener a través de entrevistas a profundidad y la grabación de los profesores en formación desarrollando sus planes de enseñanza durante la práctica docente en el contexto escolar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abela, J. (2000). Las técnicas de análisis de contenido: Una revisión actualizada. Recuperado de <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs/S200103.pdf>
- Abell, S. y Bryan, L. (1997). Reconceptualizing the elementary science methods course using reflection orientation. *Journal of science teacher education* 8(3) 153-166.
- Abell, S. y Lederman, N. (2007). *Handbook of research on science education*. Routledge. New York, Estados Unidos: Taylor and Francis Group.
- Abell, S.; Appleton, K.; y Hanuscin, D. (2010). *Designing and teaching the elementary science methods course. Teaching and Learning in Science Series*. New York, U.S.: Routledge.
- Acevedo, J. (1994). Los futuros profesores de enseñanza secundaria ante la sociología y la epistemología de la ciencia. *OEI Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/acevedo8.htm>
- Acevedo, J.; Vázquez, A.; y Manassero, M. (2002). El Movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad y la Enseñanza de las Ciencias. *OEI Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado de www.oei.es/salactsi/acevedo13.htm
- Alzate, T.; Puertas, A.; y Morales, R. (2008) Una mediación pedagógica en educación superior en salud. El diario de campo. *Revista Iberoamericana de Educación*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Recuperado de <http://www.rieoei.org/2541.htm>
- Amórtegui, E.; Correa, M.; y Valbuena, E. (2010) Aporte de las prácticas de campo a la construcción del conocimiento profesional de futuros profesores de Biología. CiDd: II Congr s Internacional de Didactiques.
- Anderson, R.D. y Mitchener, C.P. (1994). Research in Science Teacher Education. En Gabel, D.L. (Ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, p. 3-44. Nueva York, U.S.: Mcmillan.

- Ariza, L. y Parga, D. (2011) Conocimiento didáctico del contenido curricular para la enseñanza de la combustión. En: *Educación Química* (22)1 p. 45-50 Universidad Autónoma de México.
- Azcárate, P, Hamed, S. y Martín del Pozo, R. (2013). Recurso formativo para aprender a enseñar ciencias por investigación escolar. *Investigación en la Escuela* (Monográfico: Materiales curriculares y desarrollo profesional), 80 (49-66).
- Barrios, O. (2003). Hacia un nuevo enfoque de la formación inicial. En: Flores Arévalo, I. (Ed), *¿Cómo estamos formando los maestros en América Latina?* Lima. UNESCO/OREALC y PROEDUCA/GTZ.
- Berthiaume, D. (1999) Teaching in the Disciplines. En: *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education. Enhancing Academic Practice* (Third Edition). Heather F., Ketteridge, S., and Marshall, S. Routledge (Eds). New York, U.S.: Taylor and Francis Group.
- Bianchini, J. (2012). Teaching While Still Learning to Teach: Beginning Science Teachers' Views, Experiences, and Classroom Practices. En: Fraser, B., Tobin, K., y Mcrobbie, C. (Eds.) *Second international handbook of science education* vol. 1. Springer.
- Bolívar, A. y Domingo, J. (2006). La investigación biográfica y narrativa en Iberoamérica: Campos de desarrollo y estado actual. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum Qualitative Social Research*, 7 (4). Citado por Valcárcel, N.; Martínez, P.; Medina, E. (2009) análisis de cómo los docentes plantean el inicio de las clases desde la perspectiva del alumnado. *Revista de Educación*, 349. Mayo-agosto 2009, pp. 413-433.
- Bryan, L. y Abell, S. (1999). Development of professional knowledge in learning to teach elementary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (2) pp. 121-139.
- Bromme, R. (1988) Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias* 6(1) pp. 19-29.

- Calvo, G. (2004) *La formación de docentes en Colombia*. Bogotá, Colombia: UNESCO, IESALC y Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139926s.pdf>
- Candela, B. (2012) *La captura, la documentación y la representación del CPC de un profesor experimentado y "ejemplar" acerca del núcleo conceptual de la discontinuidad de la materia*. (Tesis de maestría). Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988) *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado*. Barcelona, España: Martínez Roca.
- Carson, R. (2010) *La Primavera Silenciosa*. Clásicos de la Ciencia y la Tecnología. Barcelona, España: Crítica.
- Carter, K. (1990) Teachers' knowledge and learning to teach. En W.R. Houston (Ed.). *Handbook of research on teacher education*. New York, U.S.: MacMillan.
- Chabannes, R. (1997) La formación de profesores en Francia. *Revista Educación y Pedagogía*. No. 17 pp. 29-50. Universidad de Antioquia.
- Cisternas, T. (2011) La investigación sobre formación docente en Chile. *Territorios explorados e inexplorados. Calidad en la educación* No. 35 pp. 131-164.
- Chevallard Y. (1991) *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Madrid, España: AIQUE.
- Christensen, C. y Fensham, P.J. (2012). Risk, Uncertainty and Complexity in Science Education. B.J. Fraser et al. (Eds.), *Second International Handbook of Science Education*, 751. Springer.
- Conferencia de Pugwash (Viena, noviembre de 1958).
- Connelly, F.M. y Clandinin, D.J. (1998). *Teachers as Curriculum Planners: Narratives of Experience*. Nueva York, U.S.: Teachers College Press.
- Citado por Valcárcel, N.; Martínez, P.; Medina, E. (2009) análisis de cómo los docentes plantean el inicio de las clases desde la perspectiva del alumnado. *Revista de Educación*, 349. Mayo-Agosto 2009, pp. 413-433.

- Connelly M. F., Clandinin J. D., y He, M. F. (1997) Teachers Personal Practical Knowledge on the Professional Knowledge Landscape. *Teaching and Teacher Education*, Vol. 13, Issue 7, pp.
- Contreras, J. (2011). *La autonomía del profesorado*. Madrid, España: Morata.
- Corchuelo, M. (2003) Propuesta curricular para el desarrollo de la pedagogía de la investigación en Ciencias con enfoque en estudios CTS I para la educación media. Unicauca. Popayán.
- Cortez, K.; Fuentes, V.; Villablanca, I.; y Guzmán, C. (2013). Creencias docentes de profesores ejemplares y su incidencia en las prácticas pedagógicas. *Estudios pedagógicos*, vol.39 no.2 Valdivia. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052013000200007&script=sci_arttext
- Cross, R. T. (1997). The schooling of science as a deterrent to democracy in Australia: the example of benzene. *International Journal of Science Education*, v.19, n.4, pp. 469-479.
- De Jong, O., & Van Driel, J. (2004). Exploring the development of student teachers' PCK of the multiple meaning of chemistry topics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, pp. 477-491.
- Ministerio de Educación Nacional. Decreto Ley 1278 de 2002 Estatuto de Profesionalización Docente. Colombia.
- Demailly, L. (1991). Modeles de formation continue des enseignants et rapport aux savoirs professionnels. *Recherche et Formation*, 10, pp. 23-35. Citado por Porlán, R; y Rivero, A. (1998) El conocimiento de los profesores. Sevilla, España: Díada.
- Develay, (1994). *Peut-on former les enseignants?* París: ESF editeur. Citado por Porlán, R; y Rivero, A. (1998). El conocimiento de los profesores. Sevilla, España: Díada.
- Díaz, M. (2000). *La formación de profesores en la educación superior colombiana: problemas, conceptos, políticas y estrategias*. Bogotá, Colombia: ICFES.
- Documento para la acreditación del Programa Licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle (2009).

- Edwards, V. (1995). El currículum y la práctica pedagógica: análisis de dos contextos en la formación de docentes en Chile. En: *Revista Colombiana de Educación*. No. 31. pp. 23-42.
- Elbaz, F. (1984) Teacher Thinking: A Study of Practical Knowledge Review by: Mark Johnson. *Curriculum Inquiry*, Vol. 14, No. 4. pp. 465-468
- Elliott, J. (1991) *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid, España: Morata.
- Educación para participar: materiales para la educación CTS. Recuperado de <http://www.oei.es/materialescts.htm>
- Fabara, E. (2003) El estado del arte de la formación docente en Colombia, Ecuador y Venezuela. Lima, Perú: Ministerio de Educación, GTZ, UNESCO.
- Flórez, I. ¿Cómo estamos formando los maestros en América Latina? Encuentro internacional El desarrollo profesional de los docentes en América Latina: Lima, Perú: PROEDUCA-GTZ y UNESCO.
- Feiman-Nemser, S. (1990). Teacher's preparation: structural and conceptual alternatives. En W.R. Houston (Ed.): *Handbook of research on teacher education*. Nueva York, U.S.: Mac Millan.
- Feiman-Nemser, S. (2001) From Preparation to Practice: Designing a continuum to strengthen and sustain teaching. *Teachers College Record* Volume 103, Number 6. Columbia University.
- Fenstermacher, G. (1978). A Philosophical Consideration of Recent Research on Teacher Effectiveness. En L.S. Shulman (Ed.) *Review of research in education* (Vol.6. pp. 157-185). Itasca. IL: Peacock.
- Fenstermacher, G. (1986). Philosophy of research on teaching: three aspects. En: Wittrock, M.C. (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd. ed., pp. 37-49). New York: Macmillan.
- Fenstermacher, G. (1994). The knower and the known: The nature of knowledge in research on teaching. In L. Darling-Hammond (Ed.), *Review of research in education* (Vol. 20, p. 3-56) Washington, DC: American Educational Research Association. Citado por Abell, S y Lederman, N (2007) *Handbook*

- of research on science education. Routledge. New York, U.S.: Taylor and Francis Group.
- Ferry, (1983). *Le trajet de la formation*. París: Dunod. (Trad. cast. *El trayecto de la formación. Los enseñantes entre la teoría y la práctica*. Barcelona, España: Paidós, 1991).
- Fernández, J. (2001). Elementos que consolidan al concepto de profesión. En: *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 3 (1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/155/15503202.pdf>
- Fraser, B., Tobin, K., y Mcrobbie, C. (2012). *Second international handbook of science education vol. 1*. Springer.
- Fuenzalidal, E. (1997). Dimensiones de la formación de profesores en Chile, en un contexto de reprofesionalización. *Revista Educación y Pedagogía* No.17. pp 97-135. Universidad de Antioquia.
- Fumagalli, L. (2000). COMISIÓN I: Alternativas para superar la fragmentación curricular en la educación secundaria a partir de la formación de los docentes. Recuperado de http://www.oei.es/docentes/articulos/alternativas_superar_fragmentacion_curricular_educacion_secundaria_fumagalli.pdf
- Furió, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencia. *Revista Enseñanza de las Ciencias* 12 (2) pp. 188-199.
- Gabel, D. (1994). *Handbook of research on science teaching and learning*. New York: McMillan.
- García, A. (2015). Educación en Ciencias a partir de sus relaciones con la historia y la filosofía de las ciencias, con las tecnologías de la información y la comunicación, y la formación de profesores, pp. 98-109. En: A. Zambrano (Ed.). *Estatuto epistemológico de la investigación en Educación en Ciencias periodo 2000-2011*. Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- García, E. (1986). Bases para la introducción del modelo del profesor investigador en los centros de profesores. En R. Porlán y P. Cañal: *Actas IV Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela*. Sevilla, España: Díada

- Editora. Citado por Porlán, R; y Rivero, A. (1998) El conocimiento de los profesores. Sevilla, España: Díada Editora.
- García, E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Serie Fundamentos Nº8 Colección Investigación y Enseñanza. Sevilla, España: Díada.
- Garriz, A. (1994). Ciencia-Tecnología-Sociedad: A diez años de iniciada la corriente. Revista electrónica OEI. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/salactsi/quimica.htm>
- Garriz, A., y Trinidad, R. (2006). El conocimiento pedagógico de la estructura corpuscular de la materia. *Educación Química*, 114-141.
- Garriz, A. y Velázquez, P. (2009). Biotechnology pedagogical knowledge through Mortimer's conceptual profile. Proceedings of the NARST Annual Meeting.
- Gess, J y Lederman, N. (2001). *Examining pedagogical content knowledge*. Dordrecht, Holanda: Kluwer academic publishers.
- Giroux, H. (1997). *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Barcelona, España: Paidós.
- González, A. (1998). El tránsito desde la Ciencia básica a la Tecnología: la Biología como modelo. *Revista Iberoamericana de Educación*. Nº 18 págs. 91-106
- Grossman (2005). "A study in contrast: sources of pedagogical content knowledge for secondary English", *Journal of Teacher Education*, 40, 1989, 24-31. Trad. Por Salvio L. Rodríguez Higuera, revisión técnica de A. Bolívar.
- Grossman, P.L.; Wilson, S.M., Shulman, L.S. (1989). Teachers of substance: subject matter knowledge for teaching. En M.C. Reynolds (Ed.): *Knowledge Base for the Beginning Teacher*. Pergamon Press, Oxford, 1989, 23-36. Traducción de Pedro de Vicente Rodríguez.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York, U.S.: Teachers College Press.
- Hewson, P. (2007) Teacher professional development in science. En: Abell, S y Lederman, N (2007) Handbook of research on science education. Routledge. New York, U.S.: Taylor And Francis Group.

- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas? ICFES Universidad Nacional. Recuperado de <http://www.grupofederici.unal.edu.co/documentos/HernandezCompCientificas.pdf>
- Hernández, C.; Granés, J.; Mockus, A. (2006). Formación ciudadana y formación básica en Ciencias Naturales un análisis de las pruebas saber y los documentos educativos nacionales.
- Ibarra, O.; Martínez, E.; y Vargas, M. (2000) Formación de profesores de la educación superior programa nacional. ICFES.
- Jones M.G. y Carter, G. (2007). Science Teacher Attitudes and Beliefs. En: Abell Sandra K., Lederman Norman G., (Ed.) Handbook of Research on Science Education. Mahwah, NJ, U.S.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. 9(1), pp. 60-70.
- Krippendorff, K. (1990). *Metodología de análisis de contenido: Teoría y Práctica*. Barcelona, España: Paidós.
- Lawrence, J. y Mace, J. (1992). Recordar en grup. Idees del treball de rememrança i d'alfabetització. Valencia: Diputació de València. Citado por Valcárcel, N.; Martínez, P.; Medina, E. (2009) análisis de cómo los docentes plantean el inicio de las clases desde la perspectiva del alumnado. *Revista de Educación*, 349. Mayo-agosto 2009, pp. 413-433.
- Levinson, R. (2008) A Theory of Curricular Approaches to the Teaching of Socio-Scientific Issues. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.1, pp. 133-151.
- Lineamientos de Calidad para las Licenciaturas en Educación en Colombia (2014)
- Loughran, J. (2007) Science teacher as learner. En: Abell, S y Lederman, N (2007) Handbook of research on science education. Routledge. New York, U.S.: Taylor And Francis Group.
- Loughran, J., Mulhall, P. y Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting

- professional practice. *Journal of research in science teaching*. 41 (4), pp. 370-91.
- McDonald, M., Kazemi, E. y Schneider, S. (2013). Core Practices and Pedagogies of Teacher Education: A Call for a Common Language and Collective. *Journal of Teacher Education*. 64 (5) pp. 378-386.
- Magnusson, S., Krajcik, J., y Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. En J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* pp. 95-132.
- Marcelo, C. (1993). Cómo conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre Conocimiento Didáctico del Contenido. En L. Montero y J.M. Vez (Eds.), *Las didácticas específicas en la formación del Profesorado (I)*. Santiago de Compostela, España: Tórculo, pp. 151-185.
- Martín Del Pozo, R.; Fernández, P.; González, M.; De Juanas, A. (2013) El dominio de los contenidos escolares: competencia profesional y formación inicial de maestros. *Revista de Educación*, 360. Enero-abril 2013
- Martin, S. y Siry, C. (2012). An analysis of the utilization of video-based media in science teacher education. En: B. Fraser, K. Tobin, & C. Campbell (Eds.) *International handbook of science teaching and learning*. pp. 417-433. Rotterdam, Holanda: Springer
- Martínez, C. (1998) La teoría de la Evaluación de Programas. *Revista de la Facultad de Educación de la UNED*. pp. 73-91
- Martínez, C. A. (2015). El conocimiento profesional de los profesores de ciencias y el conocimiento escolar: retos y avances de una línea de investigación, pp. 177-186. En: A. Zambrano. (Ed.). *Estatuto epistemológico de la investigación en Educación en Ciencias periodo 2000-2011*. Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- Martínez, C; Molina, A. y Reyes, D. (2010). Conocimiento escolar en la Didáctica de las Ciencias: Una aproximación al problema. Memorias II Congreso

- Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología, 2010, junio 21 a 23. Recuperado de http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/978_958_99491_1_5_contribuciones_publicadas_en_anales/memorias_de_eventos_nacionales_conocimiento_escolar_en_la_didactica_de_las_ciencias_una_aproximacion.pdf
- Martínez, L. y Rojas, A. (2006). Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, para la enseñanza de aspectos de bioquímica. *Revista Tecne, Episteme y Didaxis* No. 19 pp. 44-62
- Maturana, H, (1997). *La realidad: ¿objetiva o construida? I. Fundamentos biológicos de la realidad*. Barcelona, España: Anthropos.
- Mora, W. y Parga, D. (2008). De las Tramas Histórico/epistemológicas a las Tramas de Contexto/Aprendizaje: un marco en el CDCC en química orgánica. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis* No. 24 pp. 56-81
- Morin, E. (2002). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento*. Buenos Aires, Argentina: Nueva Visión.
- Morin, E. (2011). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, España: Gedisa
- Mortimer, E. F. (1995). Conceptual Change or Conceptual Profile Change? *Science & Education*, 4, pp. 267-285.
- Ocampo, B. (2008). Análisis de contenido: un ejercicio explicativo. P. Paramo (Ed.) *La investigación en las ciencias sociales. Técnicas de recolección de información*. Bogotá, Colombia: Universidad Piloto de Colombia.
- Pajares M. F. (1992). Teacher`s beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62 (3), pp. 307-332.
- Paramo, P. (2008). *La investigación en las ciencias sociales. Técnicas de recolección de información*. Bogotá, Colombia: Universidad Piloto de Colombia.
- Paramo, P (2008). La clasificación múltiple de ítems (CMI). P. Paramo (Ed.) *La investigación en las ciencias sociales. Técnicas de recolección de información*. Bogotá, Colombia: Universidad Piloto de Colombia.

- Paramo, P y Duque, G. (2008). Observación participante. P. Paramo (Ed.) *La investigación en las ciencias sociales. Técnicas de recolección de información*. Bogotá, Colombia: Universidad Piloto de Colombia.
- Perafán, G. (2013). La Transposición Didáctica Como Estatuto Epistemológico Fundante de los Saberes Académicos del Profesor. *Revista Folios* pp. 37, 83-93.
- Perafán, G. (2012). La transposición didáctica como estatuto epistemológico fundante de los saberes académicos del profesor de ciencias. Ponencia presentada en el III Congreso Internacional y VIII Nacional de Investigación en Educación, Pedagogía y Formación Docente. Bogotá.
- Perafán, G. (2004). La epistemología del profesor sobre su propio conocimiento profesional. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Pérez, A. y Gimeno, J. (1992). El pensamiento pedagógico de los profesores: un estudio empírico sobre la incidencia de los cursos de aptitud pedagógica (CAP) y de la experiencia profesional en el pensamiento de los profesores. *Investigación en la Escuela*, 17 pp. 51-73.
- Ponte, J. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. En: Planas N. (Ed.) *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática*. Barcelona, España: Grao.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., Brunheira, L., Varandas, J. M., & Ferreira, C. (1998). O trabalho do professor numa aula de investigação matemática. *Quadrante*, 7(2) pp. 41-70.
- Porlán, R; y Rivero, A. (1998) *El conocimiento de los profesores*. Sevilla, España: Díada Editora.
- Posner, G. (2005). *Análisis del currículo*. Mexico: McGraw Hill.
- Rengifo, L. y Martín del Pozo, R. (2014) Análisis de propuestas innovadoras de formación inicial de profesores de ciencias. 26 Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Huelva.

- Rivero, A., Porlán, R., Solís, E., Rodríguez, F., Hamed, S.; Martín del Pozo, R., Ezquerro, A. y Azcárate, P. (2012). *Aprender a enseñar ciencias en Primaria*. Sevilla, España: Copiarte.
- Roa, R.; García, Y.; y Chavarro, C. (2008). Formación de profesores de biología a través de la biotecnología. *Educación y Educadores*, Vol. 11, No.2. Universidad de la Sabana. Colombia. Recuperado de <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/732/1710>
- Roberts, D. (2007). Scientific Literacy / Science Literacy. En: S. Abell y N. Lederman (Ed.). *Handbook of research on science education*. New York, U.S.: Taylor and Francis Group.
- Rodrigo, M. (1997) El hombre de la calle, el científico y el alumno: ¿un solo constructivismo o tres? *Novedades Educativas* No. 76. pp. 59-66.
- Russell, T., y Martin, A. (2007). Learning to teach science. En S. K. Abell y N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* pp. 1151–1176. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sadler, T. (2004). Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 41, No. 5, pp. 513–536.
- Saravia y Flores (2005). *¿Cómo estamos formando a los maestros en América Latina?* Lima, Perú: Ministerio de Educación – DINFOCAD – PROEDUCAGTZ
- Schön, D. (1987). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Temas de Educación Madrid, España: Paidós.
- Schwab, J.J. (1964). Structure of the disciplines: meanings and significances. En G. W. Ford and L. Pugno (Eds.) *The structure of knowledge and the curriculum* New York, U.S.: Rand McNally pp.1-31
- Shubert, W. (1986). *Curriculum: Perspective, paradigm, and possibility*. New York, U.S.: Macmillan. Citado por Anderson, R. (2007) *Inquiry as an organizing*

- theme for science curricula. En: Abell, S y Lederman, N (2007) Handbook of research on science education. Routledge. New York, U.S.: Taylor and Francis Group.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching. Foundations of the New Reform Harvard Educational Review, Vol. 57, N° 1. Traducción Alberto Ide.
- Shulman, L. (1986) "Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching". Educational Researcher, Vol. 15, No. 2. (Feb., 1986), pp. 4-14.
- Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 9, 2. Recuperado de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART1.pdf>
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Morata.
- SISCON (1983). Science in Social Context in Schools, Oxford Blackwell.
- Stenhouse, L. (1991). Investigación y desarrollo del currículo. Madrid, España: Morata.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Bogotá, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid, España: Narcea.
- Universidad Complutense de Madrid. Distribución de la estructura general del programa Grado de Maestro en Educación Primaria. Recuperado el 5 de junio de 2014 de <http://www.ucm.es/estudios/2014-15/grado-educacionprimaria-estudios-estructura>
- Universidad Complutense de Madrid. Plan de estudio del Grado de Maestro en Educación Primaria. Recuperado el 5 de junio de 2014 de <http://www.ucm.es/estudios/2014-15/grado-educacionprimaria-estudios-estructura>
- Universidad Complutense de Madrid (2013). Reglamento y guía del trabajo fin de grado (TFG), Grado en maestro en educación primaria.

- Valbuena, E.; Gutiérrez, A.; Amórtegui, E.; Correa, M.; Ruiz, D. (2010) Actividades de integración en la construcción del conocimiento profesional del profesor. Un aporte a la Formación Inicial de profesores de Biología. CiDd: II Congreso Internacional de Didactiques
- Valbuena, E. (2007) El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes en la Universidad Pedagógica Nacional (Tesis de Doctorado). Universidad Complutense de Madrid España.
- Valcárcel, N.; Martínez, P.; y Medina, E. (2009) análisis de cómo los docentes plantean el inicio de las clases desde la perspectiva del alumnado. *Revista de Educación*, 349. Mayo-agosto 2009, pp. 413-433.
- Van Driel, J., Verloop, N., y De Vos, W. (1998). Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, pp. 673-695.
- Wallace, J. y Loughran, J. (2012). Science teacher learning. En: B. Fraser, K. Tobin, y C. Mcrobbie (Eds.) *Second international handbook of science education vol. 1*. Springer.
- Wallace, J. (2003). Learning about teacher learning: Reflections of a science educator. En J. Wallace y J. Loughran (Eds.), *Leadership and professional development in science education: New possibilities for enhancing teacher learning* (pp. 1–16). London, Inglaterra: Routledge Falmer.
- Zambrano, A. (2015). *Estatuto epistemológico de la investigación en Educación en Ciencias periodo 2000-2011*. Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- Zambrano, A. (2013). *Establecimiento del Estado del Arte de la Investigación en Educación en Ciencias en Colombia, 2000-2011*. Ministerio de Educación Nacional.
- Zambrano, A.C., Rengifo, L.A., Salazar, T.I., Villa, L.Y., Mejía, M.A. y Polanco, M.K. (2011). *Inserción de la biotecnología en la educación básica y media técnica rural: estudio curricular*. Programa: Fortalecimiento de la Educación Media Técnica Agropecuaria. Mejoramiento de la Calidad de la Educación Rural del Departamento del Valle del Cauca.

- Zambrano, A. (2009). Proyecto de investigación Currículo alternativo para la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en la educación básica y media en instituciones educativas del distrito educativo de Barranquilla. Grupo interinstitucional ciencias acciones y creencias. Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- Zambrano, A. (1998). La relación entre el conocimiento común y el conocimiento científico en el contexto de la enseñanza, aprendizaje y cambio conceptual de las ciencias. EN: Revista Tecne, Episteme y Didaxis No. 3. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Zeichner, K. (2010) Rethinking the connections between campus course and field experiences in college and university based teacher education. *Journal of teacher education* 2010, pp. 61, 89.
- Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Simmons, M.L., y Howes, E.V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89, pp. 357–377.
- Zubiría, M. (1999). *Pedagogías del siglo XXI: Mentefactos I*. Santafé de Bogotá, Colombia: Fundación "Alberto Merani".

ANEXO I

RELACIÓN FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Fase	Problemas	Objetivos	Muestra	Instrumentos	Análisis
Fase de planificación del espacio curricular de formación inicial alternativo	¿Cómo diseñar un espacio de formación que integre los conocimientos de los futuros profesores de ciencias?	Diseñar un espacio de formación que integre los conocimientos del profesor de ciencias	Cinco propuestas innovadoras de formación de profesores	Atlas ti	Análisis de contenido sobre la base de elementos curriculares
Fase de estudio empírico del espacio curricular de formación inicial alternativo	¿Cuáles son los conocimientos profesionales iniciales, intermedios y finales de los futuros profesores de ciencias?	Describir y analizar los conocimientos profesionales iniciales (X_0), intermedios (X_1) y finales (X_2) de los futuros profesores, en un espacio de formación	Veintidós profesores en formación inicial participantes en el espacio de formación	Cuestionario Likert	Estadística descriptiva
			Once futuros profesores participantes en el espacio de formación	Cuestionario preguntas abiertas inicial	Análisis de contenido sobre la base del sistema de categorías
				Diarios de campo	
				Cuestionario preguntas abiertas final	
Observación participante de microenseñanza					
Fase de evaluación del espacio curricular de formación inicial alternativo	¿Cuál es construcción de los conocimientos profesionales de los futuros profesores de ciencias durante su participación en un espacio de formación?	Evaluar los conocimientos profesionales integrados construidos en el espacio	Once profesores en formación inicial participantes en el espacio de formación	Niveles de comparación de los conocimientos profesionales iniciales, intermedios y finales de los profesores en formación	Diseño no experimental longitudinal de panel

ANEXO II
PLANTILLA DE REGISTRO DE LOS DIARIOS DE CAMPO Y LAS
OBSERVACIONES

Estudiante No. XXX Semestre: XXX Experiencia docente: XXX Tema a trabajar: XXX			
Estudiante No.: Conocimientos XXX			
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro	
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos		
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)		
	1.3 Criterios de selección y secuenciación		
	1.4 Fuentes de selección		
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	
		2.2 Secuencia metodológica	
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	
		2.4 Recursos	
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	
		3.2 Forma de evaluación	
		3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos		
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula		
	5.2 Conocimiento de las culturas		

*Se han tomado algunas categorías y subcategorías de Rivero (2013)

ANEXO III
CUESTIONARIO LIKERT DE ANALISIS DE ESTADISTICA DESCRIPTIVA
PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN
BÁSICA ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Con este cuestionario⁶¹ se trata de que piense sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las ciencias, señalando su grado de acuerdo o desacuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Utilizar recursos didácticos diversos es fundamental en las clases de ciencias.					
2. Los contenidos de ciencias, se deberían organizar de tal forma que se relacionen unos contenidos con otros.					
3. Los contenidos escolares de ciencias son una versión simplificada de los conceptos más importantes de la disciplina.					
4. Es apropiado planificar las actividades de los alumnos en lecciones bien estructuradas.					
5. Lo más adecuado, es organizar los contenidos en una secuencia lógica y lineal de temas.					
6. El conocimiento científico es producto de la acumulación de teorías que han sido comprobadas.					
7. Las pruebas de evaluación deberían ser elaboradas por el grupo de profesores pertenecientes a la asignatura.					
8. Para evaluar a los alumnos también se debería utilizar los cuadernos de trabajo, las actividades de laboratorio.					
9. Para seleccionar y secuenciar los contenidos escolares hay que tener en cuenta diversas fuentes de información y no sólo el libro de texto.					
10. La evaluación debería también considerar el aprendizaje de procedimientos y actitudes.					
11. En la planificación de la enseñanza, lo más adecuado es utilizar unidades didácticas elaboradas por los grupos de profesores.					
12. Los alumnos deberían realizar actividades de iniciación, de reestructuración de las ideas y de aplicación para comprobar si sus ideas iniciales han cambiado.					
13. El profesor debería facilitar el aprendizaje de sus alumnos a través de actividades diversas.					
14. El objetivo principal de la evaluación es comprobar si se ha alcanzado el nivel de conocimientos previsto para la clase.					
15. La adaptación de la enseñanza a la diversidad del aula contribuye a generar actitudes más favorables hacia las ciencias.					
16. Los alumnos se sienten motivados a estudiar cuando tienen que presentar un examen o hacer una prueba.					
17. El desarrollo de la enseñanza en el aula, es un aspecto que debería controlar sólo el profesor y no los alumnos.					
18. El libro de texto es el recurso fundamental para enseñar y aprender ciencias.					
19. El conocimiento científico es producto de la actividad humana, del contexto y de la cultura en que					

⁶¹ Adaptado de Contreras (2010)

se desarrolla y se usa.					
20. Las ideas de los alumnos sobre los conceptos de ciencias son un conocimiento alternativo al que queremos enseñar y que hay que tratar en las clases.					
21. Hay un nivel de conocimientos genéricos al que deben llegar los alumnos para demostrar que han “aprendido”.					
22. Tener en cuenta la diversidad de los alumnos a la hora de impartir las materias de ciencias perjudica a los alumnos más capacitados.					
23. Los libros de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar.					
24. Uno de los objetivos más importante de la evaluación es conseguir que el alumno sea consciente de sus dificultades.					
25. Siempre se debe considerar que lo más importante de una evaluación es medir la adquisición de conceptos.					
26. La clave de una correcta evaluación es el examen escrito.					
27. Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución favorable de sus propias ideas, aunque no alcancen un nivel deseable.					
28. Para conseguir la motivación de los alumnos es necesario que vean la “utilidad práctica” de lo que aprenden.					
29. Las ideas de los alumnos sobre los conceptos de ciencias son errores que no tienen mucho interés para la enseñanza.					
30. Se debería dejar que los alumnos tomen decisiones sobre algunos aspectos de la marcha de clases.					
31. Los contenidos escolares son una forma peculiar de conocimiento, distinta al conocimiento científico y al conocimiento cotidiano.					
32. Cada tema debería explicarse siguiendo el libro de texto o los propios apuntes del profesor.					
33. Las actividades prácticas y/o ejercicios deben servir, fundamentalmente, para comprobar lo explicado teóricamente con anterioridad.					
34. Las pruebas de evaluación deben ser preparadas individualmente por cada profesor.					
35. En la enseñanza de las ciencias deben abordarse problemáticas del entorno inmediato de los estudiantes					
36. La enseñanza de las ciencias debe abordar los conceptos, teorías y leyes tal como se desarrollan en las disciplinas					
37. El conocimiento de otras culturas diferentes a la cultura científica debe remplazarse en la escuela					
38. En la construcción del conocimiento escolar deben participar los diferentes conocimientos que traen estudiantes y profesor al aula					
39. Todo conocimiento que se enseña en el aula debe ser relevante para la participación de los estudiantes en sus contextos					
40. La enseñanza de las ciencias debe conservar la lógica de desarrollo de los conocimientos al interior de las disciplinas					
41. La escuela debe enseñar ciencias para la formación de ciudadanos					
42. Lo más importante de los conocimientos que se enseñan en la escuela es que le sirvan al estudiantes para los años escolares siguientes					

ANEXO IV
CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA LICENCIATURA EN
EDUCACIÓN BÁSICA ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN
AMBIENTAL

Esta es una encuesta para la exploración de sus conocimientos sobre la enseñanza. Le pedimos por favor responder con detalle.

Semestre que cursa en la carrera: _____

Encontrándote en tu espacio de práctica docente tienes la libertad de escoger el grado con el cuál trabajar y el tema a desarrollar. Teniendo en cuenta esto y una vez señalado el grado en el cual enseñarías, responde las siguientes preguntas:

Grado a trabajar: _____

Contenido

1. Describe con detalle ¿Qué enseñarías?
2. ¿Por qué la escogencia de esto?
3. ¿El contenido que enseñarías en el aula, es un conocimiento científico?
¿Por qué? ¿De dónde proviene ese conocimiento?
4. ¿De dónde extraerías la información para tus clases?

Metodología:

5. Describa las actividades principales que utilizaría para la enseñanza.
6. ¿Qué tienes en cuenta para esta decisión?
7. ¿Cuáles son los recursos que utilizarías?
8. ¿Cuáles son las razones para hacerlo de esta manera?

Evaluación:

9. Describe las actividades principales que utilizarías para la evaluación.
10. ¿Qué tienes en cuenta para esta decisión?
11. ¿Qué utilizarías para la evaluación?
12. ¿Cuáles son las razones para hacerlo de esta manera?

Contextos:

13. ¿Cómo intervienen las comunidades y las culturas en este proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación?

ANEXO V
NIVELES DE COMPARACIÓN PARA LOS COMPONENTES DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR

Categoría	Subcategorías	Niveles	Unidades de registro iniciales	Unidades de registro intermedias	Unidades de registro finales
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	El contenido que se enseña en la escuela es considerado un conocimiento científico simplificado, proveniente de las disciplinas científicas			
		El conocimiento que se enseña es considerado un conocimiento científico escolar, pero no se diferencia de un conocimiento científico simplificado			
		El conocimiento que se enseña es un conocimiento científico escolar, construido en los contextos escolares, el cual se diferencia claramente de un conocimiento científico simplificado			
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	Los contenidos que se enseñan se presentan aislado de problemáticas de interés y de los contextos sociales			
		Los contenidos que se enseñan se presentan relacionados a contextos y problemáticas pero ajenas a las de los estudiantes			
		Los contenidos que se enseñan se presentan relacionados al contexto de los estudiantes a			

			través de problemáticas que son de su interés			
		1.3 Criterios de selección y secuenciación	Los contenidos a enseñar se seleccionan de manera intuitiva sin criterios claros			
			El contenido a enseñar se selecciona según la lógica de la disciplina científica			
			El contenido a enseñar se selecciona teniendo en cuenta los procesos cómo los estudiantes aprenden los conocimientos escolares y los contextos en que esto ocurre			
		1.4 Fuentes de selección	Se utiliza el libro de texto como única fuente de selección del contenido a enseñar			
			Se utiliza variedad de fuentes para la selección del contenido a enseñar pero sin considerar la confiabilidad y pertinencia de ellas para el tipo de contenido			
			Se utiliza una variedad de fuentes confiables para la selección del contenido a enseñar, acordes con dicho contenido			
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	La actividad central de la enseñanza es la transmisión verbal de información a cargo del profesor			
			Se propone variedad de actividades para la enseñanza pero no se relacionan con los			

			contenidos a enseñar y los propósitos que se pretenden			
			Las actividades que se proponen para la enseñanza son acordes con los contenidos a enseñar, los propósitos y las necesidades de los estudiantes para quienes van dirigidas			
		2.2 Secuencia metodológica	Las actividades de enseñanza se secuencian intuitivamente, sin tener en cuenta los contenidos que se enseñan ni las fases de los modelos de enseñanza			
			Las actividades de enseñanza se secuencian asumiendo de manera intuitiva los momentos de la clase, sin tener en cuenta las fases de los modelos de enseñanza y en ocasiones sin tener en cuenta los contenidos de enseñanza			
			Las actividades de enseñanza se secuencian bajo criterios claros, teniendo en cuenta los contenidos que se enseñan y las fases de los modelos de enseñanza			
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	Desconoce el conocimiento de los estudiantes para el desarrollo de sus clases			
			Trabaja con el conocimiento de los estudiantes pero lo asume ideas erróneas las cuales deben			

			reemplazarse			
			Se trabaja con el conocimiento previo de los estudiantes durante la enseñanza para lograr una evolución de éste			
		2.4 Recursos	Tiene el libro de texto como único recurso para la enseñanza			
			Utiliza variedad de recursos para la enseñanza, pero sin identificarse su pertinencia para el contenido a enseñar			
			Utiliza una gran variedad de recursos para la enseñanza tales como las TIC, las prácticas de laboratorio, salidas de campo, acordes con el contenido a enseñar			
	3.Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	El propósito de la evaluación es medir los aprendizajes obtenidos por los estudiantes de acuerdo con los objetivos previamente determinados			
			El propósito de la evaluación es realizar un seguimiento continuo de los aprendizajes de los estudiantes para medir el logro de estos de acuerdo con los objetivos previamente determinados			
			El propósito de la evaluación es realizar un seguimiento continuo de los aprendizajes de los estudiantes para permitir el			

			desarrollo de competencias científicas			
		3.2 Formas de evaluación	Se realizar una única evaluación al final de la enseñanza para verificar el logro de los aprendizajes			
			Se proponen varias evaluaciones durante el proceso de enseñanza, pero no se especifica claramente los momentos de evaluación, ni los criterios para evaluar			
			Se proponen varias evaluaciones a través del proceso de enseñanza, se especifica claramente los momentos de ésta y se definen unos criterios claros de evaluación acordes con las temáticas de enseñanza			
		3.3 Instrumentos de evaluación	Se utiliza un único instrumento de evaluación que suele ser el examen escrito			
			Se menciona gran variedad de instrumentos para la evaluación pero no se especifica de forma clara su uso específico a la temática			
			Utiliza una gran variedad de instrumentos para la evaluación tales como examen escrito y oral, exposiciones, talleres, y se especifica de forma clara su uso específico a la temática			

4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	Como propósito de la enseñanza se tiene una concepción propedéutica que pretende que el estudiante aprenda las temáticas porque le servirán en los grados superiores de la escolaridad aunque no tengan relevancia explícita en la vida de los estudiantes			
		Como propósito de la enseñanza se plantea que a través de las temáticas de ciencias que se presentan, se formen ciudadanos, pero las temáticas que se presentan no tienen relevancia explícita en la vida de los estudiantes			
		Como propósito de la enseñanza se plantea que a través de las temáticas de ciencias que se presentan, se formen ciudadanos que comprendan las problemáticas de la sociedad y propongan posibilidades de cambio			
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	La enseñanza en el aula se encuentra aislada de los contextos de la cultura			
		Es importante relacionar los intereses y necesidades de las culturas con la construcción del conocimiento escolar, pero no se refleja en los contenidos que			

		se enseñan			
		Los intereses y necesidades de las culturas se involucran en la construcción del conocimiento escolar, lo cual se ve reflejado en los contenidos que se enseñan			
	5.2 Conocimiento de las culturas	El conocimiento de las culturas por ser diferente al conocimiento científico, afecta negativamente el aprendizaje de las temáticas a trabajar, por lo tanto no se tiene en cuenta en la enseñanza			
		El conocimiento de las culturas interviene en la enseñanza, porque influye en el estudiante en el momento de aprender los conocimientos escolares, pero lo que se enseña debe ser el conocimiento de la cultura científica			
		El conocimiento de las culturas interviene en la enseñanza, porque influye en el estudiante en el momento de aprender los conocimientos escolares que resultarán de la relación del conocimiento de su cultura y la cultura científica			

ANEXO VI
PROGRAMA DEL CURSO



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
AREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y
TECNOLOGÍAS



EPISTEMOLOGÍA CURRÍCULO Y ALFABETIZACIÓN
CIENTÍFICA

Profesora Luz Adriana Rengifo Gallego



Fotografía 1 Estudiantes del espacio de formación. Fotografía Mayra Alejandra Portilla

AGOSTO-DICIEMBRE DE 2014

Este documento presenta una propuesta de un curso de formación alternativo en el marco del programa curricular Licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle.

El curso se oferta como una electiva profesional, la cual en el marco de dicho programa estaría dirigida a estudiantes de quinto semestre en adelante, los cuales se forman como futuros maestros de Ciencias Naturales de educación básica.

El documento pretende ser una guía para el desarrollo del curso, de ahí que contiene:

- 1) El programa del curso
- 2) Las actividades y compromisos a desarrollarse en cada una de las sesiones
- 3) Los anexos de las actividades tales como fragmentos de texto, nombres de lecturas, guión de entrevista a profesores en ejercicio y una situación sociocientífica de ejemplo para trabajar.

Con este espacio de formación en general y el documento en particular, se pretende contribuir a la formación de los futuros profesores de ciencias de educación básica utilizando la reflexión de la práctica de enseñar, tanto la de profesores ejemplares en ejercicio como la propia; buscando con esto que los futuros profesores estén en condiciones de abordar problemas complejos en la enseñanza de las ciencias.



UNIVERSIDAD DEL VALLE
 INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
 AREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS



EPISTEMOLOGÍA CURRÍCULO Y ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA
 Código 406102M
 Grupos 01

AGOSTO - DICIEMBRE DE 2014

Luz Adriana Rengifo Gallego

luzareng@hotmail.com

CREDITOS : 3

HABILITABLE:	SI	NO	X
VALIDABLE:	SI	NO	X

COMPO MATEM CIENT FILOSOFI TECNOLÓGIC ARTÍSTIC HUMANA SOCI
 NENTE

PRESENTACIÓN

Este curso aborda de manera integrada los diferentes tipos de conocimientos constituyentes del conocimiento profesional de los futuros profesores de ciencias, necesario para la enseñanza de problemas complejos en educación básica. Dicho conocimiento profesional del profesor es un conocimiento en la acción o conocimiento práctico, no siendo suficiente un conocimiento declarativo para enseñar y desarrollar procesos de investigación en el aula. De hecho, el profesor necesita transformar e integrar los conocimientos teóricos provenientes de diferentes disciplinas y diversas fuentes: científicos y cotidianos, para devenir conocimientos prácticos, que le permitan cumplir su propósito como profesor en la enseñanza (Schön, 1987; Bromme, 1988).

En el curso se realiza la integración de dichos conocimientos desde la reflexión de la práctica de enseñar, en tres niveles: 1) la enseñanza de profesores ejemplares en ejercicio, 2) la enseñanza desde la mirada de los expertos del Campo de la Educación en Ciencias, 3) la propia enseñanza de los futuros profesores; en los tres casos reflexionando sobre los propios aprendizajes acerca de las ciencias y de la enseñanza de éstas.

Los principios teóricos que sustentan el curso se encuentran en la conceptualización del profesor como un profesional crítico caracterizado por: 1) autonomía y capacidad de tomar decisiones en situaciones que no son predecibles, 2) reflexionar sobre los problemas y sobre la enseñanza que se requiere para abordarlos (Schön, 1987; Domingo y Gómez, 2014), 3) tener una obligación moral de transformación de la enseñanza en un sentido deseable, donde hay un grado de compromiso con la enseñanza y los sujetos involucrados, 4) un compromiso con la comunidad que implique participación en problemas sociopolíticos, posibilitando la responsabilidad pública compartida entre profesor y comunidad, y 5) poseer una competencia profesional como dominio de habilidades, y recursos para la acción, conocimiento de la cultura y del ámbito u objeto de lo que se enseña, combinadas constituyendo competencias complejas; esta competencia profesional debe encontrarse en coherencia con la obligación moral y el compromiso con la comunidad (Contreras, 2011).

Este tipo de características le permiten al profesor enfrentarse a situaciones complejas en la enseñanza, no predecibles ni abordables por la simple aplicación de la teoría o de técnicas, como lo haría un profesional técnico. Además le permiten participar en la toma de decisiones y en la posibilidad de promover cambios en los contextos inmediatos.

Algunas de dichas situaciones complejas del mundo actual a las que se enfrenta el profesor de ciencias en la enseñanza, y que por lo tanto involucran para su abordaje diversas formas de conocimiento pertenecientes a múltiples disciplinas, son los problemas relacionados con la conservación de especies amenazadas, equidad social, resolución de conflictos, acceso al alimento, sostenimiento de la producción del campo, entre otros.

De ahí que se plantee como pregunta de investigación para el curso:

¿Cómo desarrollar un conocimiento profesional que permita enseñar ciencias para resolver problemas complejos?

PROPÓSITOS

Este curso pretende que el profesor en formación inicial identifique y desarrolle los conocimientos para la enseñanza de las ciencias: *conocimientos de la materia a enseñar*, los *conocimientos pedagógicos y didácticos*, los *conocimientos prácticos personales* (concepciones personales, guiones y rutinas), y los *conocimientos contextuales*, para posibilitar una enseñanza focalizada en los problemas complejos de la sociedad.

Como propósitos específicos del curso se plantea:

- Que los futuros profesores de ciencias naturales identifiquen sus propias creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, para la formación de nuevas visiones.
- Que el futuro profesor de ciencias desarrolle competencias para aproximarse al aula y a la enseñanza de las ciencias
- Realizar una reflexión sobre la actividad de enseñar, tanto de la enseñanza de profesores en ejercicio, como la propia enseñanza de los profesores en formación.

METODOLOGÍA

El núcleo central del espacio de formación es la orientación de enseñanza crítica. Alrededor de ella se organizan tres contextos para la reflexión: 1) la enseñanza de profesores ejemplares en ejercicio, 2) los aportes de los expertos del campo de la Educación en Ciencia, 3) la propia enseñanza (Rengifo, y Martín del Pozo, 2014).

En cada uno de ellos se abordan integradamente los conocimientos profesionales del profesor de ciencias, referidos a cada uno de sus componentes: conocimiento del contenido, conocimientos didácticos y pedagógicos, prácticos personales y contextuales. El punto de partida es el planteamiento de la propuesta de enseñanza de los futuros profesores, la cual se modificará a lo largo del curso, según los aportes brindados.

Cada uno de los tres contextos para la reflexión se describe a continuación:

1. El abordaje de la **enseñanza de profesores ejemplares en ejercicio** se realiza a través del estudio de unos “casos” que se presentan a través de medios audiovisuales, los cuales ejemplifican cómo éstos enseñan las ciencias en particular. Lo cual permite que el profesor en formación inicial analice: a) las características de los modelos de enseñanza utilizados por los profesores en ejercicio cuando enseñan las actividades en cuestión, comparados con los conocimientos propios, b) la representación del contenido de los profesores en ejercicio cuando enseñan los temas en cuestión, comparados con los conocimientos propios, y c) las características de los contextos de ambos. Así por ejemplo, si el profesor en ejercicio presenta un trabajo de cultivos in vitro como trabajo biotecnológico, el futuro profeso podrá cuestionar su pensamiento donde limitaba la biotecnología a la modificación genética. También podrá analizar la importancia que le da al conocimiento de sus estudiantes para la enseñanza, y podrá además conocer la forma cómo el profesor maneja otros aspectos más relacionados con el ambiente de clase.
2. La lectura de los aportes de **expertos en el Campo de la Educación en Ciencias** permitirá conocer trabajos del estado actual de las discusiones, las innovaciones, cuáles han sido los resultados de las investigaciones,

cuáles son los marcos teóricos en los cuales sustentan las acciones que se realizan en la práctica de enseñanza, entre otras cuestiones que aportarán para la construcción de conocimiento y preparación para la práctica. La lectura que se haga de los trabajos de los expertos permitirá igualmente comparaciones entre estos, su propio conocimiento y lo observado de los profesores en ejercicio.

3. El futuro profesor irá replanteando su **práctica de enseñanza** presentada al inicio del curso, para ser posteriormente realizada. La idea es que, en el marco de las actuales necesidades educativas y muy particularmente atendiendo a los propósitos del programa de estudio en el cual se forman estos futuros profesores, la enseñanza que se aborde atienda a los planteamientos de la alfabetización científica, recogiendo asuntos sociocientíficos, referidos estos a situaciones actuales manifiestas en el plano de la salud, planificación del territorio, marginación de las minorías, mejoras de la calidad de vida, control demográfico, que involucra aspectos controversiales (Morín, 2002).

Estos tres contextos para la reflexión no son secuenciales, ellos se integran a través de las distintas actividades que se proponen. Una de las actividades iniciales consiste en la planeación de una propuesta de enseñanza, la cual servirá de base para trabajar a lo largo del curso. La planeación le implica a los futuros profesores preguntarse: qué sabe sobre el tema científico a abordar, cómo se representa este contenido y qué tendrá que enseñar de este; requiere también preguntarse por las posibles dificultades que tendrán los estudiantes para aprender esto, cómo enseñarán, cómo será la evaluación, entre otros. Con esto se diseñarán planes de enseñanza que se discuten con los compañeros y profesor del espacio de formación, para posteriormente ser realizado en la práctica. En la práctica el futuro profesor tendrá que realizar actividades como acceder al conocimiento de sus estudiantes, representar el contenido científico involucrado en los asuntos sociocientíficos que aborde, organizar actividades de enseñanza y materiales para ello y evaluar.

Cada una de las actividades de las sesiones del curso implica una reflexión individual, comparar el pensamiento personal antes y después de ella, discusiones grupales y consignación por escrito de lo anterior. La herramienta para recoger por escrito este tipo de trabajo es el diario de campo, el cual es un instrumento que recoge aquello que la persona (quien lo elabora) aprende y lo que aún le hace falta por aprender; este conocimiento puede ser de tipo declarativo o teórico, pero también pueden recogerse percepciones o creencias de las personas, conocimientos provenientes de la práctica, de la cotidianidad, del contacto con el entorno y de la influencia de estas (Alzate et al. 2008).

La práctica se realizará entre la semana 10 y la semana 14 (cinco sesiones). Está consistirá en desarrollar la propuesta de enseñanza planeada en una institución educativa escolar seleccionada de común acuerdo. Durante la realización de ésta

se tomará registro escrito (si es posible fílmico) de todo lo que ocurre en la clase. La profesora del curso irá a observar una de las clases.

En el diario de campo se escribirá, con el mayor detalle posible, después de cada sesión lo que ha ocurrido durante ésta. Además se describirá detalladamente un episodio de la clase que haya sido significativo. Al finalizar la unidad de enseñanza (cinco semanas), se compararán las expectativas e inquietudes iniciales, con las inquietudes que se tuvieron durante el proceso.

En la siguiente gráfica se representan los elementos de esta metodología de trabajo.

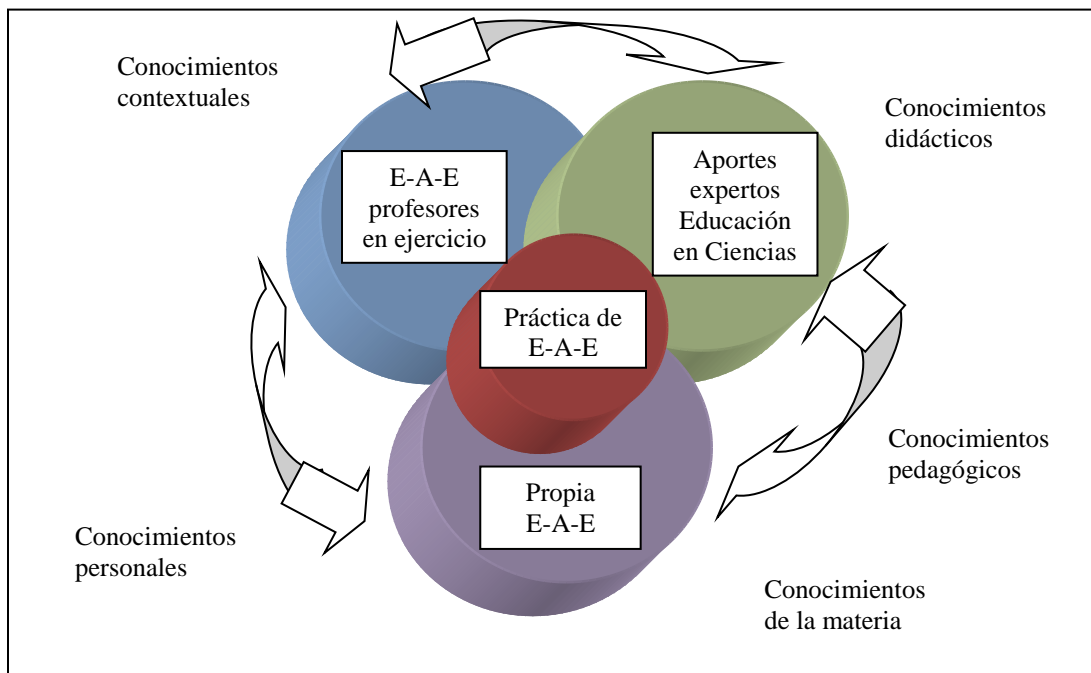


Grafico 1. Elementos de la metodología del espacio de formación. Gráfica adaptada de Abell y Bryan, 1997

CONTENIDO TEMÁTICO

Los contenidos a desarrollar en este espacio de formación se encuentran asociados a cuatro interrogantes:

0. *¿Cuáles son las visiones del futuro profesor sobre el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación?*
1. *¿Cómo enseñan los profesores de ciencias en ejercicio?*
 - Conocimiento práctico experiencial del profesor
 - Modelos de enseñanza

- Conocimiento Pedagógico del Contenido
2. *¿Qué nos dice la comunidad del campo de la educación en ciencias, sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias?*
 - Modelos didácticos en ciencias
 - Los asuntos socio científicos en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias
 - Los conocimientos de los estudiantes
 3. *¿Cómo el profesor en formación inicial, prepara y lleva a cabo su práctica de enseñanza?*
 - Planes de enseñanza y abordaje representativo
 - Representación del contenido (CoRe)
 - Repertorio de experiencias pedagógicas y profesionales (PaP-eRs)
 - Diarios

CRONOGRAMA

Sesión (3 horas c/u)	Actividades y compromisos ⁶²
1	Presentación del espacio de formación. Actividad No. 1 y actividad No. 2.
2	Actividad No. 3. Compromiso No. 1
3	Actividad No. 4 Actividad No. 5 Compromiso No. 2
4	Actividad No. 6 Actividad No. 7 Compromiso No. 3
5	Actividad No. 8 Compromiso No. 4
6	Actividad No. 9 Compromiso No. 5
7	Actividad No. 10 Compromiso No. 6
8	Actividad No. 11 Actividad No. 12 Compromiso No. 7
9	Actividad No. 13
10	Actividad No. 14
11	Compromiso No. 8
12	Actividad No. 15
13	Actividad No. 14
14	
15	Actividad No. 16
16	

⁶² El número de la actividad servía de guía para identificar éstas en la carpeta que compartíamos en el dropbox.

PROPUESTA DE EVALUACIÓN

COMPONENTE	%	CRITERIOS
Trabajos de clase	20%	Asistencia a clase. Apoyo conceptual en las lecturas de clase y otras. Trabajo individual y colectivo. Confrontación de ideas.
Diario de campo	50%	Registro escrito de: reflexiones, actividades científicas escolares, actividades de enseñanza y aprendizaje, y diseño de clases. Apoyo conceptual. Cumplimiento
Diseño y desarrollo de actividad de enseñanza	30%	Desarrollo de enseñanza. Puesta en práctica de conocimientos construidos a lo largo del curso. Articulación de ideas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abell, S. y Bryan, L. (1997). Reconceptualizing the elementary science methods course using reflection orientation. *Journal of Science Teacher Education*, 8(3) 153-166.

Alzate, T.; Puertas, A.; y Morales, R. (2008) Una mediación pedagógica en educación superior en salud. El diario de campo. *Revista Iberoamericana de Educación*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)

Bromme, R. (1988) Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias* 6(1) pp. 19-29.

Contreras, J. (2011) *La autonomía del profesorado*. Ediciones Morata: Madrid

Domingo, A. y Gómez, V. (2014) *La práctica reflexiva*. Narcea Ediciones: Madrid

Morin, E. (2002) *La cabeza bien puesta*. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. Edición Nueva Visión: Buenos Aires.

Porlán, R; Y Rivero, A. (1998) *El conocimiento de los profesores*. Díada Editora: Sevilla

Rengifo, L. y Martín del Pozo, R. (2014) Análisis de propuestas innovadoras de formación inicial de profesores de ciencias. Comunicación escrita enviada y aceptada para el 26 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Huelva.

Schön, D. (1987) *La formación de profesionales reflexivos*. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. Temas de Educación Paidós: Madrid

Tardif, M. (2004) *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Narcea: Madrid

BIBLIOGRAFÍA DE BASE

Candela, A. (2000) Co-construcción de conocimiento en contextos escolares, presentado en III Conference for Sociocultural Reserch. Campinas Sao Paulo Brasil julio 16-20 de 2000

Segura, D.; Molina, A.; Pedrero, R.; Arcos, F.; Velasco, A.; Hernandez, G.; y Leuro, R. (2000) Vivencias de Conocimiento y Cambio Cultural. Informe de un proyecto de investigación en la enseñanza de las ciencias. Colección polémica educativa.

Ruiz, F. (2007) Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. latinoam.estud.educ. Manizales (Colombia), 3 (2): 41 - 60

Levinson, R. (2008) A Theory of Curricular Approaches to the Teaching of Socio-Scientific. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 133-151

ACTIVIDADES

Te damos la bienvenida a este espacio de formación, el cual constará de cuatro momentos los cuales se presentan en la tabla a continuación. En ésta se plantea la pregunta central para cada uno de los momentos y las actividades que se realizarán en cada una de ellos.

Número de Sesiones (3 h c/u)	Contexto de reflexión y desarrollo	Pregunta	Actividades	Compromisos
2	0) Conocimientos iniciales de los futuros profesores	<i>¿Cuáles son las propias visiones sobre el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación?</i>	<p><i>Introducción:</i> presentación del espacio de formación. Se realizan acuerdos generales y se hará referencia al diario de campo como herramienta de seguimiento evaluativo.</p> <p><i>Actividad No. 1:</i> Complimentar cuestionario escala likert.</p> <p><i>Actividad No. 2:</i> Complimentar cuestionario preguntas abiertas donde se realiza una propuesta inicial de enseñanza.</p> <p><i>Actividad No. 3:</i> Comparación del sistema de conocimientos propios, con los planteamientos de expertos.</p>	<i>Compromiso No. 1:</i> Escribir en el diario de campo sobre los resultados obtenidos con las actividades 1, 2 y 3.
2	1) La enseñanza de profesores en ejercicio	<i>¿Cómo enseñan los profesores de ciencias en ejercicio?</i>	<p><i>Actividad No. 4:</i> Observación comentada del video de clase de profesor 1.</p> <p><i>Actividad No. 5:</i> Lectura comentada de entrevista realizada al profesor 1.</p> <p><i>Actividad No. 6:</i> Observación de video de clase de profesor 2.</p> <p><i>Actividad No. 7:</i> Lectura comentada de entrevista realizada al profesor 2.</p>	<p><i>Compromiso No. 2:</i> Escribir en el diario de campo sobre resultados de actividades 4 y 5.</p> <p><i>Compromiso No. 3:</i> Escribir en el diario de campo sobre actividad 6 y 7.</p>
3	2) Los aportes de los expertos del campo de la Educación en	<i>¿Qué nos dice la comunidad del campo de la educación en</i>	<i>Actividad No. 8:</i> Análisis casos escritos de enseñanza recopilados por Candela (2000) y Segura,	<i>Compromiso No. 4:</i> Escribir en el diario de campo sobre actividad

	Ciencia	<i>ciencias, sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias?</i>	et al. (2000) <i>Actividad No. 9:</i> Trabajo en equipos sobre la lectura de modelos de enseñanza de las ciencias naturales. <i>Actividad No. 10:</i> Trabajo en equipo sobre lecturas acerca de los problemas complejos para la enseñanza de las ciencias.	No. 8 <i>Compromiso No. 5:</i> Escribir en el diario sobre los resultados de la actividad 9. <i>Compromiso No. 6:</i> Escribir en el diario sobre los resultados de la actividad 10.
9	3) La propia enseñanza	¿Cómo preparar y llevar a cabo la propia enseñanza?	<i>Actividad No. 11:</i> Replantear las propuestas de enseñanza. <i>Actividad No. 12:</i> Discutir las nuevas propuestas de enseñanza. <i>Actividad No. 13:</i> Presentación y discusión de las propuestas de enseñanza, al grupo general del curso. <i>Actividad No. 14:</i> Trabajo con los estudiantes en la escuela. Acompañamiento y observación de la enseñanza de los futuros profesores. <i>Actividad No. 15:</i> Reunión general para analizar el proceso de enseñanza llevado a cabo en la escuela. <i>Actividad No. 16:</i> Discusión, análisis y evaluación general de la experiencia en el espacio de formación.	<i>Compromiso No. 7:</i> Escribir en el diario sobre los resultados de las actividades 11 y 12 <i>Compromiso No. 8:</i> Después de cada clase en la escuela, escribir en el diario sobre lo que ocurrió y las percepciones al respecto.

¿CUÁLES SON LAS PROPIAS VISIONES SOBRE EL CONOCIMIENTO, LA ENSEÑANZA, EL APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN?

Para iniciar el trabajo del curso será necesario que explícites tus ideas sobre el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, ya que conocerlas te permitirá hacer conscientes y explícitos los aprendizajes, no solo declarativos sino también los de la acción, tan importantes en el compromiso que tenemos de enseñar.

Para ello, te pedimos que cumplimentes los dos cuestionarios que te serán entregados. Uno de ellos consiste en una serie de afirmaciones que deben valorarse en una escala numérica entre 1 y 5 (actividad No.1). El otro es un cuestionario de preguntas abiertas donde debes realizar una propuesta inicial de enseñanza (actividad No.2).

Estos cuestionarios te permitirán identificar tu propio sistema conceptual y tu propuesta de enseñanza inicial, sobre los que trabajaremos en adelante; ellos constituyen el punto central para que desarrolles tu conocimiento profesional.

Como herramienta para el registro de ese desarrollo, utilizaremos el diario de campo⁶³, para lo cual te pedimos que dispongas de un cuaderno, agenda o folios encuadernados, para escribir en éste las respuestas a las preguntas de las actividades y las reflexiones de los compromisos.

Ahora presentaremos cada una de las actividades y las preguntas que ellas contienen, en el estricto orden que se proponen en el cronograma, así como cada uno de los compromisos para las sesiones del curso.

⁶³ Los diarios de campo son instrumentos que recogen de manera escrita aquello que la persona (quien lo elabora) aprende y lo que aún le hace falta por aprender; este conocimiento puede ser de tipo declarativo o teórico, pero también pueden recogerse percepciones o creencias de las personas, conocimientos provenientes de la práctica, de la cotidianidad, del contacto con el entorno y de la influencia de estas (Alzate et al. 2008)

ACTIVIDAD No. 1

CUESTIONARIO DE ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Con este cuestionario⁶⁴ se pretende que piense sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, señalando su grado de acuerdo o desacuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Utilizar diferentes recursos didácticos es fundamental en las clases de ciencias.					
2. Los contenidos de ciencias, se deberían organizar de forma que se relacionen unos contenidos con otros atendiendo al desarrollo cognitivo de los estudiantes.					
3. Los contenidos escolares de ciencias son una versión simplificada de los conceptos más importantes de la disciplina.					
4. Es apropiado planificar las actividades de los alumnos en lecciones inmodificables.					
5. Lo más adecuado, es organizar los contenidos en la secuencia lógica y lineal que sugiere la disciplina.					
6. El conocimiento científico es producto de la acumulación de teorías que han sido comprobadas.					
7. Para evaluar a los alumnos se debería utilizar diferentes herramientas como los cuadernos de trabajo y las actividades de laboratorio.					
8. Para seleccionar y secuenciar los contenidos escolares hay que tener en cuenta diversas fuentes de información y no sólo el libro de texto.					
9. La evaluación debería considerar también el aprendizaje de procedimientos y actitudes.					
10. En la planificación de la enseñanza, lo más adecuado es elaborar en conjunto con los grupos de profesores, unidades didácticas flexibles.					
11. Los alumnos deberían realizar actividades de iniciación, de reestructuración de las ideas y de aplicación para comprobar si sus ideas iniciales han cambiado.					
12. El profesor debería facilitar el aprendizaje de sus alumnos a través del desarrollo de diferentes actividades.					
13. El objetivo principal de la evaluación es comprobar si los estudiantes han alcanzado el nivel de conocimientos previsto para la clase.					
14. La adaptación de la enseñanza a la diversidad de los estudiantes contribuye a generar actitudes más favorables hacia las ciencias.					
15. Los alumnos se sienten motivados a estudiar cuando tienen que presentar un examen o hacer una prueba.					
16. El desarrollo de la enseñanza en el aula, es un aspecto que debería controlar sólo el profesor y no los alumnos.					
17. El libro de texto es el recurso fundamental para enseñar y aprender ciencias.					

⁶⁴ Adaptado de Contreras (2010) Las creencias y actuaciones curriculares de los profesores de ciencias de secundaria de Chile. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid

18. El conocimiento científico es producto de la actividad humana, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y se usa.					
19. Las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos son un conocimiento alternativo al que queremos enseñar y hay que tenerlo en cuenta en las clases.					
20. Hay un nivel de conocimientos deseable al que deben llegar los alumnos para demostrar que han aprendido.					
21. Tener en cuenta la diversidad de estudiantes en la enseñanza de las ciencias perjudica a aquellos más capacitados.					
22. Los libros de texto son la principal fuente de información para seleccionar los contenidos que hay que enseñar.					
23. Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que el alumno sea consciente de sus dificultades.					
24. Siempre se debe considerar que lo más importante de una evaluación es medir la adquisición de conceptos.					
25. La clave de una correcta evaluación es utilizar el examen escrito como único instrumento de evaluación.					
26. Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución favorable de sus propias ideas, aunque no alcancen un nivel deseable.					
27. Para conseguir la motivación de los alumnos es necesario que comprendan la "utilidad práctica" de lo que aprenden.					
28. Las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos son errores que no tienen mucho interés para la enseñanza.					
29. Se debería permitir que los alumnos tomen decisiones sobre algunos aspectos del desarrollo de las clases.					
30. Los contenidos escolares son una forma peculiar de conocimiento, diferente del conocimiento científico y del conocimiento cotidiano.					
31. Cada tema debería explicarse siguiendo el libro de texto.					
32. Las actividades prácticas y/o ejercicios deben servir, fundamentalmente, para comprobar lo explicado teóricamente con anterioridad por el profesor.					
33. En la enseñanza de las ciencias deben abordarse problemáticas del entorno inmediato de los estudiantes.					
34. La enseñanza de las ciencias debe abordar los conceptos, teorías y leyes tal como se desarrollan en las disciplinas científicas.					
35. El conocimiento de otras culturas diferentes a la cultura científica debe remplazarse en la escuela.					
36. En la construcción del conocimiento escolar deben participar los diferentes conocimientos que traen estudiantes y profesor al aula.					
37. Todo conocimiento que se enseña en el aula debe ser relevante para la participación de los estudiantes en sus contextos					
38. La escuela debe enseñar ciencias para la formación de ciudadanos					
39. La enseñanza de las ciencias debe conservar la lógica de desarrollo de los conocimientos al interior de las disciplinas, aunque no resulte relevante para los estudiantes.					
40. Lo más importante de los conocimientos que se enseñan en la escuela es que le sirvan al estudiantes para los años escolares siguientes					

ACTIVIDAD No. 2**CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Esta es una encuesta para la exploración de sus conocimientos sobre el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Le pedimos por favor responder con detalle.

Semestre que cursa en la carrera: _____

Encontrándote en tu espacio de práctica docente tienes la libertad de escoger el grado con el cuál trabajar y el tema a desarrollar. Teniendo en cuenta esto y una vez señalado el grado en el cual enseñarías, responde las siguientes preguntas:

Grado a trabajar: _____

Contenido

14. Describe con detalle ¿Qué enseñarías?
15. ¿Por qué la escogencia de esto?
16. ¿El contenido que enseñarías en el aula, es un conocimiento científico?
¿Por qué? ¿De dónde proviene ese conocimiento?
17. ¿De dónde extraerías la información para tus clases?

Enseñanza y aprendizaje:

18. Describa las actividades principales que utilizaría para la enseñanza.
19. ¿Cómo ocurriría con estas un aprendizaje?
20. ¿Qué elementos tienes en cuenta para tomar la decisión de la pregunta 5?
21. ¿Cuáles son los recursos que utilizarías para la enseñanza?
22. ¿Cuáles son las razones para enseñar de esta manera?

Evaluación:

23. Describe las actividades principales que utilizarías para la evaluación.
24. ¿Qué elementos tienes en cuenta para tomar la decisión de la pregunta 9?
25. ¿Qué instrumentos y criterios tendrías en cuenta para la evaluación?
26. ¿Cuáles son las razones para evaluar de esta manera?

Contextos:

27. ¿Cómo interviene el conocimiento de las comunidades y las culturas a las que pertenecen los estudiantes, en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación?
28. ¿Cómo influye el contexto en la toma de las anteriores decisiones sobre la enseñanza?

29. ¿Qué ventajas en sus contextos, les ofrecen a los estudiantes que participen en este proceso de enseñanza, los aprendizajes que éstos logren?

ACTIVIDAD No. 3

En el cuestionario 1 identifica los ítems según se refieran al conocimiento, a la enseñanza, el aprendizaje, los recursos, la evaluación, los propósitos y los contextos. Compara con la identificación de tus compañeros.

En cada uno de los grupos, leer el documento que les entregará la profesora. Según este documento y comparado con tus respuestas en el cuestionario 1 y el cuestionario 2, identifica tus ideas sobre el conocimientos, la enseñanza, el aprendizaje, los recursos, la evaluación, los propósitos y los contextos para la enseñanza de las ciencias. Escribe sobre cada uno de éstos.

¿Crees que las clases de ciencias vividas en el colegio y en la universidad como estudiante, han influido en las ideas que tienes? De ser así ¿en qué forma han influido? Comenta algunas de estas clases.

COMPROMISO No. 1

En tu diario de campo escribe sobre tu sistema de conocimientos y tu propuesta inicial, para ello puedes tener como referente las siguientes preguntas.

Según el cuestionario:

¿Cuál es tu idea sobre el conocimiento de ciencias que se enseña en la escuela? ¿Qué piensas de esto? ¿Eras consciente de pensar así o corresponde a una idea implícita? ¿Identificas las diferencias entre el conocimiento científico y el conocimiento científico escolar?

¿El conocimiento que escogiste para enseñar, es el más adecuado para el contexto en el que vas a trabajar?

¿En la metodología que propones para la enseñanza se identifica un hilo conductor entre las actividades en función de lograr los propósitos, o por el contrario, termina siendo una multitud de actividades inconexas? ¿Propones diversidad de actividades que permitan el desarrollo de varias competencias?

¿La evaluación que propones es la más adecuada? ¿Por qué?

¿En tu propuesta de enseñanza estas reconociendo las particularidades culturales de los estudiantes a quienes la diriges? ¿Cómo estas recogiendo estas?

¿CÓMO ENSEÑAN LOS PROFESORES DE CIENCIAS EN EJERCICIO?

ACTIVIDAD No.4

Observa el video del profesor 1. Mientras observas éste responde en tu diario:

- ¿Qué está enseñando?
- ¿Qué concepción de conocimiento identificas en este profesor? ¿En qué observaciones te fundamentas para decir esto?
- ¿Cuál es la concepción de enseñanza del profesor? ¿En qué observaciones te fundamenta para decir esto?
- ¿Cuál es la concepción de aprendizaje del profesor? ¿En qué observaciones te fundamenta para decir esto?
- ¿Qué observas sobre el contexto de la clase? ¿Cuántos estudiantes observas? ¿Cómo es la participación de los estudiantes en la clase? ¿Cómo es la relación de los estudiantes con el profesor?
- ¿Cuáles son los conceptos científicos que están involucrados en la clase que está trabajando el profesor?
- ¿Qué relación identificas entre la central nuclear y la máquina de vapor?
- ¿Cuál sería tu respuesta a la pregunta con la cual el profesor introduce a la clase?
- ¿El profesor tienen un buen manejo del tema? ¿En qué observaciones te fundamentas para decir esto?
- ¿Qué recursos utiliza el profesor en la clase? ¿Son estos los más adecuados?
- ¿Cómo está evaluando el profesor, los aprendizajes de sus estudiantes? ¿Qué opinas de ésta?
- ¿Qué le cambiarías a esta clase?

ACTIVIDAD No. 5

A continuación escucharás la entrevista realizada al profesor ejemplar cuya clase fue observada; con base en ella responde las siguientes preguntas:

¿Coincide la concepción de enseñanza, aprendizaje y evaluación del profesor, con las características que usted identificó durante la observación de su clase a través del video?

¿Son claramente identificables en la clase del profesor los momentos o etapas que él o ella describe? ¿Identifica usted las mismas? ¿Cuáles identifica usted?

¿La clase que realiza el profesor permite lograr los propósitos de aprendizaje que pretende en sus estudiantes?

¿La enseñanza de este tema le permite lograr lo que el profesor quiere? ¿Por qué?

¿Qué opina usted sobre la forma como el profesor percibe el contexto donde está realizando la enseñanza?

COMPROMISO No. 2

Compara tu propio sistema de conocimientos y tu propuesta de enseñanza con lo identificado en el profesor. Comenta si tus ideas iniciales sobre el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y/o la evaluación han tenido alguna modificación después de observar este profesor y escuchar su entrevista.
¿Cambiarías algo a tu propuesta de enseñanza después de observar esta clase?

ACTIVIDAD No. 6

Observe el video del profesor 2. Mientras observas éste responde en su diario:

- ¿Qué está enseñando?
- ¿Qué concepción de conocimiento identificas en este profesor? ¿En qué observaciones te fundamentas para decir esto?
- ¿Cuál es la concepción de enseñanza del profesor? ¿En qué observaciones te fundamenta para decir esto?
- ¿Cuál es la concepción de aprendizaje del profesor? ¿En qué observaciones te fundamenta para decir esto?
- ¿Qué observas sobre el contexto de la clase? ¿Cuántos estudiantes observas? ¿Cómo es la participación de los estudiantes en la clase? ¿Cómo es la relación de los estudiantes con el profesor?
- ¿Cuáles son los conceptos científicos que están involucrados en la clase que está trabajando el profesor?
- ¿Cuál es la idea de biotecnología que percibes en las actividades?
- ¿Cuál sería tu respuesta a la pregunta con la cual el profesor introduce a la clase?
- ¿El profesor tienen un buen manejo del tema? ¿En qué observaciones te fundamentas para decir esto?
- ¿Qué recursos utiliza el profesor en la clase? ¿Son estos los más adecuados?
- ¿Cómo está evaluando el profesor, los aprendizajes de sus estudiantes? ¿Qué opinas de ésta?
- ¿Qué le cambiarías a esta clase?

ACTIVIDAD No. 7

La siguiente hipertarjeta contiene la transcripción de la entrevista realizada al profesor 2, una evaluación escrita que éste ha realizado y su planificador de una sesión. Lee ésta y responde las siguientes preguntas:

¿Coincide la concepción de enseñanza, aprendizaje y evaluación del profesor, con las características que usted identificó durante la observación de su clase a través del video?

¿Son claramente identificables en la clase del profesor los momentos o etapas que él o ella describe? ¿Identifica usted las mismas? ¿Cuáles identifica usted?

¿La clase que realiza el profesor permite lograr los propósitos de aprendizaje que pretende en sus estudiantes?

¿Qué diferencias encuentras entre la clase planificada y la realizada por el profesor? Si las encuentra ¿a qué atribuye esas diferencias?

¿La enseñanza de este tema le permite lograr lo que el profesor quiere?

¿Qué opina usted sobre la forma como el profesor percibe el contexto donde está realizando la enseñanza?

COMPROMISO No. 3

Compara tu propio sistema de conocimientos y tu propuesta de enseñanza con lo identificado en el profesor. Comenta si tus ideas iniciales sobre el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y/o la evaluación han tenido alguna modificación después de observar este profesor y leer su entrevista. ¿Cambiarías algo a tu propuesta de enseñanza después de observar esta clase?

¿QUÉ NOS DICE LA COMUNIDAD DEL CAMPO DE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS, SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS?

ACTIVIDAD No. 8

Lee el siguiente fragmento de texto de Dino Segura (2000), como ejemplo de situaciones que ocurren durante clases de ciencias en la escuela.

- ¿Qué se está enseñando en esta clase?
- ¿Qué concepción de conocimiento identificas en estos profesores? ¿En qué observaciones te fundamentas para decir esto?
- ¿Cuál es la concepción de enseñanza y de aprendizaje de estos profesores? ¿En qué observaciones te fundamentas para decir esto?
- ¿Qué observa sobre el contexto de la clase? ¿Cuántos estudiantes podrían haber en una clase como ésta? ¿Cómo es la participación de los estudiantes en la clase? ¿Cómo es la relación de los estudiantes con el profesor?
- ¿Qué responderías a cada una de las preguntas que se están generando durante la clase? Cuestiona tu propio conocimiento sobre los contenidos en discusión.

COMPROMISO No. 3

Escribe en tu diario de campo sobre la opinión que te genera esta clase descrita por Segura (2000).

¿Qué aprenderían de ciencias los estudiantes en esta clase?

¿Tu aprendiste algo de ciencias con la lectura de este fragmento de clase? De ser así, describe qué aprendiste.

ACTIVIDAD No. 9

Sobre las dos lecturas previamente realizadas responder:

- Describa las características principales de cada uno de los modelos didácticos propuestos por los autores.
- ¿Conoce otras clasificaciones a los modelos didácticos aportados por otros autores? De ser así comente éstas.
- ¿Qué características de estos modelos se pueden identificar en las clases de los dos profesores observados?
- ¿Qué características de estos modelos se pueden identificar en las clases de los dos fragmentos de lecturas de Candela (2000) y Segura et al. (2000)?

COMPROMISO No. 5

Escribe en tu diario acerca de las características de tu modelo didáctico que se deducen de tu propuesta de enseñanza en el cuestionario 2. Reflexiona sobre éste.

ACTIVIDAD No. 10

Tomando como base la lectura del documento responde:

- ¿A qué se refiere la enseñanza de asuntos sociocientíficos?
- ¿Qué condiciones debe tener una situación para ser identificada como un asunto sociocientífico?
- ¿Cuál es el propósito de utilizar estos en la enseñanza de las ciencias naturales?
- Trata de identificar algunos asuntos sociocientíficos en tus propios contextos
- ¿Qué opinas de usar asuntos sociocientíficos para la enseñanza de las ciencias naturales?

Tu profesora te entregará un asunto sociocientífico para la enseñanza. Analiza este con respecto a: ¿Se identifica claramente una situación sociocientífica? ¿Qué conocimientos científicos están involucrados ahí? ¿Cómo utilizarías este asunto para la enseñanza de las ciencias? ¿Qué aprendizajes lograrían los estudiantes con el abordaje de esta situación en la enseñanza?

COMPROMISO No. 6

En tu diario de campo proponga un asunto sociocientífico con el cual podrías trabajar la temática de enseñanza que has seleccionado al inicio del curso en el cuestionario 2

¿CÓMO PREPARAR Y LLEVAR A CABO LA PROPIA ENSEÑANZA?

ACTIVIDAD No.11

Para replantear la propuesta de enseñanza inicial, responda nuevamente a las preguntas del cuestionario correspondiente a la actividad No. 2 teniendo en cuenta todas las reflexiones de cada una de las actividades del curso.

ACTIVIDAD No. 12

Discute con tu grupo de trabajo cada una de sus propuestas de enseñanza en el estado actual. Cuestionarse aspectos como: ¿se están teniendo en cuenta los conocimientos de los estudiantes durante todo el proceso de enseñanza? ¿las actividades tienen una secuencia clara que permite los aprendizajes propuestos en los estudiantes? ¿los recursos utilizados son variados y los más adecuados para los contextos de trabajo? Entre otras que se susciten de acuerdo al trabajo adelantado en el curso.

COMPROMISO No. 7

Recoge por escrito en tu diario de campo la versión de tu propuesta que trabajarás en el colegio. Recuerda que esta deberá estar planeada para seis clases (una por semana). Describe con detalle qué realizarás en cada una de estas clases: ¿Con qué instrumentos recogerás las ideas de los estudiantes? ¿Cómo vas a trabajar con las ideas de los estudiantes? ¿Qué recursos vas a usar? ¿Cómo vas a evaluar?

ACTIVIDAD No. 13

Preparándonos para ir a la escuela, haremos una presentación general de la última versión de la propuesta de enseñanza. Aquí tendremos la oportunidad para realizar ajustes a la propuesta.

Además este es un buen momento para reflexionar alrededor de: ¿Cuáles son tus expectativas sobre lo que pasará durante la clase? ¿Qué te imaginas que sucederá con los estudiantes? ¿Qué te imaginas que sucederá con tu enseñanza? ¿Cuáles son tus inquietudes y preocupaciones? Recoge por escrito en tu diario los aspectos fundamentales de esta reflexión.

ACTIVIDAD No. 14

Durante cinco semanas estarás realizando tu propuesta de enseñanza en la escuela. No olvides tomar registro escrito (si te es posible fílmico) de todo lo que ocurre en tu clase. La profesora del curso irá a observar una de tus clases, lo que ocurra en tus otras sesiones lo conocerá por tus registros. Igualmente cualquier inquietud que tengas durante el proceso, no dudes en contactarte con ella.

COMPROMISO No. 9

En tu diario de campo escribirás, con el mayor detalle posible, después de cada sesión lo que ha ocurrido durante ésta. ¿Cambiate algo de lo que habías planificado inicialmente? ¿Por qué los cambios? ¿Cómo te sientes después de cada sesión?

Además describirás, con el mayor detalle posible, un episodio de la clase que haya sido significativo para ti, y di por qué has seleccionado éste.

Cuando finalices tu unidad de enseñanza (cinco semanas), compara tus expectativas e inquietudes iniciales, con las que tuviste cuando estabas enseñando en la escuela. ¿Frente a la forma de ver la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación, los conocimientos escolares, han cambiado tus ideas?

ACTIVIDAD No. 15

En este momento ya has estado desarrollando tu propuesta de enseñanza en la escuela. Aprovechemos para referirnos a: ¿Cómo va el proceso? ¿Qué problemas se han encontrado? ¿Han tenido que modificar algo de lo planeado? ¿Te has cuestionado tu conocimiento científico durante tus clases? Es decir, ¿has dudado de algún conocimiento que creías tener? ¿Cómo ha sido el trabajo con asuntos sociocientíficos?

No olvides recoger por escrito en tu diario de campo los aspectos fundamentales de estas reflexiones.

ACTIVIDAD No. 16

Las dos últimas sesiones las utilizaremos para hablar del proceso de enseñanza en la escuela ¿Cómo le fue a cada uno con este proceso? ¿Cómo se sintieron? ¿Qué es lo más importante a resaltar durante dicho proceso?

Realizaremos lectura y análisis de algunos fragmentos de los diarios de campo.

Además nos referiremos al proceso desarrollado durante éste curso para hacer su evaluación. Para ello comente:

¿Qué le aportó este espacio de formación para el desarrollo de su conocimiento profesional?

¿Cuáles serían para usted los aprendizajes más significativos logrados con este curso?

¿Considera que las actividades y la metodología llevada a cabo en el curso son adecuadas para lograr los propósitos de éste?

¿Qué le modificaría usted al curso?

ANEXOS

GUIÓN ENTREVISTA A PROFESORES

Esta entrevista se les realiza a los dos profesores después de haber efectuado su clase, la cual se filmó.

- ¿Qué pretende que aprendan tus estudiantes con esta clase?
- ¿Cuáles son las etapas o momentos que tiene tu clase? ¿Por qué organizas tu clase de esta forma? ¿Qué posibilidades te ofrece esta organización para lo que quieres lograr con la enseñanza?
- ¿Por qué cree que este tipo de clase es la más adecuada para que los estudiantes aprendan lo que pretendes?
- ¿La clase resultó tal como la había planeado? De no ser así ¿qué fue lo diferente?
- ¿Hay algo que le gustaría hacer en su clase pero que siente que por condiciones contextuales no puede? Cuéntenos qué y cuáles son los factores que se lo impiden.
- ¿Cómo se siente con el manejo conceptual de este tema?
- ¿Por qué enseña este tema?
- ¿Qué tienen en cuenta para realizar el tipo de evaluación que propone? ¿Qué está evaluando con ella?
- ¿Cómo concibes la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las ciencias naturales?
- ¿Qué le modificaría a esta clase si tiene que trabajarla nuevamente?

DOCUMENTO ACTIVIDAD No. 3

Las ideas de los profesores con respecto a los componentes de sus modelos didácticos que orientan su actividad de enseñar, pueden tener una tendencia hacia modelos más tradicionales o hacia modelos más constructivistas. De acuerdo con algunos autores⁶⁵, las principales características de estos dos modelos son las que se describen a continuación.

Los modelos más tradicionales se caracterizan por considerar:

- Los conocimientos escolares como versiones simplificadas del conocimiento científico, el cual debe organizarse en una secuencia lógica y lineal de temas para poderse enseñar.
- El conocimiento con el cual llegan los estudiantes a la escuela es erróneo y debe remplazarse por el conocimiento científico.
- La enseñanza es la transmisión de conocimientos del profesor al estudiante.
- La principal fuente de selección de los contenidos a enseñar es el libro de texto.
- El libro de texto igualmente es la fuente fundamental para la enseñanza y el aprendizaje.
- El objetivo principal de la evaluación es comprobar si se ha alcanzado el nivel de conocimientos previsto para la clase.
- La principal fuente de evaluación son los exámenes que preguntan fundamentalmente información del libro de texto y lo expuesto por el profesor.
- Lo más importante de los conocimientos que se enseñan en la escuela es que le sirvan a los estudiantes para los años escolares siguientes.
- El conocimiento de otras culturas diferentes a la cultura científica debe remplazarse en la escuela durante la enseñanza.

Por el contrario los modelos constructivistas alternativos se caracterizan por concebir:

- El conocimiento científico como producto de la actividad humana, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y se usa.
- Los contenidos de ciencias que se van a enseñar deben organizar de tal forma que se relacionen unos contenidos con otros.
- El conocimiento de los estudiantes sobre los conceptos de la ciencia, es un conocimiento alternativo al que se quiere enseñar; este debe abordarse durante todo el proceso de enseñanza buscando su evolución.

⁶⁵ Martín del Pozo, R. (2014) Material didáctico del Curso Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza ofrecido a 3° Grado de Pedagogía. Contreras, A. (2010) Las creencias y actuaciones curriculares de los profesores de ciencias de secundaria de Chile. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid

- La enseñanza como un proceso en el cual el profesor orienta al estudiante para que este logre una evolución de sus ideas.
- Uno de los objetivos más importante de la evaluación es conseguir que el alumno sea consciente de sus dificultades.
- En la evaluación que será continua, se utilizaran diferentes instrumentos con los cuales se buscará información sobre la evolución de los estudiantes.
- Los conocimientos que se enseña en el aula son relevantes para la participación de los estudiantes en sus contextos.
- Se pretende enseñar ciencias para la formación de ciudadanos

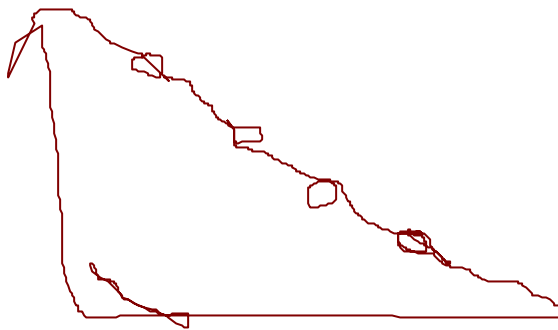
TEXTO DE ANTONIA CANDELA

Fragmento del texto Co-construcción de conocimiento en contextos escolares, presentado en III Conference for Sociocultural Reserch. Campinas Sao Paulo Brasil julio 16-20 de 2000

“... En esta clase de ciencias se aborda el tema "La vida en el agua", que aparece en el Libro de Texto Oficial de Ciencias Naturales para los niños de 5º grado. La clase inicia con una introducción en la que el maestro ubica a los alumnos sobre el tema del libro de texto.

- 1 M: vamos a trabajar ahora (.) dijimos (.) con el tema (.) la vida en el agua
 2 Aos: sacamos el libro?
 3 M: no
 4 Aos: sacamos el libro maestro?
 5 M: bueno (0.2) si gustan pueden sacar su libro página 101
 6 Carlos: ¡NO::::! (*gritando*) el Pepe nunca trae nada
 7 M: página 101, vamos a ver distintos seres que viven en el mar (0.2)
 8 hay algunos compañeros que en estas vacaciones se fueron a las
 playas (.)
 9 como su compañero Francisco que nos trajo esto
 10 (*muestra al grupo unas conchitas*) ¿qué son?
 11 Aos: conchitas
 12 M: a dónde fuiste Francisco?
 13 Ao: yo fui al río de (*no escucho el nombre*)
 14 M: dónde las encontraste? o te las regalaron?
 15 Ao: en la playa
 16 M: cómo estaban estas conchitas? (.) vivas?
 17 Ao: se abrían y sacaban su lengüita
 18 M: qué tenía?
 19 Ao: tenían como perla
 20 M: adentro (.) qué tenían?
 21 Ao: un animalito
 22 M: qué animalito?
 23 Ao: una almeja (*con expresión de que es muy obvio*)
 24 M: pero se imaginaban que tenía algo adentro?
 25 Aos: SI::
 26 M: y es un animalito que parece que no tiene vida (.) este es uno de los
 seres
 27 que viven en el mar (.2) el ostión también
 28 M: quién conoce un ostión? (*5 niños levantan la mano*)
 29 quiénes no lo conocen? (*la mayoría levantan la mano*)
 30 el ostión y la almeja tienen algo en común? a ver (.) quienes han
 31 observado donde viven (.) están flotando?
 32 Aos: no (.) están en el fondo

- 33 *(el maestro continúa preguntando)*
 34 M: los ostiones flotan?
 35 Aos: NO:::::
 36 M: dónde viven? (.) hasta el fondo? *(con actitud de dar información)*
 37 no saben dónde viven? no viven muy al fondo, éstas viven pegadas
 a
 38 las rocas (0.2)
 39 fíjense que ahora en vacaciones fui a mi pueblo, mi primo que es un
 40 pescador sacó ostiones y para sacarlos usan un visor y una barreta
 41 miren (0.3) cuando están pegadas parecen piedras
 42 *(mientras habla dibuja en el pizarrón):*



- 43 Ao: no se mueven?
 44 Ao: y qué comen?
 45 Ao: pues comida *(en el tono de ser obvio)*
 46 Ao: y cuál es su comida?
 47 M: generalmente se alimentan de plantitas (.) se abren y las digieren

(El maestro toma un periódico y lee el título de “el mar” y después habla del poeta Efraín Huerta y de su poema sobre el mar “esta Tierra debió de llamarse mar...”. Comenta que $\frac{3}{4}$ partes de nuestro planeta son de agua).

- 48 M: si uno está en el centro del mar, no se ve tierra (.)
 49 se acuerdan que eso le sucedió a un navegante
 50 Aos: Cristobal Colón
 51 *(generalmente son niños, no niñas, los que responden y lo hacen gritando)*
 52 M: y sus tripulantes (.) estaban desesperados?
 53 Ao: porque el alimento se les terminaba
 54 M: y tenían esperanza?
 55 Aos: Si::::
 56 M: bueno, esperanza de llegar, pero desesperados porque no veían
 tierra (.)
 57 con lo que sabemos (.) cómo sabemos qué tan profundo es el
 océano?

- 58 a ver Pepe préstame tu pelota
 59 *(el maestro levanta la pelota que está pintada de blanco con algunas partes de azul y 60 explica que lo blanco sería agua y lo azul tierra).*
 61 M: lo blanco es mar y lo azul tierra, este continente masa de tierra es sólida,
 62 el mar ¿lo será?
 63 *(Algunos niños discuten si es posible atravesar el mar, no logro escuchar lo que dicen.*
 64 *Los niños que discuten son los que siempre participan)*
 65 Esteban: si un hueso quiere ir para abajo no hay nada que se lo impida
 66 y lo puede traspasar *(se refiere al mar)*
 67 Ao: no puede porque hay arena
 68 Ao: ¡Ah! pero hasta abajo
 69 M: cuáles son las cosas importantes que hacen diferentes la vida en la tierra
 70 y en el mar?
 71 con lo que ustedes saben lo vamos a ir descubriendo (.)
 72 y con lo que diga el libro
 73 creen que el mar es importante?
 74 Ao: sí, porque nos da alimentos, proteínas, agua, sal
 75 M: características en el mar que no hay en la tierra (0.2)
 76 a ver compañeros (.) quién me quiere decir? (0.3)
 77 en el mar hay animales que en la tierra no hay? (0.3)
 78 en el mar hay muchas riquezas para la nación
 79 *(Escribe en el pizarrón)*
 80 animales que no hay en la tierra
 81 Ao: y ahí no hay hombres?
 82 M: ustedes creen que los animales del mar vivan en la tierra?
 83 ustedes conocen la tortuga de tierra (.) podría vivir en el agua?
 84 Aos: SÍ:::: *(algunos dicen que no)*
 85 M: por qué puede vivir en el agua?
 86 Ao: porque tarda mucho tiempo en nadar
 87 Esteban: las tortugas de mar salen a la tierra (.) salen a desovar.
 88 M: A desovar (.) pero (.) se quedan a vivir en la tierra?
 89 Aos: NO::::
 90 M: claro que no, entonces lo que decía Norma es correcto
 91 *(no registré lo que Norma decía)*
 92 Ao: también los hipopótamos nacen en el agua *(enfático)*
 93 Ao: ¡A:::h! nomás porque salen en la tele dices eso *(con tono de burla)*
 94 M: no (.) los hipopótamos son de tierra (0.2)
 95 en el mar no hay oxígeno?
 96 Ao: NO? (.) entonces cómo van a respirar los peces? *(con tono incrédulo)*

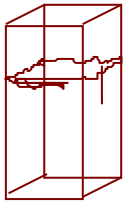
- 97 Pepe: maestro, salen a respirar a la superficie y luego se meten? no hay? (*oxígeno*).
- 98 Ao: SÍ HAY OXÍGENO PARA LOS PESCADOS (*lo dice gritando*).
- 99 Carlos: sí hay oxígeno, si no se morirían los peces
- 100 (*en tono de impaciencia, parece enojado*).
- 101 M: a ver Carlos, espérate (*como controlándolo pero consecuente*).
- 102 Carlos: es que dice Pepe que toman agua (.) estarían como tú (*en tono de burla*).
- 103 Juan: no hay oxígeno porque no son personas
- 104 Ao: sí hay porque en el mercado yo vi una pecera que tiene un tubo que saca
- 105 aire (0.2) funciona con una bomba
- 106 M: entonces en el mar hay una bomba(.) no?
- 107 Aos: NO::::
- 108 M: las únicas que salen a respirar son las ballenas
- 109 Ao: y los delfines
- 110 M: que las ballenas salgan a tomar aire
- 111 no quiere decir que todos los peces salgan (0.2)
- 112 ustedes saben quiénes producen el oxígeno en la tierra?
- 113 Aos: las plantas
- 114 M: en el mar hay plantas?
- 115 Aos: SI HAY (*a coro*)
- 116 M: entonces sí hay oxígeno (*afirmando*) sólo hay oxígeno para los animales
- 117 (*acuáticos*) aquí hay (*en la tierra*) pero (.) es diferente (.)
- 118 también las plantas son diferentes (.)
- 119 habrá oxígeno (.) aire en el agua?
- 120 Ao: sí hay porque las plantas son diferentes,
- 121 es distinto porque nosotros no podemos respirar en el agua
- 122 M: hay algún animal que altere el medio?
- 123 Aos: NO
- 124 As: no igual

El maestro explica que van a hacer el experimento que viene en el libro, les da una caja de leche de un litro y les dice que le hagan 5 hoyitos verticalmente, en un costado de la caja...

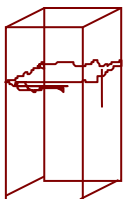
En un equipo los niños se pelean con las niñas ya que todos quieren agujerear el bote. El maestro pasa a cada equipo para agujerean los botes porque sólo hay un clavo.

- 125 M: su trabajo va a consistir en observar y pensar lo que pasa
- 126 (*A cada equipo le da agua en un frasco.*)
- 127 M: bueno, vamos a empezar, vamos a vaciar el agua al recipiente
- 128 (*Repite varias veces las indicaciones, cada vez con voz más fuerte*).
- 129 M: van a poner mucha atención siempre pensando en el mar y en qué se

- 130 parece esta situación al mar
 131 *(El maestro pasa con cada equipo para hacer el experimento, la mayoría de los*
 132 *integrantes están atentos viendo lo que pasa. Se registró uno de los*
 133 *equipos. El maestro pone el bote de cartón en la orilla de la mesa y le echa el agua.)*
 134 Ao: hay más fuerza abajo *(sorprendido)*
 135 M: aquí hay tres chorritos ¿hay diferencia o no?
 136 Aos: Sí::
 137 M: salen igual todos los chorritos?
 138 Aos: NO::::
 139 *(Ya que terminó de pasar con todos los equipos, trata de hablar con el grupo pero no se escucha a pesar de que grita porque hay mucho ruido)*
 141 M: bueno, miren ya me cansé de gritar, voy a hablar despacio, si no me voy a
 142 cansar (0.2) qué observaron?
 143 Ao: que los que están más abajo *(chorro)* salen más fuerte.
 144 Ao: tienen mayor potencia
 145 Ao: parte de los hoyos no sale la misma cantidad de agua
 146 *(El maestro dibuja en el pizarrón)*



- 147 Esteban: el agua va disminuyendo por eso sale menos fuerte (.)
 148 *(se refiere al primer chorro).*
 149 toda el agua va hacia abajo y por eso hay más fuerza y sale
 150 *(El maestro dibuja en el pizarrón)*



- 151 M: a qué se debe? *(que haya más fuerza).*
 152 Ao: a la gravedad, la tierra es como un imán que va jalando el agua
 153 M: por qué sale más rápido?
 154 Esteban: la de arriba empuja
 155 M: claro, porque la de arriba empuja (.) qué opinas Carlos?
 156 Carlos: yo dije que la de abajo sale con más potencia
 157 Roberto: arriba casi no cae porque es poca (.) por el peso del agua

- 158 M: están de acuerdo con Roberto?
 159 2As: Sí::: (*el resto está distraído*).
 160 M: están de acuerdo con lo que dijo?
 161 Aos: Sí:::.
 162 Ao: en qué?
 163 M: en que el agua de arriba se va para abajo (0.2)
 164 a qué se debe que la de abajo salga más fuerte?
 165 Norma: abajo se acumula todo el peso, el último soporta el peso de todos
- 166 M: y esto (.) qué tiene que ver con el mar?
 167 Carlos: cómo? ya me hizo pelotas
 168 M: por qué? (.) yo creía que te iba a aclarar (*sonriendo*) cómo es el mar?
 169 (*Dibuja en el pizarrón*)



- 170 M: a medida que uno se mete (.) es más profundo
 171 Pancho: supongan que tiene capas
 172 M: Pancho (.) tú por qué dices que tiene capas?
 173 Norma: porque hay varios animales y se acomodan según su medio ambiente
- 174 M: por qué esos animales se acomodan Lilian?
 175 Lilian: en una parte hay más fuerza y en otra no
 176 M: por qué hay más fuerza Paty?
 177 Paty: porque aguanta el peso de las demás capas
 178 Ao: hay animales que se van a las profundidades
 179 porque ahí hay alimentos que comen
- 180 M: hay más presión según las capas (0.2)
 181 entonces si como dice Norma, hay animales que se acomodan
 182 según vivan mejor (0.2) hay animales de las profundidades
 183 que se acostumbran a mayor peso (0.3)
 184 una vez fui a la montaña de Guerrero y me dio una tosecita (0.2)
 185 como esta alto (0.2) me dijeron que era la presión (.)
 186 ya que me acostumbré se me quitó
- 187 (*Dibuja en el pizarrón*):
 188 M: aquí (*señala*) están cargando distinta presión (.)
 189 cuál va a cargar más?
 190 Aos: el de abajo
 191 M: sí verdad (.) éste carga más
 192 Esteban: igual que unos hombres que soportan más frío que otros....”

TEXTO DE DINO SEGURA

Segura, D.; Molina, A.; Pedrero, R.; Arcos, F.; Velasco, A.; Hernandez, G.; y Leuro, R. (2000) Vivencias de Conocimiento y Cambio Cultural. Informe de un proyecto de investigación en la enseñanza de las ciencias. Colección polémica educativa.

“...Comenzamos hablando de la difusión del calor en diferentes medios y situaciones. La actividad comenzó cuando los estudiantes hablaban de su salida de vida independiente y el profesor aprovechó la oportunidad para proponer la pregunta de cómo la carpa en la que durmieron se calentaba más mientras dormían.

Entonces todos comenzaron a proponer sus hipótesis acerca del problema, las cuales eran bastante creativas aunque algunas estuviesen erradas.

– *«Respirar allí dentro aumenta la temperatura porque nuestra respiración es caliente y entonces la carpa comienza a calentarse hasta que ya no se puede soportar».*

– *«La velocidad de este proceso depende de la cantidad de gente que se encuentre ahí dentro».*

– *«El Sol brilla durante el día y mientras tanto como la carpa actúa como un invernadero se mantiene caliente durante la noche por el calor recogido en el día».*

– *«Pero ¿si la carpa se arma después de la puesta del Sol?» preguntó alguno. Y la respuesta fue: «Entonces no habría tanto calor durante la noche».*

Los muchachos comenzaron entonces a considerar la posibilidad de ir a medir la temperatura dentro de las carpas, esto quiere decir que estaban planeando realizar una prueba empírica, que si no nos encontrásemos tan lejos del lugar habríamos realizado.

En seguida los muchachos trataron de tomar el problema por partes, es decir, comenzaron a hablar de las bolsas de dormir entre las cuales habían pasado la noche y de cómo éstas se calentaban gradualmente, entonces el maestro preguntó por qué ocurría aquello, algunos mencionaron el material de la bolsa sin tener en cuenta la fuente de calor. En este momento el maestro también se preguntó si ellos sabían cuál era.

Ellos hablaron de algunos materiales que ayudan a mantenerse caliente y los compararon con el material del que se hacen las chaquetas y entonces se comenzó a discutir acerca de la ropa; algunos afirmaban que existen materiales que calientan mientras otros los miraban desconfiados preguntándose por la fuente de calor: «si es la ropa la que lo calienta a uno, ¿por qué los animales no usan ropa a esta temperatura?» «Pero, cómo no», fue la respuesta, «el hombre primitivo se cubría con la piel de los animales y posteriormente confeccionó sus ropas con lana de oveja».

Entonces un muchacho bien avisado preguntó «de dónde piensan ustedes que viene el calor, de la ropa o del cuerpo?», y casi todos le respondieron «del cuerpo por supuesto, uno produce calor continuamente, eso es obvio». «Y entonces, ¿qué ocurre dentro de la carpa?», preguntó el maestro.

Muchos levantaron la mano, y uno dijo: «Es fácil, cada uno de los que está dentro de la carpa produce calor y lo pasa a la bolsa de dormir y de ahí se pasa a toda la carpa». «Sí, ocurre lo mismo con la ropa que uno usa», agregó otro. Entonces, preguntó el maestro, «¿Qué ocurrirá si envolvemos un cubo de hielo en un saco?» «Se volverá agua», fue la respuesta. «¿Por qué?». «Ah, porque el saco lo calienta y...». «Pero eso no es posible –interrumpió otro–, si acabamos de decir que la ropa no es la que lo calienta a uno, sino que simplemente lo mantiene caliente, debe ser lo mismo». «Ah, sí, debe ser como una nevera de icopor, que no permite que el frío se escape».

En este momento podemos darnos cuenta de que los niños consideran que el frío existe como algo tangible. Durante las discusiones podrá observarse que aún no han construido un modelo de difusión del calor. Por ello es necesario continuar trabajando este tipo de actividades para ver cómo se explican otros fenómenos y van desarrollando sus explicaciones.

En la clase siguiente se preguntó a los niños «¿dónde dura más un cubo de hielo, sobre una mesa de madera o sobre una metálica?». También se les pidió, como de costumbre, escribir sus respuestas. Respondieron al azar y argumentaron que era necesario buscar hielo y hacer la prueba. De modo que se planteó eso para la siguiente clase.

Luego el maestro volteó las cosas de manera que pudiera continuarse la actividad y preguntó a los muchachos «¿dónde se enfría más rápido una olla de agua, sobre una mesa de metal o una de madera?». Las respuestas no se hicieron esperar: «la olla calienta la mesa de metal de modo que el calor pasa a la mesa y el agua se enfría más rápido, y con la mesa de madera ocurrirá lo contrario, pues ésta no se calienta». Aquí vale la pena anotar que los muchachos ya habían probado, un año atrás, con agua caliente en varios recipientes de vidrio, metal, madera, plástico, icopor, etc., y sacaron sus conclusiones al comparar la variación de temperatura, en el tiempo, del recipiente y el líquido. En la mesa de madera, decían, el agua permanece caliente por más tiempo pues ésta no deja pasar el calor.

Se les preguntó luego si la misma explicación serviría para aplicarla al funcionamiento de un termo y contestaron que el termo no era más que un frasco de vidrio o plástico dentro de otro metal o también de plástico. La discusión se centró entonces en cómo se mantiene el calor allí por tanto tiempo. Algunos dijeron que no era tan fácil y que el recipiente interior tiene un cubrimiento en un material que evita que el calor se escape. Otros decían que era porque el vaso de dentro es de un material «especial». Otros dijeron que al fin de cuentas no es

posible mantener un líquido caliente allí dentro por demasiado tiempo. Ninguno mencionó los aislantes pero de hecho estaban hablando de ellos.

A la pregunta de si podrían mantenerse líquidos fríos en un termo los muchachos respondieron de forma confusa y hubo discusiones. Como ya se vio, los muchachos consideran el «frío» tan tangible como el calor y de este modo afirmaban que era posible lo propuesto ya que el «frío» como el calor no escaparían. Pero ante la posibilidad de usar una nevera de icopor como termo, para mantener caliente una taza de café allí dentro, los muchachos rieron, les pareció gracioso ya que aún no habían construido una concepción de aislante térmico. No obstante hubo quienes afirmaban que era posible pero la mayoría no lo creyó.

A la siguiente clase los muchachos llegaron provistos de cubos de hielo y comenzaron a escribir sus hipótesis previa realización de la experiencia que se había propuesto. A ésta se le hicieron algunas variaciones, ya no sería el cubo de hielo sobre una mesa de metal sino entre una paila y sobre una mesa de madera y otro envuelto en un saco. La pregunta era todavía cuál se acabaría primero. Algunos planteaban que el cubo en la paila duraría más, pues ésta está más fría que la mesa, y se conservaría más el «frío», por el contrario la mesa al estar más caliente derretiría más rápido el hielo. «El hielo envuelto en el saco, insistía alguno, se derretirá más rápido que todos los demás pues allí encerrado se calienta más». Posterior a esta discusión donde algunos se encontraban en clara oposición a estas hipótesis, se procedió a llevar a cabo la experiencia. Los montajes se colocaron junto a la ventana del salón y es preciso anotar que era un día soleado. Obviamente, el hielo en la paila se derritió primero y el último en hacerlo fue el que se encontraba envuelto en el saco.

Durante la experiencia fueron apareciendo los comentarios y desde luego las conclusiones de los muchachos. Se decía que el Sol calentaba la paila y ésta a su vez el hielo, o que el hielo se derretía por la acción del sol únicamente, los muchachos estuvieron más de acuerdo con la primera afirmación. Por ello afirmaron que lo que ocurría sobre la mesa era que el hielo se derretía sólo por el calor del Sol, pues la mesa no se calienta tanto como la paila. En cuanto al hielo envuelto en el saco hubo desconcierto pues la hipótesis era que el saco se calentaría con el Sol, lo cual de hecho ocurrió, y dicho calor pasaría al hielo, lo cual no ocurrió, sólo unos afirmaron que el hielo quedaba aislado, pero la mayoría afirmó que era porque no se había expuesto directamente al calor del Sol. En este caso particular es importante señalar que los muchachos le confieren aún al saco la función de guardar el calor y transmitirlo, no la de aislante térmico, es decir, para ellos éste actúa como un invernadero.

Posteriormente, cuando tratamos de sacar conclusiones de la experiencia hablaban de la transmisión del calor a través de diferentes medios. Por ejemplo, en el caso de la olla de agua caliente en una mesa, uno de los muchachos dijo que se trataba ni más ni menos que de la «energía calorífica», luego otros

muchachos mencionaron la existencia de otras formas de energía, como la eléctrica, que también produce calor como es el caso de una plancha o una bombilla eléctrica.

Como tenían muchas preguntas acerca de dicho tema, comenzamos a hablar de la electricidad. Desde el punto de vista de ellos, la energía eléctrica es algo así como un «fluido» que viene de una fuente y pasa a través de unos cables eléctricos. La pregunta del maestro en ese momento fue si la energía eléctrica podría pasar a través de otros medios además de los cables eléctricos. Algunos contaron su experiencia con el agua, a la que consideraban un buen medio.

Para la siguiente clase los muchachos propusieron traer cable eléctrico y bombillas y construyeron sus teorías. «Si la energía eléctrica puede pasar a través del agua entonces podríamos usar un pocillo de agua como interruptor en un circuito simple con una bombilla», y así se hizo. Pero no pasó nada, la luz no se prendió. «Tal vez si agregamos algunas sustancias como sal o azúcar...», propuso uno. Y así se hizo. Se entusiasmaron al ver la bombilla encenderse cuando usamos la solución de sal, de modo que esperaban que ocurriese lo mismo al usar la solución de azúcar, la cual no ocurrió. Entonces el maestro preguntó cuál era la razón para que la bombilla prendiera con una solución salina y no con la de azúcar. Lo primero que arguyeron los muchachos es que no había suficiente azúcar, de modo que agregaron un poco más, pero nada ocurrió, posteriormente concluyeron que tales soluciones no eran iguales y que la diferencia estribaba en que el tamaño de las «partículas» de azúcar es mayor que las de sal.

Los muchachos continuaron haciendo muchas más pruebas con la instalación y notaron que dentro de la solución salina al juntar los cables eléctricos se producía una chispa y uno de los muchachos se adelantó a decir que esto ocurría al encontrarse la energía «positiva» con la «negativa», otro agregó que aquello tenía que ver con la dirección de la corriente y el maestro les pidió explicar dicho recorrido. En su mayoría consideraban que existen dos tipos de energía: (+) y (-), que éstas viajan por cada uno de los cables eléctricos y se encuentran en el bombillo, y de esta forma alumbrar. Ésta, según ellos, es también la razón por la que se produce la chispa.

En general había ideas bastante novedosas acerca de la corriente, algunos incluso consideraban que era suficiente conectar sólo uno de los polos para que una bombilla alumbrara, pero en la práctica esto no fue posible. Los cortocircuitos sólo lograron afianzarles la idea de la existencia de dos tipos de corriente que al estrellarse producían este impacto.

Para continuar la actividad se pidió a los muchachos diseñar en un plano la instalación de la bombilla y el interruptor del salón de clase; hubo bastante entusiasmo por esta actividad e incluso decidieron realizar el montaje de un circuito simple con interruptor. El maestro propuso entonces aumentar la

complejidad del montaje y diseñar un circuito para dos interruptores «independientes»; la pregunta fue «¿cómo lograr que un mismo bombillo pueda ser prendido y apagado desde el primero y también desde el segundo piso?». El reto fue aceptado por los muchachos con entusiasmo y si bien durante la clase no se logró el diseño sí hubo mucha discusión y cada cual pasó al tablero con una propuesta, cuya coherencia era criticada.

En la siguiente clase continuaron las propuestas hasta que se presentó un modelo que parecía resultar y en seguida se puso a prueba; al ver que funcionaba hubo expresiones de júbilo entre los muchachos y todos propusieron traer el material para la siguiente clase.

Durante la prueba de los montajes alguien dejó caer una bombilla eléctrica y comenzaron a preguntarse si era posible que el filamento «desnudo» alumbrara, la inquietud fue tan grande que uno decidió conectarla y la vio quemarse ante sus ojos; otro le decía: «yo le dije que no lo hiciera, ¿no ve que los bombillos están llenos de gas que no permite que se incendien y ahí ya se le salió?»; otro se mostró en desacuerdo: «no, los bombillos están vacíos por dentro». Decidieron finalmente ir a la biblioteca a averiguar cómo están hechos los bombillos y el maestro les propuso hacer una exposición sobre el asunto.

Había abundantes inquietudes sobre el material del filamento, algunos dijeron que se trataba del mismo de la resistencia de la plancha, sólo que más fino y que allí encerrado además de calor producía luz. Otros dijeron que se trataba de un material especial capaz de soportar la temperatura producida, la cual por ser tan alta hacía brillar el filamento, y alguno agregó: «el globo de vidrio sirve para aislar el filamento del aire ambiente, pues en presencia de éste se incendiaría».

El interés del grupo se volcó principalmente sobre la actividad de la energía eléctrica y allí por ende la participación de los muchachos fue mayor, así como el tiempo que se le dedicó (aproximadamente tres semanas). La consignación en el cuaderno se refería principalmente a la explicación de los montajes y a su diseño. Tal vez el interés por dicha actividad se deba principalmente al carácter de los fenómenos estudiados, los cuales en sí mismos generan bastantes inquietudes, dadas sus manifestaciones. En general los muchachos despiertan también su interés por la manipulación de aparatos u objetos poco acostumbrados o que parecen presentar «vida propia»...

NOMBRES DE LAS LECTURAS SOBRE MODELOS DIDACTICOS Y ASUNTOS SOCIENTÍFICOS

Ruiz, F. (2007) Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. latinoam.estud.educ. Manizales (Colombia), 3 (2): 41 - 60

Levinson, R. (2008) A Theory of Curricular Approaches to the Teaching of Socio-Scientific. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 133-151

SITUACIÓN ASUNTO SOCIOCIENTÍFICO

Actualmente se viene hablando en Colombia y muchos otros países acerca de los Tratados de Libre Comercio (TLC). Sin embargo existen grandes preocupaciones sobre las condiciones en que se han planteado estos, debido a que se prevé que algunos sectores podrían quedar menos favorecidos frente a otros en dichos acuerdos.

Según la noticia publicada por el UN Periódico, de la Universidad Nacional el 10 de noviembre de 2012, titulada “Imponen uso de semillas transgénicas”, se manifiesta que:

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) reconoce “las condiciones adversas en que fue negociada la agricultura” en algunos de los tratados de libre comercio. Habrá oportunidades de negocio, pero su entrada en vigencia “tendrá desventajas para aquellos sectores sensibles de la economía que no se modernicen, innoven y ganen eficiencia productiva, pues quedarán por fuera de la nueva dinámica competitiva”. La producción de azúcar, arroz, fríjol, maíz, sorgo, soya y algodón podría verse afectada.

Al respecto, el Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional (Obsán) de la Universidad Nacional de Colombia, prevé “la desaparición de sectores agrarios” y “la dependencia de víveres importados”.

Una preocupación más es la aprobación de la Ley 1518 de abril 23 de 2012, como prerrequisito para la firma de dichos acuerdos. A través de esta, se respalda el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (es decir, de organismos genéticamente modificados o transgénicos), o UPOV, de 1991. Según la ONG Grupo Semillas, este “permite la privatización y monopolio de las semillas, desprotege las nativas y criollas y provoca su desabastecimiento”.

Sus repercusiones ya empiezan a causar desazón en el país. Muestra de esto son las incautaciones de más de dos mil bultos de semillas de papa (en la Unión, Antioquia) y de arroz (en Campoalegre, Huila) por parte del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), reportadas por miembros del Pacto Mundial Consciente (www.pactomundialconsciente.net).

Esta situación se debe a que el UPOV 91, la Ley 1032 de 2006 (que modifica el artículo 306 del Código Penal) y la Resolución 970 de 2010 del ICA, entre otras normas, protegen a las semillas manipuladas, prohíben la siembra, el uso y la multiplicación de las criollas y penalizan el uso de las protegidas legalmente y de aquellas “similares confundibles” con estas. Las penas varían entre los cuatro y ocho años de cárcel y las multas van hasta los 1.500 salarios mínimos.

Según la profesora Catalina Toro Pérez, coordinadora de la Maestría en Biociencias y Derecho de la UN, “Colombia es uno de los países más ricos en biodiversidad, pero en virtud de estos convenios y tratados está en peligro de perderla”. En este contexto, la bioseguridad debería jugar un papel preponderante. Como dice el profesor Gustavo Buitrago, investigador del Instituto de Biotecnología de la UN (IBUN), el país debería “sopesar el uso de estas tecnologías”, teniendo en cuenta que en transgénicos “no hay riesgo cero”.

**ANEXO VII
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN**

**CONSTRUCCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS DE LOS FUTUROS
PROFESORES DE CIENCIAS EN UN ESPACIO DE FORMACIÓN
ALTERNATIVO**

En el marco del desarrollo de la tesis doctoral titulada “Construcción de los conocimientos de los futuros profesores de ciencias en un espacio de formación alternativo”, se requiere validar los instrumentos de recolección de información y el sistema de categorías de análisis de la información; para ello le rogamos que nos colabore como juez.

Datos del evaluador

Nivel de formación:

Título:

Años de experiencia profesional:

Imparte clases en:

A continuación se presentan los dos cuestionarios y el sistema de análisis de categorías, indicándole en cada caso como proceder.

De antemano agradecemos su colaboración, la cual será de gran ayuda en este proceso investigativo.

CUESTIONARIO DE ANALISIS DE CUESTIONARIO LIKERT PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Este cuestionario corresponde a uno de los instrumentos para la recolección de información de la tesis doctoral. Consta de cuarenta y dos (42) ítems, donde por par de ítems se plantea una postura que tiende a los modelos más tradicionales y otra a los constructivistas.

Con este instrumento se pretende identificar los conocimientos iniciales de los futuros profesores de ciencias del programa licenciatura en educación básica énfasis en ciencias naturales y educación ambiental. Dichos conocimientos se refieren al contenido, a la enseñanza, al aprendizaje, a los recursos, a la evaluación, a los propósitos educativos y a los contextos.

Por favor lea atentamente cada uno de los ítems (que se encuentran por pares) y valore en una escala de 1 a 6 la claridad y la pertinencia del ítem. Siendo 6 totalmente claro (y totalmente pertinente) y 1 nada claro (y nada pertinente). Si lo considera conveniente realice comentarios.

1. Utilizar recursos didácticos diversos es fundamental en las clases de ciencias.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
18. El libro de texto es el recurso fundamental para enseñar y aprender ciencias	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

2. Los contenidos de ciencias, se deberían organizar de tal forma que se relacionen unos contenidos con otros.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
5. Lo más adecuado, es organizar los contenidos en una secuencia lógica y lineal de temas.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6

Comentarios:

3. Los contenidos escolares de ciencias son una versión simplificada de los conceptos más importantes de la disciplina.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6

Comentarios:

31. Los contenidos escolares son una forma peculiar de conocimiento, distinta al conocimiento científico y al conocimiento cotidiano.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6

Comentarios:

4. Es apropiado planificar las actividades de los alumnos en lecciones bien estructuradas.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6

Comentarios:

11. En la planificación de la enseñanza, lo más adecuado es utilizar unidades didácticas elaboradas por los grupos de profesores.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6

Comentarios:

6. El conocimiento científico es producto de la acumulación de teorías que han sido comprobadas.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6

Comentarios:

19. El conocimiento científico es producto de la actividad humana, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y se usa.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6

Comentarios:

7. Las pruebas de evaluación deberían ser elaboradas por el grupo de profesores pertenecientes a la asignatura.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
34. Las pruebas de evaluación deben ser preparadas individualmente por cada profesor.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

8. Para evaluar a los alumnos también se debería utilizar los cuadernos de trabajo, las actividades de laboratorio.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
26. La clave de una correcta evaluación es el examen escrito.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

9. Para seleccionar y secuenciar los contenidos escolares hay que tener en cuenta diversas fuentes de información y no sólo el libro de texto.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
23. Los libros de texto son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

10. La evaluación debería también considerar el aprendizaje de procedimientos y actitudes.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6

Comentarios:							
25. Siempre se debe considerar que lo más importante de una evaluación es medir la adquisición de conceptos.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

12. Los alumnos deberían realizar actividades de iniciación, de reestructuración de las ideas y de aplicación para comprobar si sus ideas iniciales han cambiado.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
33. Las actividades prácticas y/o ejercicios deben servir, fundamentalmente, para comprobar lo explicado teóricamente con anterioridad.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

13. El profesor debería facilitar el aprendizaje de sus alumnos a través de actividades diversas.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
32. Cada tema debería explicarse siguiendo el libro de texto o los propios apuntes del profesor.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

14. El objetivo principal de la evaluación es comprobar si se ha alcanzado el nivel de conocimientos previsto para la clase.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

24. Uno de los objetivos más importante de la evaluación es conseguir que el alumno sea consciente de sus dificultades.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

15. La adaptación de la enseñanza a la diversidad del aula contribuye a generar actitudes más favorables hacia las ciencias.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

22. Tener en cuenta la diversidad de los alumnos a la hora de impartir las materias de ciencias perjudica a los alumnos más capacitados.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

16. Los alumnos se sienten motivados a estudiar cuando tienen que presentar un examen o hacer una prueba.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

28. Para conseguir la motivación de los alumnos es necesario que vean la "utilidad práctica" de lo que aprenden.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

17. El desarrollo de la enseñanza en el aula, es un aspecto que debería controlar sólo el profesor y no los alumnos.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

30. Se debería dejar que los alumnos tomen decisiones sobre algunos aspectos de la marcha de clases.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6

Comentarios:

20. Las ideas de los alumnos sobre los conceptos de ciencias son un conocimiento alternativo al que queremos enseñar y que hay que tratar en las clases.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
29. Las ideas de los alumnos sobre los conceptos de ciencias son errores que no tienen mucho interés para la enseñanza.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

21. Hay un nivel de conocimientos genéricos al que deben llegar los alumnos para demostrar que han "aprendido".	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
27. Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución favorable de sus propias ideas, aunque no alcancen un nivel deseable.	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

35. En la enseñanza de las ciencias deben abordarse problemáticas del entorno inmediato de los estudiantes	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
36. La enseñanza de las ciencias debe abordar los conceptos, teorías y leyes tal como se desarrollan en las disciplinas	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

37. El conocimiento de otras culturas diferentes a la cultura científica debe remplazarse en la escuela	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
38. En la construcción del conocimiento escolar deben participar los diferentes conocimientos que traen estudiantes y profesor al aula	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

39. Todo conocimiento que se enseña en el aula debe ser relevante para la participación de los estudiantes en sus contextos	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
40. La enseñanza de las ciencias debe conservar la lógica de desarrollo de los conocimientos al interior de las disciplinas	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

41. La escuela debe enseñar ciencias para la formación de ciudadanos	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							
42. Lo más importante de los conocimientos que se enseñan en la escuela es que le sirvan al estudiantes para los años escolares siguientes	Claridad	1	2	3	4	5	6
	Pertinencia	1	2	3	4	5	6
Comentarios:							

SISTEMA DE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS PARA LOS COMPONENTES DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR

A continuación se presenta el sistema de categorías de los componentes del conocimiento profesional del profesor, que se utilizan como marco de referencia en la tesis doctoral. Este servirá para identificar el nivel en el cual se encuentran los futuros profesores según indiquen las respuestas de los cuestionarios iniciales y en el análisis de sus diarios.

Le pedimos por favor realizar comentarios a los niveles iniciales y de referencia para cada subcategoría.

Categoría	Subcategorías	Indicadores		Comentarios
		Nivel inicial	Nivel de referencia	
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1. Naturaleza de los contenidos	El contenido que se enseña en la escuela es un conocimiento científico simplificado. El conocimiento científico simplificado que se enseña es estático y acabado.	Se reconoce el conocimiento escolar como un conocimiento diferente al científico, construido en los contextos escolares. El conocimiento escolar es dinámico y se encuentra en constante evolución.	
	1.2. Formulación de los contenidos para los alumnos (relación /contenidos)	Se presentan para la enseñanza contenidos científicos aislados de los contextos sociales	Construye el conocimiento científico escolar para solucionar problemas de los contextos sociales	
	1.3. Criterios de selección	El contenido a enseñar se selecciona según la lógica de la disciplina científica	El contenido a enseñar se selecciona teniendo en cuenta los procesos como los estudiantes aprenden los conocimientos escolares y los contextos en que esto ocurre	
Didáctica	2. Metodología			
	2.1. Tipos de actividades	Se plantean una serie de actividades desvinculadas entre si	Las actividades que se proponen son acordes con los propósitos de la enseñanza y con los estudiantes para quienes van dirigidas	
	2.2. Secuencia metodológica	Las secuencias de enseñanza parte de contenidos aislados de los	Las secuencias de enseñanza parten de problemas relacionadas a situaciones de sus contextos sociales,	

			contextos, que buscan reemplazar las ideas erróneas de los estudiantes	involucra las ideas de los estudiantes buscando su evolución conceptual y que den respuestas a los problemas	
		2.3. Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	Desconoce el conocimiento de los estudiantes para planear sus clases. Se trabaja con las ideas erróneas de los estudiantes para reemplazar estas	Tiene en cuenta el conocimiento de los estudiantes para planear y desarrollar sus clases. Se trabaja con las ideas de los estudiantes durante la enseñanza para lograr una evolución de estas	
		2.4 Recursos	Tiene el libro de texto como único recurso para la enseñanza	Utiliza una gran variedad de recursos para la enseñanza tales como las TIC, las prácticas de laboratorio, salidas de campo.	
	3. Evaluación	3.1. Sentido de la evaluación	La evaluación es entendida como una forma de medir los aprendizajes obtenidos por los estudiantes	La evaluación tiene un sentido formativo que permite mejorar los aprendizajes	
		3.2. Instrumentos de evaluación	Se diseñan y/o utilizan instrumentos que admiten una única respuesta para medir los conocimientos	Se diseñan y/o utilizan instrumentos que permiten el desarrollo de un metacognoscimiento	
	4. Pedagógicos	4.1. Principios educativos	Las actividades que se proponen muestran los contenidos aislados de los contextos de los estudiantes y sin relevancia para sus vidas	Las actividades que proponen reflejan la importancia de la enseñanza de las ciencias en la formación de los estudiantes como ciudadanos	
	5. Contexto	5.1. Relación sociedad aula	El conocimiento que se enseña en el aula es un conocimiento aislado de los contextos de la cultura	Los intereses y necesidades de las culturas se involucran en la construcción del conocimiento escolar	

ANEXO VIII
DIARIO DE CAMPO CURSO EPISTEMOLOGÍA, CURRÍCULO Y
ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Sesión 1	
Fecha: agosto 19 de 2014	Hora: 18:05 – 19:50
Propósito de la sesión: Presentar el curso como un proyecto de investigación en el marco del semillero de investigación del Grupo Interinstitucional de Investigación Ciencias, Acciones y Creencias	
Asistentes: Yuly Marcela Grisales grizsol@yahoo.com Luz Marina Virgen luz.virgen@correounivalle.edu.co Gina Vanessa Torres ginavtorres@gmail.com Angela Garay Talero angela.garay@correounivalle.edu.co Francis Joao Díaz Varón francis.diaz@correounivalle.edu.co Ricardo Domínguez edgar.dominguez@correounivalle.edu.co Mónica Liseth Garzón M. moligarzon_2930@hotmail.com Lina Paola Rueda Garzón liparueda@hotmail.com Cesar Tulio Delgado cetudel@gmail.com Alfonso Claret Zambrano Luz Adriana Rengifo	
Descripción	Reflexión
<p>La sesión constó de tres momentos. En el primero el profesor Alfonso realizó una introducción al semillero de investigación y constituyendo parte de éste, se refirió al curso; en el segundo momento la profesora Luz Adriana explicó con más detalle la relación entre el Semillero de Investigación y el curso, y en un tercer momento la profesora Luz Adriana presentó el curso como un proyecto de investigación.</p> <p>El profesor Alfonso Claret Zambrano inició el curso haciendo mención de dos aspectos: 1) que si bien el curso aparece a su nombre, la encargada directa de éste será la profesora Luz Adriana, y 2) el carácter especial del curso como un proyecto de investigación particular en el cual participan los estudiantes del Semillero de Investigación del Grupo Interinstitucional de Investigación Ciencias, Acciones y Creencias.</p> <p>El semillero de investigación tienen tres propósitos: 1) la formación en investigación, 2) apoyo a los trabajos de grado, y 3) vinculación al proyecto de investigación Aprendiendo a</p>	<p>Lo importante de esta sesión era poder mostrar el carácter especial de este curso como un proyecto de investigación, donde se pretende que los futuros profesores desarrollen unas competencias para: 1) llevar a cabo una enseñanza como profesionales críticos-</p>

<p>Enseñar Ciencias desde el abordaje de Problemas Complejos.</p> <p>El profesor explicó que los diferentes profesores del grupo: Boris, Leidy, Tatiana, Cesar Tulio y Luz Adriana, seríamos los encargados de las asesorías, en el nivel que se encuentre cada trabajo (sin iniciar o en proceso).</p> <p>El profesor Alfonso posteriormente se retiró y continuó la sesión la profesora Luz Adriana.</p> <p>Se proyectó y comentó una presentación (diapositivas semillero de investigación) en la cual se muestran los tres propósitos del semillero y lo que se abordará en cada uno de estos. Para la formación en investigación se trabajarán los elementos epistemológicos de la investigación en ellos algunos métodos de investigación cualitativa y cuantitativa; el apoyo a los trabajos de grado se realizará en tres direcciones: 1) sugiriendo posibilidades de problemas a investigar para trabajos de grado que inician, 2) ofreciendo asesoría a trabajos de grado en proceso, y 3) aportando elementos investigativos para trabajos de grado en proceso, tales como metodologías de investigación, investigación acción, diarios de campo; y por último, la vinculación al proyecto de investigación se realizará a través del proyecto específico “Aprendiendo a Enseñar Ciencias desde el abordaje de Problemas Complejos”, el cual se desarrolla en el marco del curso Epistemología, currículo y alfabetización científica.</p> <p>Se planteó que el curso como un proyecto de investigación parte de un problema que se recoge en una pregunta. La profesora Luz Adriana procedió a explicar el problema de la formación de profesionales técnicos que son capaces de reproducir programas curriculares y metodologías de enseñanza externos, pero que tendrían dificultad para poder abordar situaciones problemáticas complejas de la sociedad actual, ya que por el hecho de ser complejas, implica que para su abordaje se tengan que tomar decisiones en situaciones no predecibles. El abordaje de problemas complejos requiere la formación de profesionales críticos reflexivos, que posean cierto tipo de conocimiento profesional.</p> <p>En tal sentido se plantea como pregunta de investigación del proyecto: <i>¿Cómo desarrollar un conocimiento profesional que permita enseñar ciencias para resolver problemas complejos?</i></p>	<p>reflexivos, y 2) poder realizar procesos de investigación en el aula.</p> <p>Poder contribuir a la formación de unos profesionales críticos-reflexivos va implicar que estos futuros profesores comprendan el conocimiento profesional como un conocimiento propio integrado con el propósito particular de promover procesos de enseñanza y aprendizaje en unos contextos particulares.</p> <p>Me interesa que los estudiantes del curso comprendan los tres contextos de reflexión planteados (observación de la enseñanza de profesores ejemplares, los aportes de expertos, y la planeación y desarrollo de su propia</p>
---	--

<p>Posteriormente se hizo lectura colectiva de la presentación del programa donde se recoge dicho problema de investigación.</p> <p>Después de la lectura, la profesora Luz Adriana preguntó que debíamos realizar para poder responder a dicha pregunta, frente a lo cual los estudiantes mencionaron cinco (5) aspectos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Identificar cuáles son las dificultades para desarrollar el conocimiento profesional de los profesores. 2) ¿Cuáles son los problemas complejos? a los que se refiere la pregunta de investigación. 3) ¿Por qué es importante desarrollar esos conocimientos profesionales a los que se refiere la pregunta? 4) Evidenciar de manera práctica, no solo documental, el conocimiento profesional en los estudiantes de la carrera. 5) Identificar las herramientas de resolución de problemas. <p>La profesora planteó que la forma como ha pensado la orientación del proyecto recoge estos aspectos de la siguiente manera:</p> <p>La manera práctica de evidenciar los conocimientos profesionales de los estudiantes de la carrera será a través de conocer los conocimientos profesionales propios de cada uno de los estudiantes del curso, los cuales se recogerán y analizarán desde la reflexión y utilizando algunas prácticas investigativas de la investigación acción, como la biografía narrativa y los diarios de campo.</p> <p>Utilizando la experiencia práctica de los estudiantes durante su formación en el programa, y recogiendo la reflexión que se promueve a través de los cuestionamientos que se trabajaran en las clases, se escribirá sobre las dificultades de los futuros profesores para desarrollar su conocimiento profesional.</p> <p>Desde los aportes del Campo de la Educación en Ciencias, se conocerán los elementos del conocimiento del profesor y se contribuirá al desarrollo de éste desde tres contextos de reflexión: 1) la observación de profesores ejemplares en la enseñanza, 2) los aportes del expertos en el Campo de la Educación en Ciencias, y 3) la propia enseñanza; en esos tres contextos los futuros profesores reflexionaran sobre el conocimiento científico, la enseñanza, el aprendizaje y la</p>	<p>enseñanza) como los contextos donde es posible integrar los distintos componentes del conocimiento del profesor: disciplinares, didácticos, pedagógicos, prácticos personales y contextuales.</p> <p>Es importante también que, la planeación de su enseñanza al inicio del curso se pueda concebir en el sentido propuesto por Stenhouse: como un proyecto investigativo, donde los elementos del curso les ofrecerá oportunidad de modificación de dicha propuesta.</p> <p>El diario de campo jugará aquí el papel de herramienta investigativa, en el cual se recogerá información</p>
--	--

<p>evaluación.</p> <p>Estos tres contextos orientan la metodología del curso, en cuanto, para responder a la pregunta de investigación se obtendrá información de esos tres contextos y todas las actividades que se realizarán, se enmarcarán en ellos.</p> <p>En el curso también se abordaran los problemas complejos y la resolución de ellos desde la observación de la enseñanza de profesores ejemplares, desde los aportes del Campo de la Educación en Ciencias y los estudiantes del curso propondrán problemas complejos para la enseñanza.</p> <p>Posterior a la orientación metodológica del proyecto, se presentaron los criterios de evaluación que corresponden a: 1) los trabajos de clase, 2) el diario de campo, y 3) el diseño y desarrollo de la actividad de enseñanza. Los trabajos de clase corresponden a actividades individuales y grupales donde se responde a una serie de preguntas orientadoras para promover la reflexión de aspectos particulares de discusión. El diario de campo corresponde a una producción escrita que recoge lo que ocurre en la clase y la reflexión que esto promueve; en este se incluirán las respuestas a las actividades de la clase y las reflexiones que se deberán desarrollar con los compromisos. El diseño y desarrollo de la actividad de enseñanza corresponde a la planeación inicial de enseñanza de un tópico particular, el cual se trabajará y modificará a lo largo del curso, para desarrollarse durante cuatro semanas en un contexto de aula.</p> <p>En esta sesión, finalmente se presentó qué es el diario de campo (diapositiva el diario de campo), planteándolo como una herramienta útil en: 1) los procesos de enseñanza y aprendizaje, y 2) la formación profesional del profesor. Este sirve para registrar en forma narrativa los momentos vividos, de modo que permite hacer consciente los propios aprendizajes y reflexionar sobre la enseñanza que se llevará a cabo antes de realizarla; así este tiene aquí el papel de instrumento de investigación.</p> <p>La profesora Luz Adriana quedó con el compromiso de organizar la carpeta del curso en el dropbox y enviar la invitación para compartirla con los estudiantes del curso. Así se dio por finalizada la primera sesión de trabajo.</p>	<p>sobre su propia reflexión promovida por las preguntas dirigidas por parte de la profesora.</p> <p>La información recopilada en el diario de campo será analizada por los mismos estudiantes del curso a través de la biografía narrativa y el análisis de contenido, temas que se abordarán a lo largo del curso.</p> <p>Es decir que todo el proceso de desarrollo del curso deberá proporcionar a los futuros profesores elementos sobre como investigar, sobre la base del curso como un ejemplo concreto.</p> <p>Si bien, no asistieron a la clase la totalidad de estudiantes matriculados en el curso, aquellos que asistieron se</p>
--	--

	manifestaron inquietos con sus preguntas y con los comentarios durante la sesión.
--	---

Sesión 2	
Fecha: agosto 26 de 2014	Hora: 18:10 – 21:00
Propósito de la sesión: Identificar a través de dos cuestionarios, los conocimientos iniciales de los futuros profesores con respecto al conocimiento del contenido, la enseñanza, el aprendizaje, los recursos, la evaluación, los propósitos y los contextos.	
Asistentes:	
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com
Francis Joao Diaz	francis.diaz@correounivalle.edu.co
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co
Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co
Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com
Carolina Murillo Tovar	k_rolmtv@hotmail.com
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com
Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co
Jaime Reina	jairega339@hotmail.com
Jorge A. Ramirez S.	joanrso@hotmail.com
Sandra Paola López	lopezpao83@hotmail.com
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co
Julio Grajales Cárdenas	juliograjalescardenas@gmail.com
Cristian Paul Escobar	crisloco_17@hotmail.com
Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com
Lorena Hinestroza	lorenahinestroza@gmail.com
Lucy Ortiz	lucyunivalle@gmail.com
Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com
Luz Adriana Rengifo	

Descripción	Reflexión
<p>Esta sesión constó de tres momentos: el primero de ellos fue una ubicación general del curso para las personas que no asistieron a la primera sesión, en el segundo se retomó nuevamente la pregunta de investigación para desglosar los componentes que la constituyen y generar otras preguntas derivadas de ésta, y el tercer momento fue la cumplimentación de los dos cuestionarios propuestos por la profesora para ubicar los conocimientos profesionales iniciales de los futuros profesores y cuatro profesores en ejercicio que participan en el curso.</p> <p>En el primer momento la profesora mencionó el carácter de proyecto de investigación que tiene el curso, e insistió en los tres propósitos del semillero de investigación: 1) apoyo a los trabajos de grado, 2) aprender a investigar, y 3) participar del curso como un ejemplo de un proyecto de investigación.</p> <p>Para conocer un poco como los estudiantes asistentes a la primera clase habían recogido el diario de campo y a su vez para que los estudiantes que asistían por primera vez pudiesen hacerse una idea de lo que ocurrió en la primera clase, la profesora pregunta si alguien quería leer lo recogido en el diario. Una de las estudiantes (Luz Marina) dice que ella quiere leer, toma su celular y hace la lectura de su diario. Finalizada ésta, la profesora pregunta si alguien recogió el diario de manera diferente, a lo cual otro estudiante menciona que él (Francis), diciendo que no se enfoca tanto en describir lo que ocurrió en la clase sino que se va preguntando sobre algunas cuestiones que le resultaron inquietantes, entre ellas menciona que para poder abordar la pregunta del curso ¿Cómo desarrollar un conocimiento profesional que permita enseñar ciencias para resolver problemas complejos? es necesario primero comprenderla, lo cual implica entender qué es el conocimiento profesional y qué son los problemas complejos. Un tercer estudiante hizo lectura de su diario donde recogió los interrogantes de la clase anterior, reflexionó sobre ellos y realizó una búsqueda bibliográfica profundizando sobre el aspecto de la resolución de problemas.</p> <p>La profesora preguntó si notaban diferencias en los tres diarios de campo que se habían leído, a lo cual un estudiante (Julio) mencionó que sí, existen diferencias de perspectivas e intereses. La profesora les dijo que el primer diario era bastante descriptivo, el segundo describe un poco y plantea algunos</p>	<p>La clase tuvo varias situaciones interesantes a mi modo de ver: 1) los estudiantes se están cuestionando sobre el problema de investigación, proponiendo otras preguntas para la comprensión de éste; 2) los estudiantes están cuestionando el proceso investigativo que estamos siguiendo; 3) se presentó durante la clase una situación típica de las que ocurren en un proceso investigativo, de sentir que nos alejamos del propósito central y sentir dispersión; 4) percibí interés en la elaboración de los cuestionarios</p>

<p>cuestionamientos sobre lo que ocurrió, y el tercero complementa la discusión de la clase con una búsqueda bibliográfica para ampliar las perspectivas de lo abordado en clase. La profesora les planteó que no existe una única manera de recoger un diario, pero lo más importante es que pueda recoger los aprendizajes logrados por cada uno. De ahí proyectó su propio diario, como ejemplo, mostrando que éste inicia con la fecha, hora, propósito, participantes, una descripción de la clase y reflexión de ésta.</p> <p>Posteriormente, retomando las dos preguntas que realizó el segundo estudiantes (Francis) en la lectura de su diario: qué es el conocimiento profesional y qué son los problemas complejos, pasamos al segundo momento de la clase, donde la profesora proyectó una diapositiva nuevamente con el problema, la pregunta de investigación y las preguntas que en la sesión anterior había suscitado la discusión. La profesora preguntó: con relación a la pregunta de investigación, además de los dos cuestionamientos realizados por el compañero en su diario de campo, ¿qué otros cuestionamientos surgen?</p> <p>Uno de los estudiantes (Julio) dijo que la pregunta por el qué, el cómo y el para qué, mientras este estudiantes justificaba el interés por cuestionar esto, otros tres estudiantes (Ricardo, Carolina y Angela) manifestaron que: sentían que la discusión se estaba yendo por otro lado, se tornaba como una conversación de la profesora con el estudiante y que a uno de ellos le molestaba el tono de este estudiante para hablar. Así el estudiante se disculpó y la profesora trató de ubicar con relación al propósito general de plantearnos los cuestionamientos que tenemos que hacer para comprender la pregunta central; igualmente resaltó la importancia de manifestar las inconformidades en la clase, ya que este tipo de situaciones como la que se presentó en clase son comunes en los procesos investigativos.</p> <p>Los cuestionamientos generales que se produjeron con respecto a la pregunta de investigación fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué es ser profesional? 2. ¿Qué tipo de profesional queremos? 3. ¿Qué es conocimiento profesional? 4. ¿Qué son problemas complejos? 5. ¿Cómo los problemas complejos recogen la interdisciplinariedad? 	<p>para hacer explícitos los conocimientos profesionales.</p> <p>Con la información recogida a través de los cuestionarios la idea es empezar a crear categorías que nos permitan hacer un análisis de contenido, de acuerdo con lo que plantea Bardin.</p>
---	---

La profesora dijo que estos cuestionamientos los vamos abordando a lo largo del curso y específicamente para esta sesión abordaríamos uno de los cuestionamientos de la sesión anterior: evidenciar de manera práctica, no solo documental, el conocimiento profesional en los estudiantes de la carrera, esto lo haríamos tratando de hacer explícitos los conocimientos profesionales de cada uno a través de dos cuestionarios uno de preguntas cerradas y otro abiertas, los cuales cumplimentaríamos de manera individual. También abordaríamos el cuestionamiento de qué es el conocimiento profesional, pero finalmente por el tiempo que tardaron en la cumplimentación de los cuestionarios, se acordó que esto y el análisis de los componentes de los cuestionarios lo realizaríamos en la clase siguiente.

Haciendo referencia al proceso investigativo del curso, la profesora preguntó: de acuerdo a como están abordando el trabajo, ¿qué tiene una investigación?; los estudiantes plantean que un problema, una hipótesis y una metodología. La profesora les dice que hay dos posibilidades de trabajar una investigación: que el grupo al cual usted llega ya tenga unos intereses investigativos y usted se suma a ellos, o la otra opción que suele suceder en el planteamiento del trabajo de grado, que cada estudiante tiene un interés y busca un tutor que esté en la capacidad y disponibilidad de asesorarlo; en el caso de este curso se investiga un problema que propone la profesora. La profesora preguntó cuál es la hipótesis que tienen para la investigación, uno de los estudiantes dijo que era la pregunta en afirmativo (Cesar), otro estudiante dijo que la obteníamos de los objetivos (Francis) y finalmente otra estudiante (Angela) dijo que eran los tres contextos de reflexión que se habían propuesto para el curso; la profesora aclaró que era este último, porque se trata de la metodología que se ha propuesto para identificar y desarrollar los conocimientos de los futuros profesores participantes en el curso. La profesora además preguntó qué papel juegan en la investigación, las preguntas que nos estamos haciendo sobre la pregunta problema; una estudiante (Lorena) dijo que nos orientan metodológicamente además que nos definen nuestro marco teórico.

La profesora les recordó que si quieren asistir a algunas de las reuniones de los otros proyectos de investigación, pueden hacerlo y participar en las discusiones que ahí tienen lugar.

Finalmente, el tercer momento consistió en la cumplimentación

de los dos cuestionarios. La profesora atendió algunas inquietudes que surgieron durante el desarrollo de estos.

La profesora se compromete en enviar la invitación al dropbox a los estudiantes que acaban de darle su correo y en colocar en el dropbox un capítulo de un libro donde se plantea que es ser profesional.

Sesión 3

Fecha: septiembre 2 de 2014

Hora: 18:10 – 20:50

Propósito de la sesión: Conceptualizar el conocimiento profesional del profesor como un conocimiento que integra, en el sentido planteado por Morin, los conocimientos disciplinares (de la materia a enseñar, didácticos y pedagógicos) y los conocimientos experienciales (contextuales y prácticos personales)

Asistentes:

Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com
Francis Joao Diaz	francis.diaz@correounivalle.edu.co
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co
Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co
Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com
Carolina Murillo Tovar	k_rolmtv@hotmail.com
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com
Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co
Jorge A. Ramirez S.	joanrso@hotmail.com
Sandra Paola López	lopezpao83@hotmail.com
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co
Cristian Paul Escobar	crisloco_17@hotmail.com
Yuly Cabezas	yulylapisciana@hotmail.com
Oscar Gómez	moises9133@hotmail.com
María Deysi Gómez	mardeysi@gmail.com
Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com
Lorena Hinestroza	lorenahinestroza@gmail.com
Lucy Ortiz	lucyunivalle@gmail.com
Luz Adriana Rengifo	

Descripción	Reflexión
<p>La clase constó de cuatro momentos: 1) la lectura de un diario de campo y sus comentarios, 2) la discusión sobre la lectura de Contreras “La autonomía del profesorado”, 3) la presentación por parte de la profesora, del conocimiento profesional del profesor, y 4) la identificación y categorización de los componentes del cuestionario 1 según al tipo de componentes y postura epistemológica (positivista – constructivista).</p> <p>A esta sesión llegaron tres estudiantes nuevos, así que se les comentó rápidamente sobre el trabajo del curso y se les sugirió revisar el material que se encuentra en el dropbox.</p> <p>La sesión inició con la lectura de un diario de campo (Alejandra) en el cual se realizó una descripción sobre la sesión anterior, además de contar con la reflexión de la estudiante sobre el proceso investigativo que se lleva a cabo. Finalizada su lectura, otra estudiante mencionó que en su diario de campo había escrito sobre cómo se sintió durante la cumplimentación de los dos cuestionarios, refiriéndose a la angustia que había sentido al tener que enfrentarse de forma individual, a la descripción de un plan para la enseñanza.</p> <p>Posteriormente la profesora mostró nuevamente las diapositivas donde está presentado el problema del curso e hizo hincapié en las preguntas en rojo mencionando que con la lectura de Contreras “La autonomía del profesorado” se responde a las preguntas ¿Qué es profesional? y ¿Qué tipo de profesional queremos? y con la presentación que realizaría más adelante se respondería a ¿Qué es el conocimiento profesional?</p> <p>La discusión de la lectura de Contreras se realizó en torno a la diferenciación entre proletarización y profesional, refiriendo la primera a la pérdida de autonomía del profesor. Se mencionaron por parte de los estudiantes diferentes situaciones donde sentían esa proletarización tales como el tener que desarrollar los planes de estudio que proponen las instituciones. Se llegó al compromiso que tienen el profesor con la comunidad, mencionándose que de ahí la importancia del abordaje de problemas complejos en la escuela.</p> <p>Posteriormente la profesora planteó el cuestionamiento: ¿Cuál es el conocimiento profesional particular del profesor de ciencias, que lo diferencia del biólogo, químico y físico? Los estudiantes mencionaban que el conocimiento pedagógico,</p>	<p>Pienso que es interesante el trabajo que se está realizando en cuanto se está construyendo un marco teórico sobre el conocimiento profesional del profesor, se están delimitando los componentes de este que deben identificarse y desarrollarse, pero a su vez se están desarrollando competencias investigativas en estos profesores en cuanto han tenido acercamientos prácticos a cómo tratar la información que se tiene durante un proceso investigativo.</p> <p>Percibo en la mayoría de los estudiantes una reflexión sobre sus propios</p>

<p>planteándose que este se refiere a enseñar; sin embargo algunos estudiantes insistieron mucho en que es fundamental que el profesor conozca la disciplina que enseña. De este modo la profesora procedió a presentar las diapositivas sobre el conocimiento profesional del profesor, en la cual se hace referencia a las tres tradiciones sobre el conocimiento del profesor, se hizo referencia al marco teórico de cada uno y se presentaron las limitaciones que tienen las dos primeras. Además, se ubicó el referente del programa de formación al cual pertenecen ellos, en relación con los componentes del conocimiento del profesor, estableciendo finalmente que aquí hablaremos del conocimiento profesional del profesor como un conocimiento que integra, en el sentido planteado por Morin, los conocimientos disciplinares (de la materia a enseñar, didácticos y pedagógicos) y los conocimientos experienciales (contextuales y prácticos personales).</p> <p>Por último, con este marco de referencia, se retomó nuevamente la encuesta 1 para identificar y ubicar los ítem según a los componentes del conocimiento del profesor que correspondan (conocimiento de la materia a enseñar, a la enseñanza, el aprendizaje, los recursos, la evaluación, los propósitos y los contextos), teniendo en cuenta que los ítems se encuentran en parejas representando un ítem una postura positivista y el otro una postura constructivista. Para desarrollar esto se les entregó el material “actividad No.3” y la lectura “documento actividad No.3”. En grupos los estudiantes realizaron una identificación inicial de los ítems y posteriormente los compararon con el presentado por la profesora. La profesora hizo énfasis en la forma como se organizaría la información de un cuestionario de este tipo.</p> <p>Finalmente quedó como compromiso que cada estudiante analizaría, reflexionaría y escribiría en el diario de campo sobre las respuestas de cada uno en el cuestionario, con relación al significado que tiene el ítem en cuanto al componente y postura epistemológica (positivista-constructivista).</p> <p>La profesora se comprometió con subir al dropbox los cuestionarios escaneados de cada uno de los estudiantes y el material utilizado durante la sesión tres; así como enviar la invitación al dropbox a los estudiantes nuevos.</p>	<p>conocimientos, incluso se ve el interés cuando me preguntan qué encontré en los cuestionarios, donde les hice saber sobre mi percepción de que ellos tienen claro un discurso constructivista sobre la enseñanza, producto de toda la formación a lo largo de su carrera, pero se ve la dificultad de materializar dicho discurso en el momento de tener que proponer la práctica de enseñanza.</p>
--	--

Sesión 4																																			
Fecha: Septiembre 9 de 2014	Hora: 18:20 – 21:00																																		
<p>Propósito de la sesión: Avanzar en la explicitación de las propias ideas sobre los componentes del conocimiento del profesor, a través de la descripción de las actividades que desarrollaría para la enseñanza, aprendizaje y evaluación.</p> <p>Identificar los componentes del conocimiento de un profesor ejemplar a través de la observación de un video y comparar dichos conocimientos con los propios.</p>																																			
<p>Asistentes:</p> <table> <tbody> <tr> <td>Jaime Andrés Marín</td> <td>facelessdevil666@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Yeison Andres Arboleda</td> <td>yeison.arboleda@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lizeth Hernandez</td> <td>litaherra@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Gina Vanessa Torres</td> <td>gina_torresperlaza@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Lina Marcela Gallardo</td> <td>linitapgg@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Luz Marina Virgen</td> <td>luz.virgen@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Hector Luis Muñoz</td> <td>hectorluis5392@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Carolina Murillo Tovar</td> <td>k_rolmtv@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Maira Alejandra Portilla</td> <td>alejandra.portilla@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lina Paola Rueda</td> <td>liparueda@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Mónica Liseth Garzón</td> <td>moligarzon_2930@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Angela Garay</td> <td>angela.garay@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Jaime Reina</td> <td>jairega339@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Ricardo Domínguez</td> <td>edgar.dominguez@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Jair Giraldo Gálvez</td> <td>jairgiga@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Cesar Tulio Delgado</td> <td>cetudel@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Luz Adriana Rengifo</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com	Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co	Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com	Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com	Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com	Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co	Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com	Carolina Murillo Tovar	k_rolmtv@hotmail.com	Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co	Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com	Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com	Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co	Jaime Reina	jairega339@hotmail.com	Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co	Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com	Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com	Luz Adriana Rengifo	
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com																																		
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co																																		
Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com																																		
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com																																		
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com																																		
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co																																		
Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com																																		
Carolina Murillo Tovar	k_rolmtv@hotmail.com																																		
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co																																		
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com																																		
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com																																		
Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co																																		
Jaime Reina	jairega339@hotmail.com																																		
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co																																		
Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com																																		
Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com																																		
Luz Adriana Rengifo																																			
Descripción	Reflexión																																		
<p>La clase inició 20 minutos después de lo previsto debido a que la profesora de la clase anterior tardó más tiempo en salir. Esta clase se desarrolló en cuatro momentos: 1) la lectura de un diario de campo, 2) la discusión de la actividad 3 sobre sus propias concepciones acerca de los componentes del conocimiento del profesor, 3) la descripción detallada por escrito de las actividades de enseñanza que se plantearon de manera general en el cuestionario 2, y 4) la observación comentada de un video de un profesor ejemplar.</p> <p>Iniciamos la sesión con la lectura de un diario de campo; la estudiante (Deysi) recogió lo sucedido la clase anterior y ahí mismo hizo mención de cómo recogió los datos de su</p>	<p>La actividad 3 que pretende que los estudiantes identifiquen los ítems del cuestionario 1 que corresponden a los diferentes componentes del conocimiento del profesor, los ha puesto en una posición muy reflexiva frente a</p>																																		

<p>cuestionario e hizo un análisis de sus resultados. Mencionó que con respecto a la mayoría de los componentes se encuentra en una tendencia constructivista, exceptuando los componentes del contenido donde si presenta una tendencia tradicional asegurando que ésta se debe probablemente a su formación de seis semestres en biología, donde se insiste mucho en la formación disciplinar, y tal vez a la importancia que ella le ve a estos. Se les preguntó a los otros estudiantes por sus análisis y algunos plantearon que no lo han escrito. Otros hablaron de encontrarse mayoritariamente en una tendencia constructivista exceptuando lo referente a los componentes del contenido. La profesora les recordó que deben estar al día con el diario de campo porque ella empezará a recoger de a cinco por sesión para leerlos.</p>	<p>tratar de dar explicaciones a los componentes que están planteando como tradicionales. Uno de esos componentes que están ubicando como tradicionales es el contenido, manifestando que consideran que los contenidos científicos tienen un rigor.</p>
<p>En este momento se volvió hacer un recuento general ubicando cada una de las actividades realizadas hasta el momento, en relación con los propósitos que tenemos y se proyectó anónimamente uno de los cuestionarios 2 para mostrar que debían detallarse algunas actividades que están escritas de forma muy general. Por ejemplo se habla que se recogerían las ideas de los estudiantes, pero no se especifica cómo, se utilizarían videos para las clases, pero no se mencionan las condiciones que deberán cumplir esos videos. Así que de forma individual se procedió a trabajar en ello.</p>	<p>Con respecto a la actividad 2, han ido identificando aspectos que hicieron falta en su primera descripción, así que empiezan a modificar cuestiones relacionadas a la preparación de una clase.</p>
<p>Finalmente se proyectaron y comentaron fragmentos de un video de clases de química de un profesor considerado "ejemplar" donde se está introduciendo a una clase de termodinámica y se está presentando el organizador previo como material con el cual trabajar. Hicimos lectura del asunto sociocientífico que se encuentra en el organizador previo, el cual se refiere al accidente nuclear de Fukushima; en este se percibe una relación entre la Ciencia, la Tecnología, la Sociedad y el Ambiente. En otro fragmento del video se muestran las preguntas que el profesor les plantea a los estudiantes en pequeños grupos, cuestionándoles sus conocimientos. En la clase iniciamos la reflexión con respecto a las preguntas de la actividad 4, analizando algunas cuestiones como el número de estudiantes en el salón, la forma de proceder del profesor en la clase, las preguntas que realiza.</p>	<p>Con la observación de la clase del profesor ejemplar, se percibió la angustia frente a no conocer las respuestas a las preguntas que el profesor iba planteando a sus estudiantes con respecto a la termodinámica, a pesar que todos los estudiantes matriculados allí presentes han</p>

<p>Empezamos a tratar de responder a las preguntas que el profesor les está haciendo a sus estudiantes, en ese momento algunos estudiantes plantearon que no sabían las respuestas, a pesar de haber cursado asignaturas de química, así que determinamos que vamos a retomar la lectura de la termodinámica en función a responder a las preguntas contextualizadas a la central nuclear de Fukushima.</p> <p>Finalizamos la clase recordando los compromisos: 1) Terminar de detallar las actividades del cuestionario 2, 2) empezar a escribir en el diario de campo sobre la actividad 4 que tiene que ver con el video observado, y 3) leer sobre termodinámica en función de las preguntas que el profesor observado realizaba a sus estudiantes.</p>	<p>cursado la asignatura de química.</p> <p>Para mí misma es un reto el abordaje de estas cuestiones relacionadas con química y con la sociedad, como es el caso del accidente de Fukushima propuesto por el profesor ejemplar.</p>
---	---

Sesión 5																													
Fecha: Septiembre 16 de 2014	Hora: 18:10 – 21:00																												
Propósito de la sesión: Analizar las concepciones de conocimiento que se perciben en la clase del profesor ejemplar observado																													
Reflexionar sobre el proceso como aprendiz de ciencias abordando los cuestionamientos que el profesor ejemplar utiliza para la enseñanza con sus estudiantes																													
Conocer acerca de la investigación narrativa como proceso de indagación y de recolección de resultados en un proceso investigativo																													
<p>Asistentes:</p> <table data-bbox="212 1291 1385 1839"> <tr> <td>Jaime Andrés Marín</td> <td>facelessdevil666@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Yeison Andres Arboleda</td> <td>yeison.arboleda@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lizeth Hernandez</td> <td>litaherra@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Gina Vanessa Torres</td> <td>gina_torresperlaza@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Lina Marcela Gallardo</td> <td>linitapgg@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Luz Marina Virgen</td> <td>luz.virgen@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Carolina Murillo Tovar</td> <td>k_rolmtv@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Maira Alejandra Portilla</td> <td>alejandra.portilla@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lina Paola Rueda</td> <td>liparueda@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Mónica Liseth Garzón</td> <td>moligarzon_2930@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Angela Garay</td> <td>angela.garay@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Jorge A. Ramirez S.</td> <td>joanrso@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Yuly Marcela Grisales</td> <td>grizsol@yahoo.com</td> </tr> <tr> <td>Jair Giraldo Gálvez</td> <td>jairgiga@hotmail.com</td> </tr> </table>		Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com	Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co	Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com	Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com	Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com	Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co	Carolina Murillo Tovar	k_rolmtv@hotmail.com	Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co	Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com	Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com	Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co	Jorge A. Ramirez S.	joanrso@hotmail.com	Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com	Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com																												
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co																												
Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com																												
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com																												
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com																												
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co																												
Carolina Murillo Tovar	k_rolmtv@hotmail.com																												
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co																												
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com																												
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com																												
Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co																												
Jorge A. Ramirez S.	joanrso@hotmail.com																												
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com																												
Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com																												

Cesar Tulio Delgado Lorena Hinestroza Lucy Ortiz	cetudel@gmail.com lorenahinestroza@gmail.com lucyunivalle@gmail.com
Luz Adriana Rengifo	
Descripción	Reflexión
<p>Esta sesión se desarrolló en cuatro momentos: 1) la lectura de un diario de campo de la sesión anterior; 2) la discusión de algunos de los puntos de la actividad No.4; 3) la reflexión conceptual sobre algunas de las preguntas utilizadas por el profesor ejemplar observado, en su enseñanza; y 4) la presentación de la narrativa en la investigación educativa.</p> <p>La sesión inició con la lectura de un diario de campo de una estudiante (Mónica) en el cual describió lo sucedido en la clase anterior y donde hizo mención de lo encontrado en sus respuestas del cuestionario 1. Se les propuso a las personas que no asistieron a la clase anterior, que una hora antes de la próxima sesión podrían observar el video en la oficina del profesor Alfonso.</p> <p>En un segundo momento se discutieron tres preguntas de la actividad No.4 sobre el profesor ejemplar observado: ¿Qué está enseñando? ¿Qué concepción de conocimiento identificas en este profesor? ¿En qué observaciones te fundamentas para decir esto? ¿Cuál sería tu respuesta a la pregunta con la cual el profesor introduce a la clase?</p> <p>Durante la discusión una estudiante (Alejandra) mencionó que el profesor está enseñando termodinámica y más particularmente, calor, temperatura, equilibrio térmico. Otro estudiante (Jair) mencionó que además el profesor está enseñando a desarrollar algunas competencias por ejemplo la de explicar fenómenos y las comunicativas a través del trabajo en equipo. La profesora agregó que los contenidos mencionados se están enseñando pero enmarcados en unos contextos sociales así que se está enseñando también un contenido de CTS.</p> <p>En la pregunta siguiente recurrimos a los ítems del cuestionario 1 que abordan el conocimiento, analizando</p>	<p>La actividad de ponernos como aprendices de ciencias en el momento tres de esta clase, fue un ejercicio que parece haberle servido mucho a los estudiantes para reflexionar. En este momento podíamos ver cuestiones como: 1) un problema por el hecho de tener valores numéricos, no implica que la respuesta sea un valor numérico, 2) el conocimiento científico se utiliza y pone en función de responder situaciones de interés escolar, constituyendo conocimiento científico escolar, conocimiento que epistemológicamente tiene una naturaleza diferente, 3) poder realizar este tipo de trabajo nos pone frente al papel de diseñar las situaciones problemáticas a</p>

por cada pareja de ítems cuál es la característica del conocimiento sobre la cual se hace referencia; se planteó que para la primera pareja la característica es la forma de organizar los contenidos de ciencias, la segunda es la naturaleza de los conocimientos que se enseñan, la tercera la naturaleza del conocimiento científico y la cuarta son las fuentes de información para seleccionar y secuenciar los contenidos que se enseñan.

Así empezamos a cuestionar las concepciones que sobre estos asuntos se manifiestan en el profesor observado. Una estudiante (Lina) plantea que el profesor piensa que “los contenidos de ciencias, se deberían organizar de forma que se relacionen unos contenidos con otros atendiendo al desarrollo cognitivo de los estudiantes”, esto lo sustenta en el hecho que el profesor observado en su clase habla de relacionar los nuevos temas con otros temas que ya han trabajado previamente en la clase y le insiste mucho en este punto a sus estudiantes.

Sobre el punto de la naturaleza de los conocimientos que se enseñan, hubo más discusión. Una de las estudiantes (Marcela) planteó que el conocimiento que se enseña en la escuela es conocimiento científico simplificado, frente a lo cual otro estudiante (Jaime) planteó que el conocimiento que se enseña no es el conocimiento científico simplificado sino un conocimiento escolar que se forma del conocimiento científico del profesor y el conocimiento cotidiano del estudiante. Otro estudiante (Jair) mencionó que si el profesor pensara que el conocimiento que enseña es un conocimiento científico simplificado hubiese tenido que empezar a decir termodinámica es esto, calor es esto, temperatura esto, la primera ley de la termodinámica dice... y así por el estilo.

Las profesoras Tatiana y Luz Adriana se refirieron al punto y mencionaron que si bien es cierto que en la forma como se suele enseñar en la escuela, lo que se enseña es conocimiento científico simplificado, lo que debe enseñarse es conocimiento científico escolar y debemos empezar a interiorizar lo que planteó previamente uno de los estudiantes (Jaime) sobre éste, conceptualizándolo como la integración de conocimiento del profesor y conocimiento del estudiante, incluso aceptando que el profesor tiene un conocimiento científico, pero también

través de las cuales pretendemos abordar las temáticas a enseñar.

La observación de un profesor ejemplar y el preguntarnos por las concepciones de éste y compararlas con las concepciones propias es un ejercicio que parece promover la reflexión.

En la clase se siente una dinámica de trabajo amena y muy respetuosa, los estudiantes participan, se cuestionan y se escuchan entre ellos.

tiene uno cotidiano. La forma como está enseñando el profesor, haciendo uso del conocimiento científico para responder a las situaciones de interés que se están abordando en la enseñanza, se encuentra en una concepción donde se piensa el conocimiento escolar como un conocimiento peculiar diferente al científico y al cotidiano.

Con esta identificación de la conceptualización de conocimiento del profesor, pasamos a abordar algunas de las preguntas que el profesor ejemplar observado, utiliza en su enseñanza, las cuales se abordan después de la lectura del asunto sociocientífico planteado en el “organizador previo” como material didáctico para la enseñanza.

Las preguntas seleccionadas por los estudiantes, por ser las que querían discutir, son:

1. ¿Qué significa el calor para usted?
2. ¿Después de que cesó el terremoto y pasó el Tsunami el núcleo del reactor llegó a 360 °C, dado que, el sistema de refrigeración dejó de funcionar. Así, esta situación podría generar una explosión que dañaría la contención exterior de la planta la cual está formada por paredes de hormigón; entonces, el comité de riesgos de Japón toma la decisión de cubrir la central nuclear con agua proveniente del mar a una temperatura de 28 °C, con la intención de evitar la contaminación radiactiva. ¿Cuál será la temperatura final de los dos sistemas? Explica tú respuestas.
3. Si tenemos hirviendo cuatro toneladas de agua en el primer sistema de aislamiento de la central nuclear y, un litro de esta misma sustancia en un hogar japonés; ¿cuál sería la temperatura de estas dos muestras?

Para iniciar la discusión, una de las estudiantes (Marcela) leyó la definición de Calor consultada. La profesora les planteó que debíamos tratar de entender que es calor, para ponerlo en uso para responder las preguntas utilizadas por el profesor ejemplar y seleccionadas por nosotros.

Durante la discusión se fue planteando en el tablero que el calor es una forma de energía, que hay otras formas de energía, y que la energía es diferente a la materia. Se insistía mucho en recordar lo que decía el profesor observado en el video cuestionando a sus estudiantes: “entonces ¿el calor es una sustancia?”. Se decía que una característica de la materia es que tiene partículas, y una característica del calor es que se puede transferir de un cuerpo a otro, donde la transferencia se realiza de un cuerpo con mayor calor a otro con menor calor; y el calor se mide a través de la temperatura. Un estudiante planteaba que hay otra conceptualización donde energía y materia son similares.

Una estudiante (Gina) mencionaba el ejemplo con el que a ella le enseñaron calor el cual es: que una estufa encendida transfiere calor a una mano que se pasa por encima de ella, la mano siente el calor. Utilizando este ejemplo la profesora preguntó: “¿entonces cuáles son los sistemas que están involucrados ahí?” se respondió que la estufa, la mano de la persona y el aire.

Con estos puntos generales entramos a mirar las otras preguntas propuestas por el profesor y seleccionadas. La profesora les dijo cada uno responda a ellas y a los estudiantes les daba risa. La profesora le preguntó a una estudiante en particular (Mónica) ¿qué se te viene a la mente cuando ves esa pregunta? a lo cual respondía con angustia que nada. Así alguien comentó necesitamos fórmulas para poder responder. La profesora dijo, tratemos de entender qué es lo que nos preguntan y qué información nos están dando, tratemos primero de entender el problema. Dijeron que tenemos que entender como es el modelo de la central nuclear, que tiene una parte caliente y una fría que refrigera. Una estudiante (Gina) dijo: no podemos saber cuál va a ser la temperatura pero si sabemos que va a tener que ser la misma.

Ahí nos referimos a la información que teníamos en el tablero, los cuerpos con mayor calor, en este caso el núcleo del reactor a 360°C , transfieren calor al cuerpo con menor calor, para este caso el agua proveniente del mar a 28°C , de forma que se transfiere calor hasta alcanzar un equilibrio térmico es decir igual temperatura.

Mencionábamos como nos dejamos asustar por algunos problemas por el hecho de tener números, cuando algunos de estos se resuelven cualitativamente. La profesora decía que exactamente esto mismo ocurre en los exámenes ICFES.

Ya con un poco más de confianza y poniendo en uso la información que se tiene sobre el punto de ebullición, la otra pregunta no tuvo mayor discusión.

La profesora mencionaba además que en este ejercicio que realizamos de tratar de abordar una pregunta que tiene implicados conocimientos de química, es un ejemplo de que lo que se está enseñando de esta forma no es conocimiento científico simplificado, porque el conocimiento científico se usa como referencia para construir conocimiento escolar, con el cual se trata de responder a situaciones que son de interés en el contexto de la clase.

La profesora les dijo que a veces a los profesores nos da miedo realizar este tipo de actividad que habíamos acabado de realizar, porque eso nos exige tener una “comprensión” y no solo memorización de los conocimientos científicos involucrados; por eso debemos leer crítica y comprensivamente los temas científicos, tener una actitud de aprendizaje frente a nuestros estudiantes y arriesgarnos a hacer las clases de esta forma, podemos iniciar intentándolo con los temas que más nos resultan comprensivos y luego poco a poco con todos.

Finalmente se mencionó que sobre este asunto se continuaría con la entrevista al profesor observado, pero en el momento la profesora Tatiana nos presentaría lo que es la investigación narrativa para utilizarla en los procesos de indagación y presentación de resultados, y la utilizaríamos con el análisis de contenido en los diarios de campo, observaciones del profesor y entrevistas.

La narrativa se presentó como constituida por una serie de actos verbales, simbólicos o conductuales que se relacionan con el propósito de “contarle a alguien que ha sucedido algo”.

<p>Con la presentación de la profesora Tatiana terminó la sesión.</p> <p>La profesora Luz Adriana pidió cinco voluntarios para entregar los diarios de campo, un estudiante lo entregó en físico y los otros cuatro lo tienen en formato digital y lo enviarán al correo electrónico.</p>	
---	--

Sesión 6																																							
Fecha: Septiembre 23 de 2014	Hora: 18:10 – 20:50																																						
<p>Propósito de la sesión: Conocer acerca del análisis de contenido como técnica para organizar y analizar la información narrativa recogida en una investigación</p> <p>Analizar las concepciones sobre el conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación que se perciben en una entrevista a un profesor ejemplar, y contrastar esas concepciones con las propias</p>																																							
<p>Asistentes:</p> <table> <tr> <td>Yuly Marcela Grisales</td> <td>grizsol@yahoo.com</td> </tr> <tr> <td>Jaime Andrés Marín</td> <td>facelessdevil666@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Francis Joao Diaz</td> <td>francis.diaz@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Yeison Andres Arboleda</td> <td>yeison.arboleda@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lizeth Hernandez</td> <td>litaherra@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Gina Vanessa Torres</td> <td>gina_torresperlaza@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Lina Marcela Gallardo</td> <td>linitapgg@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Luz Marina Virgen</td> <td>luz.virgen@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Hector Luis Muñoz</td> <td>hectorluis5392@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Lina Paola Rueda</td> <td>liparueda@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Mónica Liseth Garzón</td> <td>moligarzon_2930@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Angela Garay</td> <td>angela.garay@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Jaime Reina</td> <td>jairega339@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Ricardo Domínguez</td> <td>edgar.dominguez@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Jair Giraldo Gálvez</td> <td>jairgiga@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Lorena Hinestrosa</td> <td>lorenahinestrosa@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Lucy Ortiz</td> <td>lucyunivalle@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Cesar Tulio Delgado</td> <td>cetudel@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Luz Adriana Rengifo</td> <td></td> </tr> </table>		Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com	Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com	Francis Joao Diaz	francis.diaz@correounivalle.edu.co	Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co	Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com	Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com	Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com	Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co	Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com	Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com	Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com	Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co	Jaime Reina	jairega339@hotmail.com	Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co	Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com	Lorena Hinestrosa	lorenahinestrosa@gmail.com	Lucy Ortiz	lucyunivalle@gmail.com	Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com	Luz Adriana Rengifo	
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com																																						
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com																																						
Francis Joao Diaz	francis.diaz@correounivalle.edu.co																																						
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co																																						
Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com																																						
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com																																						
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com																																						
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co																																						
Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com																																						
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com																																						
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com																																						
Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co																																						
Jaime Reina	jairega339@hotmail.com																																						
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co																																						
Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com																																						
Lorena Hinestrosa	lorenahinestrosa@gmail.com																																						
Lucy Ortiz	lucyunivalle@gmail.com																																						
Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com																																						
Luz Adriana Rengifo																																							
Descripción	Reflexión																																						
La clase se llevó a cabo en tres momentos: 1) un momento	El pequeño																																						

<p>inicial donde se realizó una breve ubicación general del curso con relación a nuestro problema, propósitos, que hemos realizados y que nos hace falta; inmediatamente después se hizo la lectura de dos diarios de campo, 2) un segundo momento donde se realiza una presentación sobre el análisis de contenido, y 3) el tercer momento se escuchó y analizó una entrevista realizada al profesor ejemplar cuya clase fue previamente observado en la clase anterior.</p> <p>Se inició la clase preguntándoles por el problema del curso: qué hemos estado realizando para resolver éste, a qué estamos respondiendo con cada una de las actividades que hemos desarrollado en el curso. Esto con el propósito de recordar toda la generalidad del curso, ya que antes de iniciar la clase en la oficina una estudiante (Marcela) le pidió a la profesora aclaración sobre este aspecto.</p> <p>Posteriormente la profesora les preguntó a los estudiantes quien leería el diario de campo, ya que no hubo ningún voluntario, la profesora le pidió a un estudiante (Yeison) que leyera este. Después de la lectura una estudiante (Angela) dijo que ella a veces le aburría esa forma de recoger su diario de campo y dijo que lo estaba haciendo de otra manera, así que pidió que la escuchasen para saber si estaba bien. Evidentemente que se le permitió a Angela realizar la lectura de su diario de campo, que si bien realizaba una descripción de lo que ocurrió en la clase, se centraba mucho más en lo que la estudiante sintió y se preguntó durante ella. Fue una lectura muy emotiva. La profesora les dijo que era otra forma de realizar el diario de campo y es totalmente valida.</p> <p>Después de esto la profesora pasó a presentarles el análisis de contenido como una técnica que nos permitirá recoger, organizar y analizar la información narrativa que hemos utilizado (diapositiva análisis de contenido). Dentro de esta presentación se hizo alusión y se mostró el atlas ti como un programa de computador que permite introducir diferentes textos para empezar a cruzar información y ayudar a su codificación. Se les dijo a los estudiantes que si alguno de ellos estaba interesado en aprender a manejar este, organizaran un horario fuera de clase para trabajar con él.</p> <p>Por último se escuchó la entrevista realizada al profesor ejemplar cuya clase habíamos observado la sesión anterior. Aprovechando la respuesta a la primera pregunta que tenía</p>	<p>ejercicio ejemplificatorio de análisis de contenido realizado con la entrevista del profesor Boris, nos permitió empezar a pensar una forma de analizar la información contenida en los diarios de campo. Una de las estudiantes manifestó sobre cuándo vamos a empezar a realizar esa actividad con cada uno de los diarios.</p> <p>La discusión que se dio con relación a la termodinámica, al calor en particular, fue muy interesante, ya que llevó a que los estudiantes trataran de explicitar sus modelos sobre el calor y trataran de dar explicaciones coherentes a las situaciones que</p>
--	---

<p>que ver con los propósitos de la clase, se utilizó para ejemplificar como hacer el análisis de contenido de acuerdo con lo explicado previamente. Se recurrió a los ítems del cuestionario 1 para identificar aquellos ítems que se referían a propósitos; utilizando las dos posturas de cada pareja de ítems se generaron las categorías, las cuales servían para ubicar el conocimiento del profesor según hacia cual postura se identifican las unidades de registro tomadas del profesor. Se planteó con dicho ejemplo, cómo codificar y cómo se genera un informe de investigación.</p> <p>Con la entrevista también se retomó la discusión de la clase anterior sobre la termodinámica, dado que una de las preguntas que se le realizó al profesor era por los propósitos que tenían las tres preguntas del organizador previo que en la clase habíamos discutido. Así en una de ellas planteó que se pretendía cambiar la idea sustancialista sobre el calor, tratando que el calor se vea como una interacción entre dos cuerpos, ni siquiera como una forma de energía. Esto causó gran conmoción en la clase.</p> <p>Finalmente se acordó como compromisos: 1) Realizar en el diario de campo la actividad No.5, 2) Realizar en el diario de campo el compromiso No.2, y 3) Leer el texto: A Theory of Curricular Approaches to the Teaching of Socio-Scientific Issues</p>	<p>analizábamos. Percibo que gran número de los estudiantes se sienten cómodos para hablar, expresar sus planteamientos. El reto está en que los otros estudiantes que están aún un poco tímidos frente a ello, también lo consigan.</p>
--	--

Sesión 7									
Fecha: Septiembre 30 de 2014	Hora: 18:10 – 20:50								
<p>Propósito de la sesión: Conocer los aportes del campo de la educación ciencias a la formación del conocimiento profesional del profesor, con respecto a la enseñanza de situaciones relacionadas con calor y temperatura en el nivel escolar</p> <p>Introducir hacia la conceptualización de asuntos sociocientíficos y problemas complejos</p>									
<p>Asistentes:</p> <table border="0"> <tr> <td>Yuly Marcela Grisales</td> <td>grizsol@yahoo.com</td> </tr> <tr> <td>Francis Joao Diaz</td> <td>francis.diaz@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Yeison Andres Arboleda</td> <td>yeison.arboleda@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lizeth Hernandez</td> <td>lindaherra@hotmail.com</td> </tr> </table>		Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com	Francis Joao Diaz	francis.diaz@correounivalle.edu.co	Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co	Lizeth Hernandez	lindaherra@hotmail.com
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com								
Francis Joao Diaz	francis.diaz@correounivalle.edu.co								
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co								
Lizeth Hernandez	lindaherra@hotmail.com								

Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co
Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com
Carolina Murillo Tovar	k_rolmtv@hotmail.com
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co
Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co
Jorge A. Ramirez S.	joanrso@hotmail.com
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co
Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com
Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com
Luz Adriana Rengifo	
Descripción	Reflexión
<p>La sesión se llevó a cabo en cuatro momentos: 1) se realizó la lectura de un diario de campo de la sesión anterior, 2) se discutió la actividad No.5 sobre la entrevista realizada al profesor ejemplar la cual fue escuchada la sesión anterior, 3) se realizó la lectura del fragmento de texto de Segura () y se respondieron las preguntas del taller No.6, y 4) se hizo referencia a modo de introducción a los asuntos sociocientíficos y los problemas complejos.</p> <p>El estudiante que realizó la lectura del diario (Hector) manifestó que le hacía falta recoger algunas cosas de la parte de la entrevista del profesor, así que se insistió nuevamente en que lo más importante del diario es la reflexión que se hace de éste, la cual se debe hacer sobre los componentes del conocimiento profesional del profesor.</p> <p>Posteriormente se reflexionó sobre la actividad No.5 identificando las concepciones de conocimiento que tiene el profesor en el marco de un conocimiento escolar producto de la interacción del conocimiento de los estudiantes y el de la ciencia. Al profesor lo que le interesa es explicitar el conocimiento de los estudiantes y que este sea cada vez más coherente para explicar diferentes situaciones. Se hizo referencia a los diferentes tipos de conocimientos que está interesado el profesor en enseñar: conceptuales, procedimentales y actitudinales. La fase de la clase que se observó en el video corresponde al momento de exploración. Se</p>	<p>El trabajo de esta sesión se centró en reconocer los aportes que el campo de la educación en ciencias y las investigaciones realizadas ahí, ofrecen a la formación de profesores en ciencias.</p> <p>Después de la lectura del profesor Dino Segura, algunos estudiantes manifestaron quedar asombrados con las preguntas que hacían los chicos, con la flexibilidad de las clases y con la forma como el profesor participa en las clases.</p> <p>Con esta lectura se pudieron ver cosas interesantes como por ejemplo la dinámica de no responder</p>

comentaron las respuestas del profesor con respecto a los contextos donde los estudiantes a veces no se comprometen en los procesos y al profesor le toca planear variedad de formas de proceder en la clase.

Posteriormente entre todos se leyó el fragmento de texto del profesor Segura (2000) y en pequeños grupos se abordó la actividad No.6. Luego se hizo una discusión de este en relación a cómo se percibe el conocimiento, donde se plantea como una construcción en el aula con las diferentes explicaciones que los estudiantes van dando a las situaciones que tanto ellos como el profesor plantean; también aportan a dicha construcción, por supuesto, los aportes de la información científica. Se abordó también durante dicha discusión de la actividad, la pregunta central sobre termodinámica que abordaron los estudiantes de grado cuarto, mencionando que a medida que hayan más personas en la carpa, esta se calienta más. Con este planteamiento se presentó la inquietud de lo que ocurría en el transporte masivo de Cali (MIO), donde tenían que considerarse factores como los sistemas que interactúan allí, la participación del medio, el funcionamiento del aire acondicionado, la hora del día.

Finalmente se mencionó la lectura sobre asuntos sociocientíficos que debían leer y que está en inglés. La mayoría no la leyó, así que se empezó a introducir al tema diciendo que aquí vamos a establecer una equivalencia entre asuntos sociocientíficos y problemas complejos. Una de las estudiantes (Angela) mencionó que la profesora de otro curso le había dicho que los problemas complejos pueden abordar cualquier tipo de situaciones que no recogen necesariamente las ciencias (supongo que se refería a las naturales), es decir matemáticas u otras), en cambio los asuntos sociocientíficos recogen las ciencias naturales. Así se quedó con el compromiso de realizar la lectura para la próxima clase y abordaremos lo relacionado a ejemplos particulares de problemas complejos.

La próxima sesión trabajarán con la profesora Tatiana, porque la profesora Luz Adriana asistirá al congreso de formación de profesores en Bogotá.

cerradamente a las preguntas de los estudiantes, sino generar más cuestionamientos, pero sabiendo el profesor rápidamente hacía donde se quiere orientar, es decir que el profesor si sabe las respuestas a las preguntas, pero no las responderá sino que llevará los estudiantes a ellas.

También se pudo ver como las prácticas de laboratorio se generan para responder a las preguntas que los estudiantes tienen, y no como prácticas tomadas externamente.

Este tipo de dinámicas de clases para la enseñanza de las ciencias empieza a necesitar de otro tipo de preguntas sobre la ciencia; ya deja de tener sentido el preguntar por definiciones, y empezamos a explicar situaciones de importancia en nuestros contextos.

Sesión 8	
Fecha: Octubre 7 de 2014	Hora: 18:00 – 21:00
Propósito de la sesión: Conceptualizar los asuntos sociocientíficos	
Asistentes:	
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com
Francis Joao Diaz	francis.diaz@correounivalle.edu.co
Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com
Carolina Murillo Tovar	k_rolmtv@hotmail.com
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co
Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co
Jorge A. Ramirez S.	joanrso@hotmail.com
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com
Jaime Reina	jairega339@hotmail.com
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com
Oscar Gómez	moises9133@hotmail.com
Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com
Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com
Tatiana Espinosa	
Descripción	Reflexión
Se realizó el actividad No. 7	

Sesión 9	
Fecha: Octubre 14 de 2014	Hora: 18:10 – 20:50
Propósito de la sesión: Plantear problemas complejos para la enseñanza de las ciencias	
Asistentes:	
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com
Francis Joao Diaz	francis.diaz@correounivalle.edu.co
Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com
Carolina Murillo Tovar	k_rolmtv@hotmail.com
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co
Angela Garay	angela.garay@correounivalle.edu.co
Jorge A. Ramirez S.	joanrso@hotmail.com
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com

<p>Mónica Liseth Garzón Jaime Reina Jaime Andrés Marín Gina Vanessa Torres Oscar Gómez</p>	<p>moligarzon_2930@hotmail.com jairega339@hotmail.com facelessdevil666@hotmail.com gina_torresperlaza@hotmail.com moises9133@hotmail.com</p>
<p>Jair Giraldo Gálvez Cesar Tulio Delgado</p>	<p>jairgiga@hotmail.com cetudel@gmail.com</p>
<p>Luz Adriana Rengifo</p>	
Descripción	Reflexión
<p>La actividad inició con la lectura de un diario de campo (Maira) para retomar la conceptualización realizada para los asuntos sociocientíficos y compararlos con el marco teórico de los problemas complejos.</p> <p>Ampliamos la conceptualización agregando dos referentes más: Moreno (2014) y Moran (2000), estableciendo que los asuntos sociocientíficos se caracterizan por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incluir un conocimiento científico • Ser indeterminados, con múltiples soluciones (esto incluye los problemas fronteras) • Presentado por medios de comunicación • Incluye opiniones personales • Envuelve cuestiones éticas • Incluye contextos inmediatos (personales-morales) y globales (generales-éticos) • Involucra cuestiones, sociales, económicas y políticas • Debe ser de interés para los involucrados en el proceso de enseñanza <p>De este modo se establecerá una equivalencia entre estos y los problemas complejos. Si bien, ambos corresponden a marcos teóricos distintos, es posible realizar una equivalencia en cuanto se habla de problemas complejos, como esas situaciones que involucran múltiples disciplinas del conocimiento para poder ser abordadas entre ellas las ciencias naturales y las sociales, donde estas situaciones cumplen con las características planteadas para los asuntos sociocientíficos.</p> <p>Se empezaron a describir los asuntos sociocientíficos que</p>	<p>El planteamiento de los problemas complejos no es solamente la noticia que se extrae, esta debe organizarse con unos propósitos educativos específicos.</p> <p>En el cruce de marcos teóricos entre asuntos sociocientíficos y problemas complejos, es evidente que cada uno de ellos nace en contextos diferentes tratando de dar respuestas a inquietudes diferentes. Los asuntos sociocientíficos nacen en el marco de las CTS pretendiendo formar en la escuela estudiantes que puedan participar</p>

<p>cada uno de los estudiantes tiene en mente trabajar para la enseñanza de sus temas. En cada uno de ellos se miró sus aspectos sociales, los conocimientos científicos que involucra y que fuese de interés para los estudiantes de nuestro contexto. Se habló del funcionamiento de las células desde la movilidad, para ello se pensó como situación el sedentarismo de las personas actualmente y la contribución de las tecnologías a ello; otra de las situaciones fue el cambio de los causes de los ríos para construcción de complejos residenciales; otro tiene que ver con las plantas de tratamiento del agua y con ello el tema de las soluciones químicas. Es claro que cada una de esas situaciones debe plantearse de tal manera que involucre un problema con las características que los problemas complejos tienen.</p> <p>Se acordó modificar algunos de los propósitos del curso, en cuanto no se irá al colegio por la dificultad de los calendarios académicos, así que se realizarán algunas actividades de microenseñanza en el salón de clase con sus compañeros.</p>	<p>como ciudadanos científicamente alfabetizados, mientras que los problemas complejos nacen en la reflexión epistemológica de la ciencia por la fragmentación de los conocimientos, pero al final de cuentas los dos marcos se encuentran en la necesidad de utilizarse para abordar los problemas del mundo actual.</p>
--	---

Sesión 10																													
Fecha: Octubre 21 de 2014	Hora: 18:10 – 20:45																												
Propósito de la sesión: Observar el profesor ejemplar No. 2 y avanzar en la construcción de los problemas complejos																													
<p>Asistentes:</p> <table> <tr> <td>Jaime Andrés Marín</td> <td>facelessdevil666@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Yeison Andres Arboleda</td> <td>yeison.arboleda@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lizeth Hernandez</td> <td>litaherra@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Gina Vanessa Torres</td> <td>gina_torresperlaza@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Lina Marcela Gallardo</td> <td>linitapgg@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Luz Marina Virgen</td> <td>luz.virgen@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Hector Luis Muñoz</td> <td>hectorluis5392@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Maira Alejandra Portilla</td> <td>alejandra.portilla@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lina Paola Rueda</td> <td>liparueda@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Mónica Liseth Garzón</td> <td>moligarzon_2930@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Ricardo Domínguez</td> <td>edgar.dominguez@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Yuly Marcela Grisales</td> <td>grizsol@yahoo.com</td> </tr> <tr> <td>Jair Giraldo Gálvez</td> <td>jairgiga@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Cesar Tulio Delgado</td> <td>cetudel@gmail.com</td> </tr> </table>		Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com	Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co	Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com	Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com	Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com	Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co	Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com	Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co	Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com	Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com	Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co	Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com	Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com	Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com																												
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co																												
Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com																												
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com																												
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com																												
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co																												
Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com																												
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co																												
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com																												
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com																												
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co																												
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com																												
Jair Giraldo Gálvez	jairgiga@hotmail.com																												
Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com																												

Luz Adriana Rengifo	
Descripción	Reflexión
<p>Esta clase constó de tres momentos. El primero de ellos donde se proporcionó información sobre el Encuentro de Pares en la Universidad del Valle sede Pacífico y el Congreso de Física. En un segundo momento se observaron fragmentos del video de la profesora ejemplar 2 y estos fueron discutidos. En un tercer momento se retomaron los posibles problemas complejos que piensa abordar cada uno de los estudiantes como punto de partida para su propuesta de enseñanza.</p> <p>En el primer momento se proporcionó la información referente a fechas, lugares, posibilidades de inscribirse y de auxilio de transporte para el caso de Buenaventura.</p> <p>En el segundo momento se presentó el video de la profesora Socorro, como profesora ejemplar. Clase en la cual estaba concluyendo sobre los microorganismos. En el tablero presentó un “mentefacto” con el propósito de concluir. Aquí el profesor Jair entró a explicar un poco más éste, ya que en la Institución Educativa donde él labora, utilizan este tipo de herramientas fundamentadas desde los planteamientos de Zubiria.</p> <p>En el tercer momento cada uno de los estudiantes se refirió al planteamiento de su problema complejo para la enseñanza. Quedamos con el compromiso que deben enviar el posible planteamiento del problema complejo, a la profesora en el transcurso de la semana para mirarlo minuciosamente.</p>	<p>La segunda profesora ejemplar observada tiene un estilo diferente al primer profesor, en aspectos tales como, ésta tiene más intervención que sus estudiantes. Sin embargo para los estudiantes del curso es claro que ambos profesores le dan bastante importancia al proceso de aprendizaje de sus estudiantes y los involucran para que sean conscientes en dicho proceso.</p> <p>La clase de la segunda profesora observada es una clase finalizando la secuencia, así que recoge los informes realizados por los estudiantes donde han llevado a cabo consultas, además concluyen el tema e introducen al nuevo. Mientras que la clase del primer profesor era de introducción al tema.</p> <p>Las clases de la segunda profesora se llevan a cabo en un laboratorio que cuenta con las características para llevar a cabo algunas experiencias prácticas.</p> <p>Ambas clases son realizadas con grado 10.</p>

Sesión 11	
Fecha: Octubre 28 de 2014	Hora:
Propósito de la sesión:	

Asistentes: Luz Adriana Rengifo	
Descripción	Reflexión
Esta sesión no se llevó a cabo por motivos de interrupción del servicio eléctrico en el edificio donde se lleva a cabo la clase	

Sesión 12	
Fecha: Noviembre 4 de 2014	Hora: 18:00 – 21:00
Propósito de la sesión: Socialización de los problemas complejos desde los cuales abordar la propuesta de enseñanza y la modificación del cuestionario No.2	
Asistentes: Jaime Andrés Marín facelessdevil666@hotmail.com Yeison Andres Arboleda yeison.arboleda@correounivalle.edu.co Lizeth Hernandez litaherra@hotmail.com Gina Vanessa Torres gina_torresperlaza@hotmail.com Lina Marcela Gallardo linitapgg@gmail.com Luz Marina Virgen luz.virgen@correounivalle.edu.co Hector Luis Muñoz hectorluis5392@hotmail.com Maira Alejandra Portilla alejandra.portilla@correounivalle.edu.co Lina Paola Rueda liparueda@hotmail.com Mónica Liseth Garzón moligarzon_2930@hotmail.com Ricardo Domínguez edgar.dominguez@correounivalle.edu.co Yuly Marcela Grisales grizsol@yahoo.com Jair Giraldo Gálvez jairgiga@hotmail.com Cesar Tulio Delgado cetudel@gmail.com Luz Adriana Rengifo	
Descripción	Reflexión
<p>Durante esta sesión nuevamente cada estudiante se refirió al problema complejo desde el cual abordaría su enseñanza; como algunos habían enviado al correo de la profesora el planteamiento completo de la situación que recoge dicho problema, la profesora puedo hacer a estos comentarios más particulares.</p> <p>Posteriormente se modificó de forma individual la propuesta de enseñanza, aprendizaje y evaluación generada al inicio del curso, al cumplimentar el</p>	<p>Todas las propuestas de enseñanza tienen como punto de partida el planteamiento de problemas complejos. En el ejercicio realizado que consistió en la narración de la situación que recoge cada uno de estos, se cuestionaba</p>

cuestionario No. 2. Para la modificación de la propuesta se trabajaron las actividades No.11 y No. 12.	que se permitiera el abordaje de conceptos científicos.
--	---

Sesión 13	
Fecha: Noviembre 11 de 2014	Hora:
Propósito de la sesión:	
Asistentes: Luz Adriana Rengifo	
Descripción	Reflexión
No se llevó a cabo la clase porque estudiantes y profesores del área participaron de la Primera Escuela Latinoamericana de Enseñanza de las Ciencia y la Astronomía que se llevó a cabo los días 11 y 12 de noviembre de 2014 en las instalaciones de la Universidad del Valle.	

Sesión 14	
Fecha: Noviembre 18 de 2014	Hora: 18:00 – 21:00
Propósito de la sesión: Socialización de la propuesta de enseñanza y la ejemplificación a modo de microenseñanza de una actividad particular de ésta	
Asistentes:	
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co
Lizeth Hernandez	litherra@hotmail.com
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co
Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com
Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com
Luz Adriana Rengifo	
Descripción	Reflexión
En esta sesión se socializaron las propuestas de enseñanza de cinco estudiantes participantes en el espacio de formación, las cuales ejemplificaban una	Las propuestas presentadas tomaron como

<p>actividad de las planeadas.</p> <p>En la primera propuesta la profesora en formación inicial presentó el asunto socio-científico resumido relacionado con la minería tradicional para extracción de bauxita en el municipio de Jamundí, planteó unas preguntas las cuales respondieron los estudiantes del curso y finalmente la futura profesora quien presentó su propuesta explicó a sus compañeros el propósito de la actividad.</p> <p>La segunda profesora en formación presentó su planeación de clase para la enseñanza del tema diversidad. El asunto sociocientífico que trabajó fue la muerte colectiva de animales en Casanare en el año 2014 por escases de agua. Su actividad consistió en presentar el asunto socio-científico y mostrar un video sobre el consumismo y finalmente formuló cinco preguntas que sus compañeros debían resolver en grupo y socializar.</p> <p>En la tercera presentación se planteó la ejemplificación de una actividad de una propuesta de enseñanza para explicar el tema de metales pesados para grado décimo. El profesor en formación inicial comenzó su actividad preguntando porqué la minería es tan polémica; luego preguntó qué era lo que se usaba para extraer el oro, frente a lo cual el grupo respondió que se usa el Mercurio. Esta respuesta sirvió para que el profesor en formación se refiriera a su asunto sociocientífico exponiendo un estudio realizado por la escuela de Salud Pública de Univalle, el cual trata sobre la bioacumulación de Mercurio en el pescado Manteco. Él sugeriría a sus estudiantes buscar otros estudios que muestren otros organismos que se encuentren contaminados por metales pesados como por ejemplo plomo.</p> <p>La cuarta presentación fue una propuesta para división celular en grado noveno. La actividad ejemplificada inició proponiendo la lectura en grupos del asunto socio-científico y luego asignó a cada grupo una pregunta diferente, la cual debía responderse en grupo, de acuerdo a lo leído en el asunto. Estas respuestas fueron socializadas y finalmente el profesor en formación inicial a cargo de la actividad realizó un esquema en el tablero con las respuestas que cada grupo le dio, para orientar al grupo hacia el tema que él pretendía trabajar.</p>	<p>punto de partida asuntos sociocientíficos de interés en los contextos de los estudiantes para los cuales se pensó la enseñanza. Cada una de éstas desarrolló una actividad seleccionada, en el aula de clase con los compañeros.</p> <p>Este ejercicio le permitió a cada uno de los futuros profesores sentirse en el rol de profesor, debiendo atender algunas de las distintas variables de la clase. Aunque no desarrollaban toda su planeación, prepararon una actividad, con sus preguntas y seleccionaron los materiales requeridos para ello.</p> <p>Al final en el espacio de evaluación de las actividades se tuvo la oportunidad de reflexionar sobre las actividades desarrolladas por cada uno de los profesores en formación. Sus</p>
---	--

<p>En la última propuesta se trabajó la enseñanza de las mutaciones para grado décimo. La actividad ejemplificada consistió en sugerir la lectura conjunta en voz alta del asunto sociocientífico. Luego de la lectura se propuso una pregunta la cual se respondió y discutió.</p> <p>Finalmente se realizó una evaluación global de la sesión, donde algunos estudiantes del curso y la profesora de éste realizaron un análisis sobre cada una de las presentaciones.</p>	<p>mismos compañeros realizaron observaciones que sugerían formas para mejorar lo realizado.</p>
--	--

Sesión 15																													
Fecha: Noviembre 25 de 2014	Hora: 18:00 – 21:00																												
Propósito de la sesión: Socialización de la propuesta de enseñanza y la ejemplificación a modo de microenseñanza de una actividad particular de ésta																													
<p>Asistentes:</p> <table data-bbox="212 894 1385 1514"> <tr> <td>Jaime Andrés Marín</td> <td>facelessdevil666@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Yeison Andres Arboleda</td> <td>yeison.arboleda@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lizeth Hernandez</td> <td>litaherra@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Gina Vanessa Torres</td> <td>gina_torresperlaza@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Lina Marcela Gallardo</td> <td>linitapgg@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Luz Marina Virgen</td> <td>luz.virgen@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Hector Luis Muñoz</td> <td>hectorluis5392@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Maira Alejandra Portilla</td> <td>alejandra.portilla@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lina Paola Rueda</td> <td>liparueda@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Mónica Liseth Garzón</td> <td>moligarzon_2930@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Ricardo Domínguez</td> <td>edgar.dominguez@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Yuly Marcela Grisales</td> <td>grizsol@yahoo.com</td> </tr> <tr> <td>Cesar Tulio Delgado</td> <td>cetudel@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Luz Adriana Rengifo</td> <td></td> </tr> </table>		Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com	Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co	Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com	Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com	Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com	Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co	Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com	Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co	Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com	Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com	Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co	Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com	Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com	Luz Adriana Rengifo	
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com																												
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co																												
Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com																												
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com																												
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com																												
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co																												
Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com																												
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co																												
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com																												
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com																												
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co																												
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com																												
Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com																												
Luz Adriana Rengifo																													
Descripción	Reflexión																												
<p>En esta sesión se continuaron las socializaciones de las propuestas de enseñanza de los estudiantes participantes en el espacio de formación, las cuales ejemplificaban una actividad de las planeadas.</p> <p>La primera presentación de esta sesión fue una propuesta para enseñar velocidad de reacción. En ella se utilizó como material didáctico un cuento en formato digital que incluía los</p>	<p>Es evidente el trabajo que ha tenido la preparación de las actividades de enseñanza de los futuros profesores.</p>																												

<p>personajes de Scooby Doo el cual fue elaborado por la profesora en formación inicial. El cuento presentaba noticias de internet. La actividad ejemplificada inició con la presentación del asunto sociocientífico, posteriormente se realizó un experimento, el cual trabajaría la predicción, observación y explicación. En el experimento se analizaría la influencia de la temperatura (agua fría y agua al clima) y acción de un catalizador en una reacción (de un Alka-Seltzer en agua). La profesora en formación que orientó la actividad solicitó al inicio del experimento las predicciones de los demás compañeros del curso; durante el desarrollo de los experimentos analizaron lo observado.</p> <p>En la segunda propuesta presentó la planeación de clase para enseñar interacciones ecosistémicas, partiendo del uso de un asunto socio-científico relacionado con el alto crecimiento de la población de Ranas Toro en el Valle, la cual es una especie introducida. La ejemplificación de la actividad inició con la lectura en voz alta una noticia del diario El Tiempo, en la que se aborda dicha situación. Terminada la lectura, el profesor en formación inicial explicó los conceptos de ecosistemas, especie, población y comunidad, para formular cinco preguntas relacionadas con la lectura, las cuales se resolvieron en grupo y se socializaron. Finalmente el profesor en formación organiza en el tablero un mapa conceptual que recoge los principales aspectos abordados en la actividad.</p> <p>La tercera propuesta es para la enseñanza de las temáticas hábitat y nicho ecológico. En esta se hizo uso de una publicación de un blog de la web para presentar el asunto socio-científico el cual se titulaba “Una enfermedad peor que el Ébola se toma Occidente”. El profesor en formación inicial explicó a sus compañeros cuestiones relacionadas con el sedentarismo y sugirió preguntas de reflexión.</p> <p>La cuarta presentación fue una planeación para la enseñanza de la biorremediación. La actividad ejemplificadora inició con la lectura en voz alta del asunto sociocientífico sobre metales pesados en el Rio Cauca, el cual se presentó a través de una noticia titulada “Contaminación del Rio Cauca amenaza la salud humana”. Luego de la lectura se le pidió a los estudiantes del curso que respondieran unas preguntas relacionadas con la contaminación del agua y los metales pesados; finalmente las respuestas fueron socializadas en el grupo.</p>	<p>Aunque en algunos casos la reflexión se dirigía muy hacia los asuntos sociales del caso abordado, en otros trabajos son muy claros los conceptos científicos involucrados.</p> <p>Estas propuestas empezaron a presentar otras formas de abordar la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. Algunos de estos trabajos si fueron desarrollados en contextos escolares reales, porque estos futuros profesores se encuentran en la práctica docente.</p>
--	---

Sesión 16	
Fecha: Diciembre 2 de 2014	Hora: 18:00 – 21:00
Propósito de la sesión: Socialización de la propuesta de enseñanza y la ejemplificación a modo de microenseñanza de una actividad particular de ésta	
Asistentes:	
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co
Lizeth Hernandez	litaherra@hotmail.com
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co
Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com
Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com
Luz Adriana Rengifo	
Descripción	Reflexión
<p>En esta sesión se finalizaron las socializaciones de las propuestas de enseñanza de los estudiantes participantes en el espacio de formación.</p> <p>La primera presentación de esta sesión fue una propuesta de enseñanza para explicar el tema de Electrostática a estudiantes de grado once. La profesora en formación inicial explicó su planeación de clase general y el propósito de ésta el cual consistía en involucra a los estudiantes con temas de física y que se comprenda la relación de ésta con la vida cotidiana. Se comenzó la actividad con la lectura del asuntosociocientífico denominado “Tormentas Eléctricas”, posteriormente se solicitó a los estudiantes del curso que se señalaran los conceptos que no eran comprensibles para ellos y se relacionaron a través de un esquema para su conceptualización. Posteriormente se analizó una imagen que presentaba una tormenta eléctrica y a través de preguntas se explicó el fenómeno que sucedía allí.</p> <p>La siguiente presentación fue una planeación para la</p>	<p>Los trabajos presentados intentaban cada vez más atender a las observaciones realizadas por la profesora y los estudiantes a los anteriores trabajos.</p> <p>Los futuros profesores que participaban en la sesión mostraron gran interés en las actividades propuestas por</p>

<p>enseñanza del tema relaciones ecológicas. La actividad inició con la lectura del asunto socio-científico titulado “Las abejas y su desaparición: Una problemática mundial”, la cual se entregó a los estudiantes en un folleto. Posteriormente el profesor en formación inicial sugirió unas preguntas y se discutió sobre las respuestas que se dieron a ellas. Después se entregó a los estudiantes una historieta que mostraba la relación entre diferentes organismos incluídas las abejas. Sobre esta se respondieron unas preguntas y al final el profesor en formación explicó los conceptos de parasitismo, depredación, competencia, mutualismo.</p> <p>La siguiente propuesta abordaba la enseñanza del tema relaciones e interacciones en los ecosistemas. La profesora en formación inició con una presentación general del trabajo, mostrando que se enseñarían los conceptos ecosistemas y cadenas tróficas. Luego presentó las actividades de cada sesión y explicó el propósito de la propuesta, el cual es que los estudiantes comprendan los factores bióticos y abióticos que interactúan en un ecosistema. Se presentaron los conceptos factores bióticos y factores abióticos, productores y consumidores, los cuales fueron explicados por la futura profesora. Finalmente leyó el asunto sociocientífico titulado “Las fumigaciones en Colombia” planteando que la idea es trabajar con este sobre el uso del glifosato como pesticida de cultivos ilícitos.</p> <p>La presentación siguiente fue una propuesta para la enseñanza del tema soluciones a estudiantes de grado once. Aquí se hizo uso de un asunto socio-científico denominado “Cañaveralejo: Un río que ya parece un caño de Cali por la contaminación”. La actividad consistió en la lectura del asunto en grupos de cuatro estudiantes y la discusión de cuatro preguntas.</p> <p>La última presentación planteó una propuesta de enseñanza para explicar el tema de ecosistemas a estudiantes de grado sexto. La actividad se inició con la presentación del asunto socio-científico a través de un video corto en el cual se hablaba de los corteros de caña de los ingenios de azúcar. En este asunto se mostraba la problemática de los monocultivos de caña en el Valle, situación con la cual se ha perdido la variedad de cultivos y con ello la variedad de especies animales y vegetales en este territorio, ocasionando con ello diferentes problemas ambientales, como la sequía de ríos. A través de preguntas se intentó mostrar el problema social</p>	<p>la persona que había realizado cada una de las planeaciones de enseñanza.</p> <p>Se abordaron diferentes conceptos científicos, algunos de más familiaridad para los participantes como por ejemplo ecosistema, mientras que otros eran menos comunes a ellos como electricidad. Sin embargo en ambos casos estos contextos fueron presentados en relación con la cotidianidad de las personas participantes, lo cual les permitía una intervención activa.</p> <p>Pienso que este fue un ejercicio que les ofreció a los profesores en</p>
---	--

<p>(desplazamiento, aumento de precios de la canasta familiar, afectación de ríos y aire) que trae esta situación. Finalmente se refiere al tema de ecosistema (abierto y cerrado).</p> <p>Para finalizar esta sesión, la docente del curso realizó algunas observaciones a los trabajos presentados: 1) Recomienda tener cuidado con los extremos de enfocar los asuntos solo hacia el lado social o solo hacia el lado científico, es importante mantener un equilibrio entre los dos aspectos cuando se trabaja con asuntos socio-científicos en el aula de ciencias. 2) En el manejo de lo conceptual en las propuestas, es necesario tener presente que hay temas que se repiten a lo largo de la escolaridad, lo cual implica que estos deben manejarse con una profundidad cada vez mayor a medida que se avanza en los grados escolares.</p>	<p>formación inicial excelentes aprendizajes.</p>
--	---

Sesión 17																													
Fecha: Diciembre 9 de 2014	Hora: 18:00 – 21:00																												
Propósito de la sesión: Planteamiento de conclusiones generales del espacio de formación																													
<p>Asistentes:</p> <table border="0"> <tr> <td>Jaime Andrés Marín</td> <td>facelessdevil666@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Yeison Andres Arboleda</td> <td>yeison.arboleda@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lizeth Hernandez</td> <td>lithaherra@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Gina Vanessa Torres</td> <td>gina_torresperlaza@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Lina Marcela Gallardo</td> <td>linitapgg@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Luz Marina Virgen</td> <td>luz.virgen@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Hector Luis Muñoz</td> <td>hectorluis5392@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Maira Alejandra Portilla</td> <td>alejandra.portilla@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Lina Paola Rueda</td> <td>liparueda@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Mónica Liseth Garzón</td> <td>moligarzon_2930@hotmail.com</td> </tr> <tr> <td>Ricardo Domínguez</td> <td>edgar.dominguez@correounivalle.edu.co</td> </tr> <tr> <td>Yuly Marcela Grisales</td> <td>grizsol@yahoo.com</td> </tr> <tr> <td>Cesar Tulio Delgado</td> <td>cetudel@gmail.com</td> </tr> <tr> <td>Luz Adriana Rengifo</td> <td></td> </tr> </table>		Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com	Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co	Lizeth Hernandez	lithaherra@hotmail.com	Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com	Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com	Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co	Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com	Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co	Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com	Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com	Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co	Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com	Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com	Luz Adriana Rengifo	
Jaime Andrés Marín	facelessdevil666@hotmail.com																												
Yeison Andres Arboleda	yeison.arboleda@correounivalle.edu.co																												
Lizeth Hernandez	lithaherra@hotmail.com																												
Gina Vanessa Torres	gina_torresperlaza@hotmail.com																												
Lina Marcela Gallardo	linitapgg@gmail.com																												
Luz Marina Virgen	luz.virgen@correounivalle.edu.co																												
Hector Luis Muñoz	hectorluis5392@hotmail.com																												
Maira Alejandra Portilla	alejandra.portilla@correounivalle.edu.co																												
Lina Paola Rueda	liparueda@hotmail.com																												
Mónica Liseth Garzón	moligarzon_2930@hotmail.com																												
Ricardo Domínguez	edgar.dominguez@correounivalle.edu.co																												
Yuly Marcela Grisales	grizsol@yahoo.com																												
Cesar Tulio Delgado	cetudel@gmail.com																												
Luz Adriana Rengifo																													
Descripción	Reflexión																												
Los estudiantes se refirieron a la importancia de abordar asuntos sociocientíficos para la enseñanza de los conceptos científicos, como el principal aporte que les brindó el curso. Aprender a trabajar con asuntos	Los estudiantes reconocieron la importancia de concebirse como																												

<p>sociocientíficos y desde ellos ir introduciendo los estudiantes al aprendizaje. Identifican en el asunto sociocientífico una posibilidad de motivar de forma contextualizada a los estudiantes sobre los temas que se abordan.</p> <p>Manifiestan que en otros escenarios de la carrera se había hablado de la necesidad que plantea el constructivismo, de relacionar las ciencias con los contextos cotidianos de los estudiantes, pero no lo habían visto tan claro como se logró ver con la posibilidad de trabajar asuntos sociocientíficos.</p> <p>Expresan que, con las orientaciones que les ofreció el curso, si se pueden lograr los cambios de prácticas educativas, que tanto se les piden a los maestros en la educación escolar.</p> <p>Los lineamientos que plantea el curso para la integración de conocimientos, sienten que se dio de una manera muy significativa. Pero fueron también muy valiosos cada uno de los aportes de los estudiantes del curso. Cada persona hizo un esfuerzo por realizar un ejercicio, que los demás estudiantes pueden incorporar a sus prácticas educativas. Y en este ejercicio se conoció sobre muchas temáticas diversas de interés general.</p> <p>Algunos estudiantes expresaron que no se sintieron presionados con el curso, sintieron gusto con las actividades desarrolladas, porque identificaban la relevancia que éste tenía en su formación como docentes de ciencias.</p> <p>Con el curso además se dio un paso hacia la investigación, en la medida que se conoció como se puede recoger y analizar información.</p> <p>Sugieren como aspecto a mejorar en el curso, que la propuesta de enseñanza planeada se pudiese poner a prueba en un contexto escolar real, porque los profesores en formación que participan en el curso, con quienes se desarrollaron las propuestas, son personas adultas que colaboran en dichas actividades. Sin embargo en los contextos de aula escolar no se tienen unas condiciones tan ideales como las que aquí se tuvieron, como video</p>	<p>profesionales críticos y encontraron una posibilidad de hacerlo a través del planteamiento de la enseñanza abordando asuntos sociocientíficos.</p> <p>Cada una de las propuestas de enseñanza no solo de los profesores ejemplares, sino de cada uno de los futuros profesores participantes del curso, les permitió enriquecer su conocimiento profesional docente, incluido en él cada uno de sus componentes.</p>
--	---

beam, computador, poquitos estudiantes. La experiencia sería mucho más significativa con estudiantes y contextos específicos, que permitan conocer si realmente se encuentran interesados en el asunto sociocientífico que se presente.

Sienten que el curso les permitió una interacción crítica, posibilitándoles realizarse sugerencias entre ellos, para mejorar sus actividades, sin sentir tensión entre las personas del curso.

El hecho que en el grupo se encontraran personas de diferentes semestres y fases de su proceso formativo, lo consideran muy positivo, porque esto permitía que algunas experiencias se tomaran como ejemplo y se incorporaran a las prácticas propias.

El curso les permitió reflexionar mucho sobre sus conocimientos, sobre lo que saben de ciencias. Analizar la enseñanza de otros profesores en otros contextos contribuyó a esto. Lograban desde aquí identificar sus dificultades y trabajar en ellas. Todo el proceso del curso les permite ver una evolución en su conocimiento y en su trabajo educativo.

Se pudo analizar la importancia que tiene que el profesor se conciba a sí mismo como un profesional y no solo como una persona que tiene que cumplir un trabajo.

ANEXO IX ANÁLISIS DE LA PLANEACIÓN DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN, DIARIOS DE CLASE Y OBSERVACIÓN

Los registros de la planeación de enseñanza, aprendizaje y evaluación, diarios de clase y observación permiten codificar las narraciones de los futuros profesores para identificar el conocimiento profesional del profesor, las cuales se clasificaron en cada una de las anteriores subcategorías. La codificación indica primero el momento del curso en el cual fue recolectada la información (Inicial: I, Intermedio: Int, Final: F), luego indica el número asignado al estudiante al cual pertenece la información (EN donde N corresponde a un número natural entre 1 y 11), enseguida se referencia la categoría (Contenido: C, Enseñanza y Aprendizaje: EyA, Evaluación: Ev, Pedagógicos: P, y Contextos: Cont), después se indica el número de la subcategoría y se finaliza con el consecutivo de la unidad de registro que puede ser un número natural entre 1 e ∞ . Así por ejemplo la codificación **I.E1.C.1.1.1.** indica que esa unidad de registro corresponde a la respuesta del estudiante No.1, en el momento inicial del curso, para la categoría Contenido y subcategoría Naturaleza de los contenidos, siendo ese el consecutivo No. 1 para esta subcategoría. A continuación se presentan las unidades de registro construidas de las narraciones de los once futuros profesores.

Estudiante No. 1 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: fotosíntesis		
Estudiante 1: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	I.E1.C.1.1.1. [El conocimiento que se enseñaría en el aula es un conocimiento científico] debido a que es una construcción humana validada y aceptada, que proviene de disciplinas científicas y en este caso de la biología
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación	I.E1.C.1.2.1. Creo que este tema [fotosíntesis] puede representar un problema complejo, puesto que involucra varias disciplinas, tales como la física, química, biología, además dentro de la sociedad no se valora en gran medida como gracias a este proceso se mantienen redes tróficas que involucran al hombre mismo. También es en gran

	problemas /contenidos)	medida responsabilidad de los docentes permitir que los estudiantes comprendan tales relaciones.	
	1.3 Criterios de selección y secuenciación	I.E1.C.1.3.1. [La razón para enseñar estos contenidos de esta manera es porque] creo que me he visto influenciado por el constructivismo.	
	1.4 Fuentes de selección		
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	I.E1.EyA.2.1.1. Haría una lluvia de ideas sobre la fotosíntesis: ¿qué es? ¿creen que la física y la química están involucradas? ¿cuál es su relación con la sociedad? I.E1.EyA.2.1.2. Utilizaría el apoyo de las TIC, trabajo en grupos. Utilizaría situaciones cotidianas para trabajo o explicaciones. I.E1.EyA.2.1.3. El trabajo colaborativo que propone Vygotsky potencia el aprendizaje, por esto la idea de que se hagan trabajos en grupos y por último un aprendizaje significativo que se construya por la puesta en contexto o de la utilización de un conocimiento específico, aportan de gran manera al aprendizaje.
		2.2 Secuencia metodológica	
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	
		2.4 Recursos	I.E1.EyA.2.4.1. [Los recursos que se utilizarían para la enseñanza son] diapositivas, videos (en lo posible softwares educativos), experimentación, imágenes.
	3.Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	
		3.2 Forma de evaluación	I.E1.Ev.3.2.1. [Para la evaluación se utilizarían] mesas redondas, desempeño de trabajo en equipo, talleres, que cada estudiante haga un aporte de la clase anterior escrito u oral. Resolución de preguntas cotidianas que involucren el tema.
		3.3 Instrumentos de evaluación	I.E1.Ev.3.3.1. [Los instrumentos que se tendrían en cuenta para la evaluación son] la actitud de los estudiantes, exámenes, escritos, participación.
	4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	
	5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	I.E1.Cont.5.1.1. El contexto influyen en la medida que al estar viviendo en Cali puedo decir que conozco de manera general algunas dinámicas en la ciudad, para la cual he pensado, debo aclarar que pueden surgir algunos acontecimientos que tal vez ignoro, pero que puedo decir intentar interpretar dichos acontecimientos, hacen parte del que hacer del docente.
		5.2 Conocimiento de las culturas	I.E1.Cont.5.2.1. La cosmovisión del estudiante está estrechamente ligada a su contexto y a su cultura, es por ello que se debe establecer propuestas coherentes de

		enseñanza para determinados contextos porque la construcción de conocimiento será diferente y con ese sentido su aprendizaje.
--	--	---

Estudiante No. 1 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: relaciones simbióticas		
Estudiante 1: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>Int.E1.C.1.1.1. Por la experiencia que he tenido, puedo decir que generalmente en la escuela se maneja una imagen de ciencia desde el tradicionalismo, donde la ven como una disciplina perfecta que ofrece las explicaciones del medio natural de manera absoluta.</p> <p>Int.E1.C.1.1.2. En este momento, paulatinamente gracias a la formación en la academia he podido ir estructurando una concepción de ciencia más relacionada con la sociedad. Aunque no niego que en algún momento se me vendió la idea de ciencia como una autoridad suprema e incontrovertible.</p> <p>Int.E1.C.1.1.3. El campo de la educación en ciencias naturales busca generar una alfabetización científica, esto quiere decir que se desarrollen ciertas habilidades en los estudiantes para que puedan entender fenómenos propios de la naturaleza y en ese sentido el conocimiento escolar sería el reflejo de este propósito. El conocimiento científico es un conocimiento más específico que busca estudiar en profundidad las características propias de los fenómenos naturales y en ese sentido se generan las especificidades, como la química, física o biología los cuales a su interior se siguen subdividiendo y especializando.</p> <p>Int.E1.C.1.1.4. Aspecto que debo considerar importante es que en lo personal no manejo profundamente la termodinámica y los conceptos inherentes a ella. Y pude evidenciar este hecho en el momento en el que discutíamos en clase como se podía relacionar una planta nuclear con esta ramada la física (termodinámica) y esto me hace pensar ¿qué tanto de los docentes que ejercen en este momentos temas de esta índole se refugian en los libros de texto? y solo se limitan a seguir los lineamientos propuestos por estos. Creo entonces que aspectos como este contribuyen a lo que hemos criticado, una proletarización de la educación y no por el hecho de manejar exactamente los conceptos sino, por conformarnos con la “facilidad aparente” de ser sometido a intereses externos y no proponer desde su propia capacidad</p>

		<p>profesional.</p> <p>Int.E1.C.1.1.5. La simplificación del conocimiento científico corresponde a una visión tradicional de ver la ciencia, debido a que el conocimiento que se busca formar en la escuela es epistemológicamente diferente a la ciencia, en ese sentido ese conocimiento que se busca formar en la escuela es el denominado conocimiento escolar, el cual le permite a los estudiantes comprender los fenómenos de la naturaleza y del cómo actuar en ella.</p> <p>Int.E1.C.1.1.6. La concepción de aprendizaje recae sobre las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos que en este caso son un conocimiento alternativo al que queremos enseñar y hay que tenerlo en cuenta en las clases, que según las categorías de análisis corresponde a una concepción de conocimiento constructivista, tanto de enseñanza como de aprendizaje.</p>
	<p>1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)</p>	<p>Int.E1.C.1.2.1. Aspecto que debo considerar importante es que en lo personal no manejo profundamente la termodinámica y los conceptos inherentes a ella. Y pude evidenciar este hecho en el momento en el que discutíamos en clase como se podía relacionar una planta nuclear con esta rama la física (termodinámica) y esto me hace pensar ¿qué tanto de los docentes que ejercen en este momentos temas de esta índole se refugian en los libros de texto? y solo se limitan a seguir los lineamientos propuestos por estos.</p> <p>Int.E1.C.1.2.2. El profesor, buscando que los estudiantes explicarán los fenómenos termodinámicos relacionados con la central nuclear de Fukuchima, en la naturaleza, potenció el desarrollo de diferentes competencias (comunicativas, científicas) dentro de un estándar de competencias definido. Cabe rescatar también que la relación entre la central nuclear y las preguntas realizadas a los estudiantes, muestra el interés del docente en llevar al aula situaciones concretas de la vida real, contextualizando el problema, además de evidenciar la función de la química en situaciones concretas, dejando de lado las ejemplificaciones abstractas que no generan en los estudiantes un mayor interés.</p>
	<p>1.3 Criterios de selección y secuenciación</p>	<p>Int.E1.C.1.3.1. El profesor parece relacionar los contenidos vistos con los que van a ver; la secuencia de los contenidos corresponden al desarrollo cognitivo de los estudiantes y no sobre la secuencia rígida de la ciencia, además el profesor propone que el conocimiento se irá construyendo en la medida en que se desarrollen las clases. Esto contribuye a analizar la teoría pedagógica que el profesor maneja, la cual corresponde a la teoría constructivista, en la cual el conocimiento se construye, tanto por el profesor como por el estudiante, dándole</p>

		<p>entonces un papel activo a los estudiantes, como se observó en el video, a pesar de que habían aproximadamente 35 estudiantes.</p> <p>Int.E1.C.1.3.2. Según la afirmación tomada de la categoría de análisis, donde una concepción de conocimiento ubicada desde el constructivismo debe responder a lo siguiente <i>“Los contenidos de ciencias, se deben organizar de forma que se relacionen unos contenidos con otros atendiendo al desarrollo cognitivo de los estudiantes”</i> Las observaciones en el documento como por ejemplo, de que los estudiantes de manera autónoma elijan los temas que más creen convenientes y relevantes para su formación, y que no se ven adscritos a unos conocimientos específicos, esto a mi parecer refleja una concepción de conocimiento constructivista.</p>	
	1.4 Fuentes de selección		
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>Int.E1.EyA.2.1.1. Debo reconocer que la forma en cómo el profesor Boris imparte sus clase es única, además que su discurso es coherente con su práctica educativa y tengo que decir que su clase en comparación a la que prepare se diferencian bastante, creo que no me puedo comparar con el profesor, puesto que mi plan de clase está todavía en la idea, creo que tomare muchos aspectos de él para preparar mis clase, como por ejemplo una evaluación continua, que el conocimiento sea flexible e intentare buscar una situación problemática, con la intención de poder evocar todo lo que el profesor evoco.</p> <p>Int.E1.EyA.2.1.2. La enseñanza de asuntos socio científicos pretende entonces, permitir que los estudiantes interpreten fenómenos en los cuales se pueden presentar problemáticas contextuales relacionando diferentes tipos de conocimientos, y de esta manera generar una postura crítica en los estudiantes, que les permita actuar en su propio mundo de manera responsable.</p> <p>Int.E1.EyA.2.1.3. En mi contexto creo que algunos asuntos sociocientíficos pueden ser, los incendios forestales que en muchas ocasiones son causado por el hombre y que tiene un impacto negativo sobre el medioambiente, otro podría ser la minería que contamina los ríos, el caso que se ha presentado en los farallones de Cali, y que implican conocimientos científicos para entender cómo se contaminan los rio, además conocimientos sociales que permitan entender porque se justifican estas actividades, y otro caso es la salud, como por ejemplo la reproducción de los mosquitos y como estos pueden transmitir innumerables enfermedades a las poblaciones.</p> <p>Int.E1.EyA.2.1.4. Las observaciones realizadas en el documento se pueden evidenciar en el primer párrafo,</p>

		<p>donde se puede ver que el docente permite la participación y la toma de decisiones en relación a un asunto. Los estudiantes con la ayuda del profesor se plantean preguntas problemáticas a través de múltiples conjeturas, que se van abordando en el transcurso de las clases.</p> <p>Int.E1.EyA.2.1.5. La clase se ve muy interactiva, dinámica y es evidente como los estudiantes participan de manera conjunta contribuyendo unos a otros al aprendizaje, además la disposición que se tiene para llevar a cabo actividades experimentales que contribuye a un aprendizaje significativo, ya que de esta manera los estudiantes pueden llegar conclusiones alrededor de sus propias hipótesis. El manejo de este tipo de actividades, y la gran atención que requiere me lleva a pensar, que en estas clases el número de estudiantes es reducido, aproximadamente 20-25 estudiantes, en comparación con colegios oficiales donde se pueden tener alrededor de 40 estudiantes.</p> <p>Int.E1.EyA.2.1.6. Una de las cosas que puede resaltar, es que los estudiantes pueden aprender la ley cero de la termodinámica, ya que esta establece que un cuerpo siempre tenderá a llegar a un equilibrio cuando interactúa con otro cuerpo de temperatura diferente, en este sentido los estudiantes pueden tomar las temperaturas de los diferentes cuerpos que está interactuando y se puede ver como las actividades del giraron en torno a esta incertidumbre, y se plantearon varios experimentos con el hielo, además se pudo evidenciar que se puede comenzar a hablar también de conductividad eléctrica y energía.</p>
	2.2 Secuencia metodológica	<p>Int.E1.EyA.2.2.1. La secuencia temática no es rígida, sino que es relativa al nivel cognitivo de los estudiantes, y fomenta el aprendizaje colaborativo.</p> <p>Int.E1.EyA.2.2.2. Modelo del ciclo del aprendizaje que el profesor describe se caracteriza por tres fases: 1) Exploración: confrontación de las ideas de los estudiantes, a partir de diferentes dinámicas de socialización. 2) Introducción: tareas que permiten un desarrollo conceptual progresivo y en relación a las capacidades de los estudiantes. 3) Aplicación del conocimiento: los estudiantes ponen en práctica los conocimientos para dar respuestas a situaciones concretas. En el video de la clase se evidenciaron algunas de estas etapas, unas con mayor claridad que otras.</p>
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	<p>Int.E1.EyA.2.3.1. La clase citada por Dino Segura, me parece una clase fuera de lo normal, una clase que toma en cuenta cada una de las opiniones de los estudiantes, y evidentemente el valor que se le da a la opinión es tan grande que los estudiantes se convierten en los propios gestores del aprendizaje, y el docente es su ancla.</p>
	2.4 Recursos	

3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	<p>Int.E1.Ev.3.1.1. Realmente en todos los aspectos pedagógicos, creo que una de mis debilidades es la evaluación, sin embargo intentare defender mi posición sobre el tipo de evaluación que propongo. La evaluación es de tipo formativa esto significa que se harán varias evaluaciones en las diferentes sesiones, con el propósito de que el estudiante y yo como docente, podamos identificar las dificultades de aprendizaje específicas, para poder, implementar una metodología de enseñanza coherente con sus necesidades.</p> <p>Int.E1.Ev.3.1.2. La evaluación es un proceso constante.</p>
	3.2 Formas de evaluación	
	3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>Int.E1.P.4.1.1. ¿Qué nos diferencia a los docentes de otras profesiones?, momento en el que gracias a la orientación de la docente de este curso pude ver de forma más clara la resolución de esta pregunta, ya que nos explicó la importancia de reconocer que el conocimiento pedagógico del contenido reivindica el que hacer docente.</p> <p>Int.E1.P.4.1.2. ¿Qué profesional queremos? Me parece muy interesante esta pregunta dilucidada bajo los planteamientos de J. Contreras, ya que él nos permite ver como desde la proletarización de nuestro arte, y digo arte porque creo que la forma en que un profesor aborda sus situaciones educativas depende de cómo el percibida la realidad y como se nutra de su recorrido por ella y eso es lo que hace una artista actuar en la realidad desde su propia mirada. De esta manera la tecnificación de la profesión docente ha hecho que se nos venda una ideología de profesional que sea capaz de impartir un conocimiento, producido por “expertos”, arrebatándole por completo la posibilidad al docente de participar en su propio oficio.</p> <p>Int.E1.P.4.1.3. Me parece interesante lo que un compañero comparte, en relación a sus experiencia como docente, en el sentido de cómo es abordado el proceso de enseñanza en la institución donde labora, ya que dice que los docentes más preparados se concentran en la primaria, y en secundaria se comienzan a consolidar semilleros. Esto me permite ver que se puede dar un cambio en las dinámicas educativas, principal temor que me corroe, al pensar que quiero hacer algo diferente en la educación, y que tal vez, las dinámicas convencionales me lo impidan.</p> <p>Int.E1.P.4.1.4. El docente [ejemplar] pretende contribuir a la construcción de una alfabetización científica en los estudiantes. En ese sentido el docente puede lograr su propósito ya que está llevando situaciones cotidianas que pueden mostrar la como la ciencia hace parte de la cultura</p>

		de cada uno de nosotros, y como podemos entonces actuar en ella y evidenciar su papel en la sociedad, de esta manera el campo de la educación en ciencias según los planteamientos Zambrano & Otros (2013) es la representación de un pensamiento cultural científico, que se estructura plenamente desde las ciencias naturales para saber y entender sobre el mundo a nuestro alrededor, adquiriendo la capacidad de preservarlo y apropiarse sus riquezas sin agotarlas para el beneficio tanto de esta generación como de generaciones venideras.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>Int.E1.Cont.5.1.1. El contenido es importante en cualquier contexto ya que es un tema que es inherente las necesidades humanas, tales como la alimentación, la respiración además se pueden abordar temas relacionados con el contexto inmediato como por ejemplo el impacto de la sequía de los ríos por la deforestación y la disminución de la fotosíntesis.</p> <p>Int.E1.Cont.5.1.2. En mi contexto creo que algunos asuntos sociocientíficos pueden ser, los incendios forestales que en muchas ocasiones son causado por el hombre y que tiene un impacto negativo sobre el medioambiente, otro podría ser la minería que contamina los ríos, el caso que se ha presentado en los farallones de Cali, y que implican conocimientos científicos para entender cómo se contaminan los ríos, además conocimientos sociales que permitan entender porque se justifican estas actividades, y otro caso es la salud, como por ejemplo la reproducción de los mosquitos y como estos pueden transmitir innumerables enfermedades a las poblaciones.</p>
	5.2 Conocimiento de las culturas	Int.E1.Cont.5.2.1. Digamos que en la práctica misma de la enseñanza se realizaran explicaciones, ejemplos, analogías que correspondan a sus estilos de vida, por ejemplo si son de una zona rural, se tomaran como objetos de observación las mismas plantas de los alrededores para introducir en este caso la temática (fotosíntesis) y su relación con el ambiente y con las personas que lo habitan.

Estudiante No. 1 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: relaciones simbióticas		
Estudiante 1: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	F.E1.C.1.1.1. [La historieta es para que] los estudiantes estructuren los conceptos de parasitismo, comensalismo, mutualismo y competencia, los cuales se encuentran en la historieta de manera más evidente, que en el asunto socio

		científico. De esta manera se puede traer el asunto a través de esta situación recreada y utilizarlo para que los estudiantes comprendan que es lo que pasa en la vida real, para que un alimento llegue a sus hogares al mismo tiempo que entienden algunas relaciones ecológicas en la naturaleza.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	<p>F.E1.C.1.2.1. Las abejas son el eje central de la problemática del asunto sociocientífico, ya que la importancia recaen en la seguridad alimentaria de todo el mundo, al establecer una relación mutualista con las plantas, se busca saber si el estudiante reconoce la importancia de esta relación y su implicación con el hombre.</p> <p>F.E1.C.1.2.2. Eso que les acabo de presentar era como para introducir un poco el tema conceptual de las relaciones ecológicas, siempre hay ahí una dificultada para presentar cuáles son simbióticas y cuáles no, entonces lo que yo quería es llevar ese recurso didáctico: la historieta para extrapolar un poco el drama que en caso científico hay de esas relaciones simbióticas, para conocer cuál es la importancia de cada organismo en el ecosistema y como la ausencia de las abejas obviamente va a repercutir en nosotros [00:18:36]</p>
	1.3 Criterios de selección y secuenciación	
	1.4 Fuentes de selección	F.E1.C.1.4.1. Se selecciona la información de internet y de las noticias.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	<p>2.1 Tipos de actividades</p> <p>F.E1.EyA.2.1.1. Se entrega de manera física el asunto socio científico a los estudiantes, y se procede a presentar el documento de tal forma que cada estudiante lea un fragmento, seguido de esto se realizará una pequeña socialización del documento. Al terminar la socialización del documento se entregara la siguiente historieta a los estudiantes [la historieta contiene escenas de relaciones simbióticas]</p> <p>F.E1.EyA.2.1.2. Teniendo en cuenta el problema socio científico y la historieta responde las siguientes preguntas: 1) ¿Cómo puedes relacionar el problema socio científico con lo evidenciado en la caricatura? 2) ¿Cuál crees que es la importancia de las abejas? 3) ¿Qué relaciones vez en la historieta, crees que en la naturaleza pueden haber otras? 4) ¿explica por qué la abeja se siente enferma, porque discute con la mariposa, por qué hay tomates luego de que ella se alimenta de dichas plantas con el polen y por qué es devorada por los sapos? 5) Teniendo en cuenta que las abejas polinizan la mayor parte de las plantas que nos proveen alimentos, ¿cómo le explicarías a la niña de la historita su pregunta? y en el caso que no haya abejas y ni mariposas ¿cómo quedaría la historieta?, ¿qué podría preguntar la niña? Y ¿cómo le responderías?</p>

		<p>F.E1.EyA.2.1.3. Al finalizar el taller se dejara la siguiente tarea: Eligiendo a la abeja como personaje principal escribe un cuento, en el que se muestre el asunto sociocientífico tratado en clase.</p> <p>F.E1.EyA.2.1.4. Se presentan tres videos cortos, a partir de los cuales se harán unas preguntas relacionadas con el asunto sociocientífico.</p> <p>F.E1.EyA.2.1.5. De pues de haber entregado las anteriores imágenes [una imagen de tres sapos comiendo moscas y otra de una mariposa y una abeja tomando el polen de una flor], se socializan en clase las imágenes, haciendo preguntas relativas a conocer que han interpretado los estudiantes, como por ejemplo ¿qué está pasando en las imágenes? ¿Es igual a lo que vimos en los videos? ¿Cuál es el papel que juega la abeja? ¿Qué relación es esa?</p> <p>F.E1.EyA.2.1.6. Con el fragmentó anterior se harán un juego de roles. Para esto se formaran cuatro grupos, y a cada grupo se le entregara aleatoriamente, un rol el cual puede ser: el ministerio de ambiente, el ministerio de agricultura, científicos y Monsanto.</p> <p>F.E1.EyA.2.1.7. ¿Qué logran evidenciar de la lectura? ¿Hay una problemática o no? [00:05:32]</p> <p>F.E1.EyA.2.1.8. Aquí traigo ocho historietas, vamos a leer y a mirar muy bien las imágenes, vamos a leerlas en grupo [00:07:34]</p>
	2.2 Secuencia metodológica	<p>F.E1.EyA.2.2.1. Cuatro sesiones de 45 minutos en el marco de una propuesta de enseñanza a través de asuntos socios científicos: Primera sesión se entrega de manera física el asunto socio científico a los estudiantes [...] se hará una pequeña socialización del documento [...] se entregara la historieta a los estudiantes [...] se realizará un taller [...] se dejará tarea. Segunda sesión se haría un recuento de la clase anterior [...] se presentan tres videos cortos, a partir de los cuales se harán unas preguntas relacionadas con el asunto sociocientífico. Tercera sesión socializan en clase las imágenes [dos], haciendo preguntas relativas a conocer que han interpretado los estudiantes. Cuarta sesión se harán un juego de roles.</p>
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	<p>F.E1.EyA.2.3.1. Con esta pregunta [número 1] se busca evidenciar si el estudiante identifica claramente el problema, que se presenta con el asunto sociocientífico y además, saber que ideas tiene sobre los conceptos evidenciados en la historieta.</p> <p>F.E1.EyA.2.3.2. Con estas preguntas se busca que el estudiante no crea que las abejas simplemente polinizan el tomate, y que entiendan que pueden polinizar muchos más alimentos y en eso radica su importancia, además que en</p>

		la medida en que se piensen la historieta de manera diferente piensen en que eso está pasando en la realidad.
	2.4 Recursos	<p>F.E1.EyA.2.4.1. Tres videos cortos: Polinización de las abejas https://www.youtube.com/watch?v=wCor1hZuJfA Parasitismo en las abejas https://www.youtube.com/watch?v=TgtHaQPIPjw Muerte en abejas por pesticidas explicación de expertos https://www.youtube.com/watch?v=iYipSvt2y74</p> <p>F.E1.EyA.2.4.2. Historieta.</p> <p>F.E1.EyA.2.4.3. Cuento para mirar las competencias comunicativas.</p>
3.Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	F.E1.Ev.3.1.1. Con esta tarea se busca potenciar en los estudiantes habilidades comunicativas, además esta actividad exige de la interpretación y comprensión del estudiante del asunto sociocientífico para la escritura del cuento, el cual puede ser usado para iniciar la clase posterior.
	3.2 Formas de evaluación	<p>F.E1.Ev.3.2.1. Esta actividad es calificable y para esto se establecen los siguientes criterios de calificación: entrega, uso de conectores, uso de sinónimos, uso de reglas gramaticales, coherencia.</p> <p>F.E1.Ev.3.2.2. Teniendo en cuenta lo estudiado hasta ahora realiza la siguiente actividad, en donde debes nombrar cuatro relaciones ecológicas explicando el tipo de relación que se establece entre los seres vivos de tu ejemplo y si es una relación simbiótica o no y por qué. Identificar otras relaciones en la naturaleza 33%, explicar adecuadamente la relación que se presenta 33%, distinguir entre relaciones simbióticas de otras 33%.</p>
	3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	F.E1.P.4.1.1. Evidenciar la importancia de la polinización como la relación que se afecta en la naturaleza y su importancia en la medida que permite la producción de alimentos, y además tener la necesidad de retomar el problema científico para saber cuál puede ser la posible amenaza de esa relación en nuestro propio contexto y brindar así una posible solución.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	F.E1.Cont.5.1.1. El propósito de esta actividad [de juego de roles] es darle cierre al tema de las relaciones ecológicas y evidenciar si los estudiantes han reconocido el papel de las abejas en la naturaleza y de cómo el hombre en última instancia también se ve afectado, sin reconocer que es el principal efector del ecosistema y específicamente en este caso de la relación que se establece entre la planta y el insecto.

		F.E1.Cont.5.1.2. Una clase de insecticidas neuroactivas, químicamente relacionadas con la nicotina, conocido como amionnicotinoide, están destruyendo nuestra población mundial de abejas, que si no se controla podría afectar la capacidad de nuestro mundo para cultivar alimentos suficientes para alimentar a su población. Según el diario Opinión de Bolivia, la trasnacional estadounidense Monsanto decidió crear una abejas robot para propagar los cultivos transgénicos, este proyectó sustituirá la fauna asociada con la agricultura que está desapareciendo [00:03:45]
	5.2 Conocimiento de las culturas	

Estudiante No. 2		
Semestre: 10°		
Experiencia docente: SI		
Tema a trabajar: química		
Estudiante 2: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	I.E2.C.1.1.1. [El contenido que enseña] es conocimiento científico porque ha sido validado por la comunidad científica, además hay que estar en una constante actualización como profesor, es decir el conocimiento científico está en constante debate y hay veces que ciertas leyes o posturas científicas son invalidadas.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	I.E2.C.1.2.1. Enseñaría química abordando temas como la historia de la química, ¿cómo trabajan los científicos? estados de agregación, propiedades de la materia, modelos atómicos, tabla periódica, etc. y si el tiempo me lo permite terminaría con cinética.
	1.3 Criterios de selección secuenciación	I.E2.C.1.3.1. Me siento con la suficiente capacidad de enseñar la materia aunque confieso que aún tengo algunos vacíos, además son estas materias las que más se trabajan en la universidad... Actualmente estoy preparando las clases para enseñarlas en un colegio.
	1.4 Fuentes de selección	I.E2.C.1.4.1. Normalmente para preparar las clases me apoyo en un libro de texto, pero siempre busco información en otras fuentes como el internet, para tener opciones de enseñar un conocimiento más sencillo para el estudiante y que esté más adaptado a la realidad y a la vida cotidiana.
Didác y	2. Enseñanza	2.1 Tipos de actividades
		I.E2.EyA.2.1.1. Las actividades que tengo en cuenta a la hora de enseñar ciencias son: sopa de letras, crucigramas, bingos, laboratorios, cada uno desde el punto de vista de

aprendizaje		<p>la química.</p> <p>I.E2.EyA.2.1.2. Sopa de letras: en esta actividad estarán inmersas frases relacionadas con la química, al igual que frases de otras disciplinas, la idea es que el estudiante reconozca cuales están relacionadas con la química</p> <p>I.E2.EyA.2.1.3. Crucigramas: esta actividad tiene sus respectivas pistas que orientan al estudiante a resolver el juego.</p> <p>I.E2.EyA.2.1.4. Bingos: se trabaja en el tema de la tabla periódica y consiste en dar características de algunos elementos químicos y el estudiante deberá elegir la opción que crea adecuada.</p> <p>I.E2.EyA.2.1.5. Laboratorios: los hacen los estudiantes, ellos se encargan de explicar el fenómeno, de responder las preguntas de los compañeros y dar las razones de su escogencia.</p> <p>I.E2.EyA.2.1.6. Asumiendo el rol de estudiante, reflexiono acerca de cómo quiero que me enseñen y el tablero no es la única forma de hacerlo. Como profesor observo una mejor disposición de los estudiantes con el aprendizaje de la ciencia.</p>
	2.2 Secuencia metodológica	
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	
	2.4 Recursos	
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	<p>I.E2.Ev.3.1.1. Los criterios de evaluación son el saber resolver un problema, pero no de lápiz y papel, más bien un problema de la vida cotidiana, además que aprendan a relacional la terminología científica con la vida diaria, esto hablando de los laboratorios.</p> <p>I.E2.Ev.3.1.2. En relación con las otras metodologías lo que busco es que el estudiante aprenda a leer más que memorizar información de forma mecánica.</p>
	3.2 Formas de evaluación	
	3.3 Instrumentos de evaluación	I.E2.Ev.3.3.1. [Se evaluaría con] las actividades descritas en el contenido de enseñanza y aprendizaje.
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>I.E2.P.4.1.1. Se sale de la rutina de la clase tradicional y de este modo se logra captar la atención de los estudiantes y cambiar la visión rígida que tienen de la ciencia.</p> <p>I.E2.P.4.1.2. Con estas actividades el estudiante tiene una visión menos rígida sobre el aprendizaje de la ciencia ya</p>

		<p>que de forma tradicional solo se tiene en cuenta la memoria, en este caso se hace trabajo en grupo y hay cabida para los errores.</p> <p>I.E2.P.4.1.3. Con la metodología de enseñanza ya descrita, la mayoría de los estudiantes se tienen mayor confianza para equivocarse y además cambian de percepción de la ciencia lineal y rígida.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	I.E2.Cont.5.1.1. En mi caso el contexto influiría de forma negativa ya que el estudiante [se refiere a un estudiante perteneciente a comunidades con visiones del mundo no occidentales] al no estar familiarizado con la propuesta de enseñanza aprendizaje, se sentiría ajeno a la situación y casi que tendría que tener una clase aparte con el estudiante. Sin embargo se podría tener en cuenta que aportes nos puede hacer el estudiante a la clase y así habría una retroalimentación.
	5.2 Conocimiento de las culturas	<p>I.E2.Cont.5.2.1. El conocimiento de las comunidades y culturas influye mucho ya que cada cultura tiene una forma diferente de entender la ciencia que muchas veces “chocan” con la ciencia tradicional, además se debe tener en cuenta que como estudiantes de la Licenciatura, no tenemos herramientas para afrontar este tipo de situaciones y de alguna forma un estudiante que provenga de otra cultura tiene que verse sometido a aprender una ciencia que no es de su entendimiento.</p> <p>I.E2.Cont.5.2.2. Me pregunto si a la hora de evaluar se debe tener en cuenta que ese estudiante proviene de otra comunidad, ya que en una pregunta específica podría chocar el conocimiento científico con su conocimiento ancestral, en este caso no sabría que hacer como docente.</p>

Estudiante No. 2 Semestre: 10° Experiencia docente: SI Tema a trabajar: soluciones		
Estudiante 2: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	Int.E2.C.1.1.1. [El contenido sobre soluciones que enseñaría] es un conocimiento científico porque para poder enseñarlo y aprenderlo se deben tener una serie de conceptos claros como base para entender este tema, este tipo de conocimiento es construido y avalado por comunidades científicas, de lo contrario no se enseñaría en el aula.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos	Int.E2.C.1.2.1. Enseñaría el tema de soluciones, prestando especial atención al agua. Es decir este tema sería un puente para hablar del agua y las soluciones. Me centraría en enseñar las propiedades del agua (físicas y químicas) y

	(relación problemas /contenidos)	las diferentes clases de soluciones que existen.	
	1.3 Criterios de selección		
	1.4 Fuentes de selección	Int.E2.C.1.4.1. Libros de texto, internet y videos.	
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>Int.E2.EyA.2.1.1. Las actividades que utilizaría sería: clase magistral, taller en clase, consultas, exámenes. Que serían las actividades tradicionales, sin embargo me gustaría innovar con actividades como experimentos, exposiciones, juegos.</p> <p>Int.E2.EyA.2.1.2. Las principales características de un asunto sociocientífico son: son hechos públicos, está relacionado con los intereses del público, algunos enmascaran la realidad, no tienen una solución aparente, son controversiales.</p>
		2.2 Secuencia metodológica	Int.E2.EyA.2.2.1. Tengo en cuenta la forma como me enseñaron en el colegio, que fue bajo el modelo tradicional y me baso en la forma en que me enseñan en la universidad que en algunos casos utiliza una forma poco convencional de enseñanza, por medio de juegos y analogías y he tenido buenas experiencias en esta forma de aprender es por eso que sería interesante llevarlo al colegio para ver qué sucede.
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	Int.E2.EyA.2.3.1. Se deben destacar las intervenciones del profesor que en este caso era un mediador, que permitía que los niños mismos construyeran el conocimiento. Desafortunadamente pocos profesores (me incluyo) tienen la capacidad de hacer las preguntas precisas en el momento preciso, que permitan generar una discusión académica.
		2.4 Recursos	Int.E2.EyA.2.4.1. Me gustaría utilizar recursos como: videos, exposiciones, analogías, foros. Con el fin de tener una enseñanza que tenga en cuenta lo disciplinar, lo cotidiano y lo pedagógico. Además sería magnífico hacer este tipo de actividades con la participación de docentes de otras áreas.
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	Int.E2.Ev.3.1.1. Con las evaluaciones se busca que el estudiante estudie, porque de lo contrario no lo haría.
		3.2 Forma de evaluación	
		3.3 Instrumentos de evaluación	Int.E2.Ev.3.3.1. Básicamente utilizaría dos recursos: evaluación escrita y elaboración de experimentos. En mi corta experiencia me he dado cuenta que los estudiantes no saben resolver problemas, es por ello que una práctica de laboratorio sería un buen recurso para evaluar, por ejemplo pedirles que diseñen un modelo experimental para descontaminar agua con residuos sólidos, de esta forma no solo se evalúa lo aprendido en clase sino que además se evalúa el trabajo en grupo la creatividad entre otras cosas.

4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	Int.E2.P.4.1.1. Las razones primordiales para utilizar los asuntos sociocientíficos en la enseñanza de las ciencias naturales es generar un pensamiento crítico en los estudiantes acercándolos a los problemas del contexto, además se busca que tengan mayor participación en la toma de decisiones de problemas de este tipo. Por supuesto el profesor debe acercar a los estudiantes paulatinamente a estos problemas.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	
	5.2	Int.E2.Cont.5.2.1. [El conocimiento de las comunidades] interviene de forma positiva ya que se aprende acerca de cómo algunas costumbres o creencias de algunas regiones ven a la ciencia, sería interesante que estos estudiantes retroalimentaran la clase con lo aprendido en su comunidad. Sin embargo muchas veces estos estudiantes no son tenidos en cuenta y se desperdician sus opiniones pero hay que aclarar que no se nos está preparando para este tipo de situaciones.

Estudiante No. 2		
Semestre: 10°		
Experiencia docente: SI		
Tema a trabajar: soluciones		
Estudiante 2: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	F.E2.C.1.1.1. Propiedades químicas, metales pesados y elementos de la tabla periódica.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	F.E2.C.1.2.1. Pretendo enseñar el tema de metales pesados, sus efectos en la salud y en el medio en que sea desechado, además explicar la procedencia de estos. Este es un tema que nos atañe a todos ya que las principales fuentes hídricas del país y más exactamente del valle están contaminadas con este tipo de metales, sobre todo el río Cauca y aunque es conocido por la mayoría no se le ha prestado suficiente atención al tema, es por eso que se hace pertinente estudiarlo y ahondar en el tema, ya que además es un asunto socio-científico porque cumple con la mayoría de sus características como lo son: es un tema controversial, se han sacado diversos artículos científicos y noticiosos del tema pero se le ha prestado poca atención, es un tema que involucra a la mayoría de los ciudadanos ya que el agua y algunos peces proceden del río Cauca, no tiene una solución aparente ya que aunque se ha denunciado tantas veces no se ve una solución pronta a este tema, y sobre todo es un problema actual.
	1.3 Criterios de selección	F.E2.C.1.3.1. Los temas se seleccionan por ser de interés para solucionar problemáticas cercanas a los estudiantes.
	1.4 Fuentes de	F.E2.C.1.4.1. Textos

		selección	F.E2.C.1.4.2. Internet
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>F.E2.EyA.2.1.1. En la primera clase haría una breve presentación a modo general de los elementos de la tabla periódica, mostrando las propiedades de algunos de los elementos más importantes. Después les pediría a los estudiantes que buscaran acerca de metales pesados, sus características, propiedades etc. Ya con esta información procedería a indagar en ellos como creen que estos nos perjudican en nuestro diario vivir. Así hago la indagación de los que conocen de los elementos, aun después de haber hecho una consulta previa ya que no se trataría solo de que busquen la información pero no la relacionen con la cotidianidad.</p> <p>F.E2.EyA.2.1.2. En esta clase y después de haber explicado las propiedades de los elementos, es decir sus propiedades físicas químicas y su importancia en la vida cotidiana (para ello me basaría en lecturas de temas científicos) pero no su procedencia, le llevaría el artículo que habla acerca de la presencia de metales pesados en el pescado “manteco” en base a este documentos les haría las siguientes preguntas: ¿Cómo crees que estos peces fueron contaminados con metales pesados? ¿Cómo crees que estos peces toleran este tipo de materiales? ¿Un ser humano podría tolerar este tipo de metales? ¿De dónde crees que vienen estos metales? ¿Qué posible solución le darías a esta problemática?</p>
		2.2 Secuencia metodológica	F.E2.EyA.2.2.1. Discusión sobre los problemas de la minería. Lectura del asunto sociocientífico sobre contaminación del pescado manteco con metales pesados como cadmio y mercurio, y el alto consumo de este pescado en la población caleña del distrito de agua blanca.
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	F.E2.EyA.2.3.1. Yo les digo a ellos que busquen un problema similar y que traten un elemento como por ejemplo plomo o el acero, hierro que tengan un problema de su localidad o que sea poco estudiado; de esta forma busco como otro giro a cómo se ven los elementos químicos que no se vean solo en la tabla periódica y darles las características que tienen, sino contextualizarlos en la vida diaria, de dónde salen, qué propiedades tienen, cómo nos perjudican [00:11:07].
		2.4 Recursos	<p>F.E2.EyA.2.4.1. Lecturas de noticias de diarios locales.</p> <p>F.E2.EyA.2.4.2. Videos</p>
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación		
	3.2 Forma de evaluación		
	3.3 Instrumentos de evaluación		

4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	F.E2.P.4.1.1. Con estas preguntas pretendo que el estudiante se haga participe de la situación y que en grupos de trabajo discuta el asunto, no pretendo que se elabore una solución definitiva solo busco que el estudiante haga uso de sus conocimientos en un problema real y haga propuestas viables.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	F.E2.Cont.5.1.1. El pescado 'manteco', que se consume en varias comunas del Distrito de Aguablanca, está contaminado con metales pesados como cadmio y mercurio. Esta fue una de las conclusiones del estudio realizado por un grupo de la Escuela de Salud Pública de la Universidad del Valle... El docente indicó que el pescado es consumido más de una vez por semana por mujeres de raza negra y una de las razones es que es barato. "En otros estudios se ha encontrado que malformaciones congénitas que pueden ocurrir en los niños estarían relacionados con niveles altos de cadmio en sangre".
	5.2 Conocimiento de las culturas	F.E2.Cont.5.2.1. Para esta clase les pediría a los estudiantes que identifiquen un asunto socio-científico de su barrio o de localidades aledañas. Esta actividad se hace con el fin de que ellos mismos sepan identificar un asunto socio-científico y que hagan propuestas para solucionar dicha problemática además de que respondan preguntas como: ¿Crees que de algún modo has contribuido al problema que encontraste? ¿Cuáles son los principales afectados con este problema que encontraste: la comunidad, la vida silvestre, las fuentes hídricas? ¿Por qué crees que no se le ha dado solución a esta problemática? Estas son unas preguntas de guía, para que el estudiante indaga más acerca del asunto, sin embargo lo ideal es que plantee sus propias preguntas y las resuelva.

Estudiante No. 3 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: la materia		
Estudiante 3: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	I.E3.C.1.1.1. Es conocimiento científico, debido a que se ha investigado y trabajado durante muchos años y dicho estudio ha aportado al desarrollo tecnológico y económico de la sociedad, además de ayudar a comprender el comportamiento de determinados materiales. Este conocimiento proviene de la química.
	1.2 Formulación de los contenidos para	

		los alumnos (relación problemas /contenidos)	
		1.3 Criterios de selección	
		1.4 Fuentes de selección	I.E3.C.1.4.1. La información la extraería en primer lugar de libros de ciencia universitarios, luego consultaría páginas web que considere confiables.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	I.E3.EyA.2.1.1. Las actividades que usaría serían la visualización de videos, imágenes, letras, lecturas cortas, talleres en los que deberían aplicar la comprensión de los conceptos e ideas trabajadas en clase.
		2.2 Secuencia metodológica	
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	
		2.4 Recursos	I.E3.EyA.2.4.1. Los recursos que utilizaría son videos educativos, lecturas de libros, imágenes como fotografías, diapositivas, muestra de determinadas sustancias o de artefactos contruidos con cierto elemento y su comportamiento, simuladores.
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	I.E3.Ev.3.1.1. [Evaluaría la] proximidad hacia el conocimiento científico escolar que intento construir con los estudiantes. Progreso del estudiante en la construcción de conocimiento sobre las propiedades de la materia. Desarrollo de habilidades científicas como la observación y el análisis. Reflexión del estudiante sobre la importancia de estas propiedades. I.E3.Ev.3.1.2. De esta forma es posible evaluar de forma más aproximada lo que aprendieron los estudiantes, además de darles a ellos la oportunidad de participar en su proceso de evaluación.
		3.2 Forma de evaluación	I.E3.Ev.3.2.1. [Para evaluar] les propondría una situación en la que deban aplicar algunos de los conocimiento que se trabajaron mediante las actividades en clase, que resuelvan en grupos de dos. Esta sería la evaluación final. La evaluación inicial la haría preguntándoles oralmente sobre conceptos e ideas básicas de la materia (actividad de ideas previas)
		3.3 Instrumentos de evaluación	I.E3.Ev.3.3.1. [Evaluaría] mediante los talleres que se realicen en clase. Les preguntaría sobre algo que se esté hablando en clase de forma aleatoria. I.E3.Ev.3.3.2. Evaluación realizada entre los mismos compañeros de clase, examen escrito en parejas, exposición, talleres, dibujos.
	4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	I.E3.P.4.1.1. Me parece interesante de trabajar con los estudiantes, tratar de que comprendan en qué consisten dichas propiedades y para qué sirve conocerlas, qué función puede desempeñar determinadas sustancias

		<p>debido a estas propiedades, por qué seleccionar ciertos materiales para fabricar ciertos artefactos.</p> <p>I.E3.P.4.1.2. Pienso que estas actividades permiten trabajar diferentes habilidades y formas de aprendizaje con los estudiantes, es decir teniendo en cuenta que cada persona es diferente y cuenta con distintas capacidades, pueden aprender de diferentes formas.</p> <p>I.E3.P.4.1.3. Se pretende que los estudiantes aprendan que estas propiedades no son simples conceptos, sino que estas tienen una utilidad para la industria, y finalmente para nuestras vidas.</p> <p>I.E3.P.4.1.4. Los elementos que considero para escoger ese tipo de actividades generales es hacer uso de una variedad de recursos educativos que me faciliten “llegar” a la mayoría de los estudiantes, facilitarles a ellos comprender lo que se está trabajando en clase, busco salir de la típica actividad de hablarles al frente del aula solo yo, intentando que ellos participen y piensen sobre lo que se está hablando en clase.</p> <p>I.E3.P.4.1.5. Busco que los estudiantes no se sientan abrumados con tanta cantidad de teoría impartida por mí de una forma oral o expositiva, sino que los chicos se sientan más cómodos en clase, con lo que espero que así se les facilite aprender sobre el tema.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>I.E3.Cont.5.1.1. El contexto influye en la manera en que les facilita a los estudiantes comprender ciertas ideas y cualidades del concepto a trabajar en clase, que noten que no se trata de simples conceptos teóricos vacíos, sino que vean la utilidad que tienen en diferentes ámbitos de la vida cotidiana.</p> <p>I.E3.Cont.5.1.2. [Las ventajas que pueden obtener los estudiantes con los aprendizajes que tengan] es que van a saber qué tipo de materiales pueden utilizar para construir determinados objetos, pueden llegar a prevenir accidentes caseros, es decir, si ellos conocen las propiedades de ciertos materiales, sabrán cómo usarlos y aprovecharlos. Además, con estos conocimientos los chicos pueden comprender ciertos fenómenos que observan en su diario vivir, como por ejemplo por qué el aceite flota sobre el agua.</p>
	5.2 Conocimiento de las culturas	<p>I.E3.Cont.5.2.1. [El conocimiento de las comunidades] interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación cuando este conocimiento se relaciona con lo que se está trabajando en el aula de clases, es decir, puede que complemente el conocimiento escolar o puede que lo contradiga, lo cual es un hecho muy importante que interviene el proceso nombrado, pues dicho conocimiento cultural es algo que está muy arraigado en el pensamiento de los estudiantes.</p>

Estudiante No. 3 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: la materia		
Estudiante 3: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>Int.E3.C.1.1.1. Lo que uno ha vivido y visto es que en la escuela se enseña un conocimiento simplificado de la ciencia. Pero pienso que la idea entonces es que nosotros los que nos estamos formando como docentes, entendamos que nuestra función es hacer esa transformación de la que nos habló la docente Tatiana, que eso es precisamente lo que nos especializa y nos da un sentido de profesionales en la educación.</p> <p>Int.E3.C.1.1.2. Gracias a aquella discusión, me quedó más claro a lo que se refiere el conocimiento escolar, que es un conocimiento profundamente relacionado con el conocimiento científico y el conocimiento cotidiano, pues es a partir de estos dos conocimientos que el conocimiento escolar se puede construir en la escuela entre el docente y sus estudiantes, quienes cuentan con ambos conocimientos (científico-cotidiano).</p> <p>Int.E3.C.1.1.3. Al profundizar un poco sobre los conceptos de materia y energía, me di cuenta de que toda materia tiene energía, es decir que la energía es una característica de la materia. [...] encontré que una forma de energía se puede transformar en otra, por ejemplo la energía eléctrica se transforma en energía lumínica cuando se prende un bombillo, o en calórica cuando se enciende una plancha, es decir que la energía puede sufrir diversas transformaciones, como lo habíamos concluido en clase.</p> <p>Int.E3.C.1.1.4. Se plantea que el conocimiento es una construcción gradual que realizan los estudiantes, quienes toman sus propias ideas sobre el mundo para hacer dicha construcción, la cual progresivamente le permitirá a cada estudiante irse aproximando a las explicaciones ofrecidas por la ciencia. Es claro con lo anterior que los contenidos escolares se consideran una forma peculiar de conocimiento, que no es igual al conocimiento científico ni al cotidiano.</p> <p>Int.E3.C.1.1.5. La ciencia son interpretaciones humanas, que en cualquier momento pueden ser falseadas mediante algún o algunos experimentos realizados por personas, lo que implica que no hay verdades acabadas en este mundo. Los estudiantes se acercarían al concepto de calor y al fenómeno de la electricidad, al plantear hipótesis que</p>

		expliquen lo que pasa en una determinada situación.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	<p>Int.E3.C.1.2.1. Después de que cesó el terremoto y pasó el tsunami el núcleo del reactor llegó a 360°C, dado que el sistema de refrigeración dejó de funcionar. Así, esta situación podría generar una explosión que dañaría la contención exterior de la planta la cual está formada por paredes de hormigón; entonces, el comité de riesgos de Japón toma la decisión de cubrir la central nuclear con agua proveniente del mar a una temperatura de 28°C, con la intención de evitar la contaminación radiactiva ¿Cuál será la temperatura final de los dos sistemas? Explica tu respuesta.</p> <p>Int.E3.C.1.2.2. Entre los asistentes a esta sesión respondimos lo siguiente: La temperatura de los dos sistemas van a ser iguales, ya que según una de las propiedades de la materia, el calor se transmite del sistema de mayor temperatura (reactor) al sistema de menor temperatura (el agua agregada), lo cual ocurrirá hasta que ambos sistemas lleguen a un equilibrio en sus temperaturas, lo cual evitará la posible explosión.</p> <p>Int.E3.C.1.2.3. El comentario de la docente Luz Adriana sobre comenzar a ubicar nuestros temas en problemas complejos me pareció muy importante, ya que quiero darle un enfoque diferente a la clase que hasta el momento he planteado, ya que pienso que es demasiado tradicional y no quiero caer en lo mismo de todos los docentes que no son capaces de ser creativos y cambiar sus prácticas tradicionales por unas más adecuadas.</p> <p>Int.E3.C.1.2.4. La lectura de este fragmento me hizo comprender la importancia de realizarse preguntas sobre fenómenos muy cotidianos o reales, como por ejemplo porque una carpa de dormir se calienta cada vez más, ya que en los estudiantes estas preguntas pueden producir un gran interés en buscar una razón de ser para estos hechos, generándose en ellos la necesidad de plantear hipótesis (argumentación), proponer experimentos y analizar resultados para forjar sus conclusiones, todo lo cual les facilita una construcción propia de modelos que les permita explicarse fenómenos de su realidad. En este punto de nuevo se hace evidente para mí lo imprescindible que es tener un EXCELENTE MANEJO CONCEPTUAL DEL TEMA (saber de los conocimientos científicos y cómo utilizarlos de acuerdo a la intención que yo tenga como docente), pues esto posibilita que el docente proponga preguntas significativas (que lleven a los estudiantes a plantear hipótesis, experimentos...) de los fenómenos cotidianos que involucren el manejo de ciertos conceptos y procedimientos científicos.</p>
	1.3 Criterios de selección y secuenciación	Int.E3.C.1.3.1. La forma en cómo se organizan los contenidos, ya que estos son organizados de tal forma que es evidente la relación de unos con otros, y de acuerdo al

		<p>entendimiento que van teniendo los estudiantes sobre lo que se está trabajando en la clase; no se proponen temas como tal a los estudiantes para ver en una clase, sino que se usan situaciones de la vida cotidiana para tratar sobre determinados conceptos científicos como calor, temperatura, energía eléctrica, y el orden que se sigue para trabajar los conceptos es el que se va presentando a medida que se van desarrollando las actividades en clase con los estudiantes, no el que dicta la disciplina.</p>
	1.4 Fuentes de selección	<p>Int.E3.C.1.4.1. Creo que el incluir este elemento transforma totalmente mi propuesta de enseñanza, ya que lo considero como un eje sobre el cual se <i>monta</i> todo lo demás, es decir que a partir de la CSC se planifican las actividades de exploración y evaluación a realizar con los estudiantes, el cómo se va a llegar a tratar lo relativo a la ciencia, y las actividades de puesta en práctica de lo aprendido por estos.</p> <p>Int.E3.C.1.4.2. El docente [ejemplar observado] presenta una noticia del 2014 para comenzar a trabajar un nuevo tema, es decir, hace uso de noticias actuales para llamar la atención de los chicos, además de usar situaciones históricas, todo lo cual me parece necesario y me agrada. El docente ejemplar hace uso de las situaciones cotidianas en sus explicaciones teóricas, y esto me parece importante para que los chicos no sientan que lo trabajado en clase no tiene nada que ver con ellos.</p>
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	<p>2.1 Tipos de actividades</p> <p>Int.E3.EyA.2.1.1. Es claro para mí que la forma de plantear la enseñanza entre el docente ejemplar y yo es muy distinta, ya que él es capaz de proponer una enseñanza que promueva la reflexión y la construcción de conocimientos, mientras que yo no sé cómo hacer eso, llegando a caer en las típicas actividades que se proponen como “innovadoras”, pero que realmente no lo son, ya que se apoyan solo en usar diferentes recursos.</p> <p>Int.E3.EyA.2.1.2. Los asuntos socio-científicos son un elemento que transforman la práctica de enseñanza-aprendizaje en el aula, pues estos permiten al docente presentar una situación problemática social real y de importancia para sus estudiantes, la cual le permitirá desarrollar con estos unos conocimientos científicos de diferente orden (conceptual, actitudinal, procedimental), y los estudiantes van a tener la posibilidad de aprender cuestiones científicas y sociales, que son de interés para ellos dentro del marco (problema) en el que se desarrollan dichas cuestiones.</p> <p>Int.E3.EyA.2.1.3. Me pareció muy interesante ver este video [del profesor ejemplar 1] porque me demostró que es posible hacer cosas diferentes en contextos “normales”, de salones de 40 estudiantes, con recursos educativos fáciles de adquirir. Realmente sentí admiración por este docente, ya que tiene un excelente manejo conceptual y sabe hacer</p>

			uso de este para generar experiencias de aprendizaje muy interesantes, y dirigir a los estudiantes hacia la intención formativa que tiene él como profesor.
	2.2 Secuencia metodológica		<p>Int.E3.EyA.2.2.1. [La secuencia del profesor ejemplar 1 observado tiene] 1. <i>Exploración:</i> pretende que los estudiantes activen sus concepciones alternativas mediante discusiones en pequeños grupos de discusión y luego con toda la clase. 2. <i>Introducción:</i> se busca dar la oportunidad al estudiante de que sus concepciones alternativas evolucionen de manera progresiva hacia unas concepciones más elaboradas y sistemáticas, mediante diferentes actividades. 3. <i>Implementación de lo trabajado en clase:</i> está dirigida hacia la aplicación de aquel conocimiento que ha comenzado a evolucionar.</p> <p>Int.E3.EyA.2.2.2. Siento la necesidad de hacer cambios en mi propuesta de enseñanza, empezando por plantear una buena actividad de reconocimiento de ideas previas, la cual parta de una situación, ya sea real o ficticia, para que los estudiantes muestren sus ideas previas al intentar explicar dicha situación. Luego debería plantear una actividad o varias actividades que permitan a los chicos confrontar sus ideas alternativas con las que están validadas por la ciencia, y para finalizar sería buena una actividad en la que tengan que aplicar lo aprendido, pero el problema es construir estas actividades de una forma adecuada y que permitan lograr los objetivos de ellas.</p>
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes		<p>Int.E3.EyA.2.3.1. El uso de las ideas previas en este proceso para orientar los estudiantes hacia una evolución de sus ideas hacia unas más elaboradas.</p> <p>Int.E3.EyA.2.3.2. El docente [ejemplar observado] me hizo entender que los aprendizajes no solo se dan a nivel conceptual, sino también a nivel de competencias, es decir que los aprendizajes de cada estudiante no solo consisten en comprender el significado de un concepto dentro de una cierta situación, sino que también son el desarrollo de habilidades para actuar en la sociedad.</p>
	2.4 Recursos		
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación		<p>Int.E3.Ev.3.1.1. Evalúa no solo en la discusión personal con el estudiante, sino que también lo hace cuando estos discuten entre sí en la discusión en clase, o cuando ellos el entregan un documento escrito en el que argumentan sobre algún tema, ya que en estas acciones el docente puede apreciar la evolución y desarrollo de conocimientos conceptuales, pero también de las competencias comunicativas</p> <p>Int.E3.Ev.3.1.2. En cuanto a la evaluación, el docente [ejemplar observado] me mostró que esta se puede hacer de formas diferentes a un examen y que debe buscar apreciar la evolución y desarrollo de conocimientos conceptuales y de competencias.</p>
	3.2 Forma de		

		evaluación	
		3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>Int.E3.P.4.1.1. Mis ideas o concepciones sobre conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación si han tenido un cambio, sobre todo en los dos últimos aspectos, pues con respecto a aprendizaje, el docente [ejemplar observado] me aportó que es importante que lo enseñado en clase cuente con una relación con la vida cotidiana para que los estudiantes entiendan mejor lo que se está trabajando y le vean una relevancia.</p> <p>Int.E3.P.4.1.2. El objetivo de la educación en ciencias no es buscar que los estudiantes terminen replicando lo que dice la ciencia, sino que estos desarrollen sus propias formas de explicarse el mundo, las cuales no necesariamente siempre van a coincidir con las que se aceptan en la ciencia, y esto me parece lógico porque entonces ¿Cómo evolucionan los conocimientos científicos? En este punto es necesario recalcar que no se trata de que los estudiantes digan lo primero que se les ocurre y ya, sino que estos planteen sus ideas con coherencia y que sepan cómo sostenerlas o argumentarlas. Tampoco hay que caer en que la educación en ciencias tiene como fin último formar científicos, sino que busca formar en ciencias para que las personas puedan decidir con conocimiento de causa y responsabilidad.</p>	
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>Int.E3.Cont.5.1.1. Un asunto de este tipo que logro identificar en mi contexto es el uso de semillas transgénicas en los cultivo agrícolas, pues evidentemente esto involucra conocimientos científicos y presenta problemas para la sociedad, empezando por las personas que cultivan, ya que no pueden continuar con sus prácticas tradicionales de cultivo, sino que ahora les toca comprar semillas transgénicas para realizar cada cosecha y que estas sean aprobadas, y también afecta la salud de las personas que consuman los productos de estas cosechas modificadas, razón que hace que sea necesario que la gente sea consciente de lo que está sucediendo con este tipo de cosechas que prácticamente se han impuesto sin que la mayoría de la población sepa lo que esto acarrea.</p>	
	5.2 Conocimiento de las culturas		

Estudiante No. 3
Semestre: 6°
Experiencia docente: NO
Tema a trabajar: la materia

Estudiante 3: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	F.E3.C.1.1.1. En el aula se construiría con los estudiantes un conocimiento escolar, el cual se desarrollaría de acuerdo a lo planteado por la ciencia en la actualidad y a lo conocido por los estudiantes sobre el tema. La forma como se reflejaría esto en las actividades planteadas en la planeación de clase sería mediante la proposición de actividades diversas que impulsen a los estudiantes a observar, analizar, reflexionar y dialogar sobre lo tratado en clase, todo ello con la orientación por parte mía como docente. Estas actividades tienen como finalidad facilitar al estudiante incorporar nuevos conocimientos relacionados con las propiedades de la materia, que estas le permitan ir “construyendo” esas propiedades, lo cual hará que ellos se sientan implicados y comprometidos en su proceso de aprendizaje.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	F.E3.C.1.2.1. Este tema es una especie de reto para mí, en el sentido de que lo considero muy abstracto y que, por lo tanto, los estudiantes lo pueden percibir muy lejano de ellos, e innecesario de comprender. Es por este motivo que, con la utilización de un asunto socio-científico que relaciona este contenido, espero lograr que los estudiantes construyan unos conocimientos sobre las propiedades de la materia, al relacionar este contenido teórico con una situación de su contexto cercano.
	1.3 Criterios de selección y secuenciación	F.E3.C.1.3.1. Según los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, los estudiantes al final del grado séptimo deberán <i>establecer relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen</i> , lo cual también me impulsó a querer trabajar este tema y contribuir en cuanto a formas de trabajarlo.
	1.4 Fuentes de selección	F.E3.C.1.4.1. La información la extraería de artículos de periódico, libros de química universitarios, estudio de caso, videos y páginas web de internet.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades F.E3.EyA.2.1.1. La actividad 1 consiste en dos partes, la primera es hacer una introducción al asunto sociocientífico a los estudiantes utilizando una noticia de un periódico virtual de la localidad de Jamundí [00:00:48] F.E3.EyA.2.1.2. Presentación del asunto socio-científico, para lo cual organizaría los estudiantes en grupos de 5 personas (5 grupos en total) y le entregaría a cada grupo una noticia que busca introducirlos en la cuestión socio-científica a trabajar en clase. Los grupos leerían estas noticias teniendo en cuenta las siguientes preguntas orientadoras (12 minutos): ¿Cuál es la problemática que está sufriendo el municipio que se menciona en la noticia? ¿Qué factor o factores han dado origen a dicha problemática? ¿Qué consecuencias está sufriendo la

		<p>comunidad del municipio debido a la problemática? Con respecto a la explotación minera ¿Qué material es el que se extrae?</p> <p>F.E3.EyA.2.1.3. Presentaría en Power Point el estudio de caso resumido en el que se presenta la problemática de la extracción de bauxita, para lo cual les leería lo que se proyecte en las diapositivas, y de ser necesario explicaría algunos detalles o resolvería dudas de los estudiantes frente al estudio de caso (10 minutos).</p> <p>F.E3.EyA.2.1.4. El video inicialmente mostraría, de forma resumida, el proceso de producción de aluminio a partir de la bauxita, para luego mencionar los variados usos que se hacen del aluminio en nuestra sociedad actual. Para lograr esto, el video se haría a partir de fragmentos de videos provenientes de YouTube, y se relacionarían estos fragmentos mediante inserción de texto entre ellos. El video tendría una duración de 7 minutos aproximadamente.</p>
	2.2 Secuencia metodológica	<p>F.E3.EyA.2.2.1. Mi planeación de clase tiene cuatro actividades [...] son cuatro sesiones y cada sesión tiene su actividad. La actividad 1 consiste en la presentación del asunto sociocientífico [00:00:15]. [La segunda parte de la primera actividad es] que contestemos unas preguntas [en grupos] [00:10:50].</p> <p>F.E3.EyA.2.2.2. El proceso de enseñanza - aprendizaje – evaluación se dividirá en dos partes fundamentales: 1) Exploración de conocimientos previos. 2) Construcción de nuevos conocimientos propios</p>
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	<p>F.E3.EyA.2.3.1. La idea que yo tengo con esta pregunta es conocer que saben los estudiantes sobre el problema como tal y en esas respuestas buscar unas evidencias de qué conocimientos relacionados con las propiedades de la materia tienen los muchachos. Digamos que no necesariamente ellos tienen que saber qué es la bauxita; lo que yo busco en ellos es generar esa inquietud [...] yo me llevo estas preguntas, las revisaría, analizo lo que dicen los estudiantes y luego vengo y las socializo en la próxima clase. Vengo y les digo lo que yo encontré en sus respuestas son tales y tales cosas. Eso precisamente me ayuda a mí a brindar esa introducción a la bauxita relacionada con el aluminio, qué usos se le dan entonces al aluminio [00:26:05].</p>
	2.4 Recursos	<p>F.E3.EyA.2.4.1. Video corto que muestra cómo se produce aluminio a partir de la bauxita [00:26:20]</p> <p>F.E3.EyA.2.4.2. Noticia actual de periódico</p>
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	
	3.2 Forma de evaluación	<p>F.E3.Ev.3.2.1. Todas las actividades son actividades de enseñanza-evaluación, ya que me permiten reconocer los conocimientos propios de los estudiantes, y sus posibles</p>

		<p>nuevas incorporaciones de lo trabajado durante las actividades. Considero que se debe evaluar de esta forma, ya que pienso que la evaluación, más que dar una nota, debe servir para la formación de los propios estudiantes, es decir, que ellos sean conscientes de lo que lo saben y lo que no; además, considero que esta forma de evaluación me permite evaluar de manera más aproximada los conocimientos construidos por los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>
	3.3 Instrumentos de evaluación	<p>F.E3.Ev.3.3.1. Actividad 1 Instrumentos: preguntas de la actividad. <i>Criterios de evaluación:</i> identificar los conocimientos que poseen previamente los estudiantes sobre el contenido de clase y el asunto socio-científico; conocer la capacidad argumentativa y de análisis de información leída y escuchada en clase.</p> <p>Actividad 2 Instrumentos: dialogo y preguntas de la actividad. <i>Criterios de evaluación:</i> conocer la habilidad de observación; explorar la capacidad argumentativa y de análisis de información; percibir la facilidad para hablar en público; identificar conocimientos previos sobre propiedades físicas y químicas de la materia.</p> <p>Actividad 3 Instrumentos: tabla comparativa y la realización de conclusiones propias. <i>Criterios de evaluación:</i> conocer la capacidad de análisis y la habilidad de observación.</p> <p>Actividad 4 Instrumentos: dialogo y preguntas de la actividad. <i>Criterios de evaluación:</i> reconocer lo comprendido sobre propiedades generales y características de la materia; conocer la habilidad de observación; explorar la capacidad argumentativa y de análisis; examinar lo comprendido hasta el momento sobre propiedades físicas de la materia.</p>
4. Pedagógicos	4.1 Principio educativos	<p>F.E3.P.4.1.1. Hacer reflexionar a los estudiantes sobre la importancia que tienen las propiedades físicas y químicas de los materiales para su uso industrial y económico, en beneficio de la sociedad. Para lograr este propósito, se buscarán desarrollar los siguientes conocimientos: <i>Conocimientos conceptuales:</i> propiedades generales y características de la materia, concepto de propiedades físicas de la materia, concepto de propiedades químicas de la materia. <i>Conocimientos Procedimentales:</i> observar las diferencias y similitudes que hay entre los materiales de acuerdo a sus propiedades físicas, analizar las formas de comportarse de los materiales de acuerdo con las propiedades que poseen, argumentar de manera escrita y hablada las ideas sobre propiedades de la materia, analizar y reflexionar sobre la información presentada en clase. <i>Conocimientos Actitudinales:</i> tomar conciencia sobre los problemas sociales y ambientales que pueden surgir de la sobreexplotación de los recursos naturales en un lugar determinado.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>F.E3.Cont.5.1.1. [El asunto sociocientífico es un] caso específico en el que se presenta la extracción de bauxita.</p>

		Esto específicamente se da en el Valle del Cauca, Municipio Jamundí, Corregimiento San Antonio y Vereda Cascarillal [00:01:50]
	5.2 Conocimiento de las culturas	<p>F.E3.Cont.5.2.1. En la zona de explotación minera artesanal se han conformado pequeñas comunidades, para las cuales esta actividad ha servido como un medio de subsistencia [00:02:38]</p> <p>F.E3.Cont.5.2.2. En Jamundí las explotaciones de carbón constituyen una actividad económica que data más o menos de 1950, esta actividad se incrementó posteriormente hacia la época de 1960 y 1970 debido al auge industrial en Cali y en Jamundí [00:03:30]</p>

Estudiante No. 4 Semestre: 10° Experiencia docente: En práctica docente Tema a trabajar: La morfología de los cuerpos de los seres vivos		
Estudiante 4: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>I.E4.C.1.1.1. Al indagarnos por la propia morfología y la de otros seres vivos, se pueden generar muchos más interrogantes, por qué somos de esa manera; por qué otros seres vivos de otra; por qué muchos tienen formas de cuerpo similares, pero su comportamiento es tan distinto...y muchas preguntas más que en su debido momento, seres humanos se las formularon y desde diferentes clases de conocimiento se les ha dado respuestas, bajo diferentes teorías; una clase de conocimiento que han propuesto respuestas es el conocimiento científico que con teorías como la evolución trata de explicar algunas preguntas ya señaladas.</p> <p>I.E4.C.1.1.2. Es un conocimiento científico porque entender la morfología de los cuerpos y tener de fondo el propósito del reconocimiento propio y de otros, evocó lo natural, lo social y cultural; por otro lado formulo interrogantes, genero hipótesis, formulo o reformulo los interrogantes y las posibles respuestas.</p>
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	
	1.3 Criterios de selección	
	1.4 Fuentes de selección	I.E4.C.1.4.1. Extraería información de fuentes confiables tanto científicas, como pedagógicas y didácticas, de investigación, libros de texto, experiencias anteriores

		(propias y de colegas), de las experiencias de los estudiantes de diferentes grados.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades
		<p>I.E4.EyA.2.1.1. Propondría actividades donde ellos puedan observar el mundo que los rodea y puedan generar preguntas.</p> <p>I.E4.EyA.2.1.2. Debo de propiciar los espacios para que ellos puedan construir su propio conocimiento, se interroguen, discutan y formulen hipótesis de esta manera puedan llegar a conceptualizar.</p> <p>I.E4.EyA.2.1.3. Tendría en cuenta a la hora de planear mi enseñanza, investigaciones que me den información acerca de las dificultades de enseñanza, aprendizaje y evaluación de dicho tema; buscaría artículos científicos, libros de texto.</p> <p>I.E4.EyA.2.1.4. Colocaría situaciones donde deban tomar decisiones y pongan en juego lo que se ha construido, situaciones problemáticas que hable del papel del hombre en la naturaleza.</p> <p>I.E4.EyA.2.1.5. Crearía espacios en donde ellos deban colocarse en los “zapatos” de otros seres vivos y cómo si llegase a faltar podría perjudicar al otro: obras de teatro, mímicas... de esta manera también comparan su cuerpo con la de otros seres vivos. Y por último aunque son niños pequeños no impide el hecho de escribir, así que les podría recopilar un poco en un escrito, ya sea en forma de cuento o lo que ellos quieran.</p>
		2.2 Secuencia metodológica
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	I.E4.EyA.2.3.1. Los estudiantes deben de poner sus conocimientos en juego para que ellos mismos vayan construyendo el nuevo conocimiento. Con esto, pueden generar nuevos interrogantes que generarían que ellos mismos se pregunten sobre lo que acontece en su alrededor, identifiquen diferencias y similitudes.

			<p>I.E4.EyA.2.3.2. Sería importante que se debatiera sobre lo que se va desarrollando, para identificar el proceso de cada uno.</p>
		2.4 Recursos	<p>I.E4.EyA.2.4.1. Los recursos que utilizaría en primera instancia son las experiencias previas que ellos tengan frente al tema, haría preguntas sobre la forma de su cuerpo y la de los demás compañeros y seres alrededor, preguntas que me puedan dar un diagnóstico sobre cómo es su formación como ser humano, en la familia y en lo que lleva de la escuela, y por supuesto la sociedad en general.</p> <p>I.E4.EyA.2.4.2. Recursos de todos los conocimientos: disciplinarios, didácticos, pedagógicos, tecnológicos que contribuyan, por ejemplo: metodología de la lectura y escritura, trabajo individual y grupal, juegos. Su creatividad para expresar lo aprendido.</p>
3. Evaluación		3.1 Sentido de la evaluación	<p>I.E4.Ev.3.1.1. La evaluación es un proceso continuo que se debe de realizar y las actividades están guiadas a ello, es importante que evalúe el proceso que ha tenido el individuo, pero también el grupo, de esta manera puedo comparar el proceso del individuo y el del grupo de manera independiente, para así establecer una nota final.</p>
		3.2 Formas de evaluación	<p>I.E4.Ev.3.2.1. Si soy congruente con mi discurso debo de tener en cuenta que la evaluación no solo es hacer una lista de chequeo valorando qué cumplió y qué no, sin tener en cuenta el contexto.</p> <p>I.E4.Ev.3.2.2. Cada estudiante es un mundo diferente, un ser humano que como todos tenemos días difíciles y otros mejores, así que esto hay que tenerlo en cuenta para la valoración de su proceso.</p> <p>I.E4.Ev.3.2.3. Tendría en cuenta el desarrollo individual en los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, y para ello mis criterios sería de comparar su propio proceso, la evolución de sus conocimientos, las ganas y empeño propio por querer mejorar, por volverse participe consciente de su formación y la de sus compañeros; esto lo puedo también encontrar en su autoevaluación y por su puesto tener en cuenta esta calificación para su valoración final.</p>
		3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos		4.1 Principios educativos	<p>I.E4.P.4.1.1. Escogería [morfología de los cuerpos] por la razón que actualmente en nuestra sociedad tendemos a no reconocer que el que está a mi lado siente y también tienen derecho a vivir; este reconocimiento no solo se da entre seres humanos, sino de los seres humanos con los demás seres vivos.</p> <p>I.E4.P.4.1.2. Los estudiantes deben ser partícipes de su propio conocimiento, yo como docente no puedo</p>

		<p>“instruirlos” en determinados conocimientos, sino todo lo contrario, trato de formarlos para que puedan generar el propio, guiándolos en el proceso.</p> <p>I.E4.P.4.1.3. [Que los estudiantes puedan tener en cuenta lo social, cultural y lo natural en sus preguntas y respuestas, así que tendría en cuenta si lo incluyen o no.</p> <p>I.E4.P.4.1.4. Es importante que desarrollen la escucha, el habla, la representación, la lectura, ya que por medio de esta es que podrán tener elementos para la toma de decisiones y de argumentos.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>I.E4.Cont.5.1.1. [El contexto] influye en su totalidad, para planificar el proceso de enseñanza.</p> <p>I.E4.Cont.5.1.2. Si no lo tengo en cuenta [el contexto] estaría planificando y organizando en condiciones creadas, no reales, y puede que los propósitos que me esté planeando con esa enseñanza no sean relevantes y significativos.</p>
	5.2 Conocimiento de las culturas	<p>I.E4.Cont.5.2.1. El conocimiento de las comunidades] interviene de manera muy significativa debido a que este conocimiento es el que da el punto de inicio y desarrollo para empezar el proceso.</p> <p>I.E4.Cont.5.2.2. Debo saber en qué contexto me encuentro para saber cómo va a mediar el conocimiento cultural, nativo con el conocimiento científico, para planificar la enseñanza, crear estrategias de aprendizaje y evaluación.</p>

<p>Estudiante No. 4 Semestre: 10° Experiencia docente: En práctica docente Tema a trabajar: La morfología de los cuerpos de los seres vivos</p>		
Estudiante 4: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>Int.E4.C.1.1.1. Es claro que el profesor maneja las disciplinas, porque puede proponer y detectar fácilmente los intereses de los niños por otros temas, que no de ser así, no estaría preparado para hacer este tipo de “saltos”. Coloco saltos entre comillas, porque si uno se coloca a detallar, todos los temas propuestos están interconectados. Pero lo que más me gusta es que él no solo lanza preguntas por hacerlas, él es consciente de lo que está pasando, cuáles son las concepciones alternativas de los estudiantes y lo manifiesta en repetidas ocasiones, como: <i>“En este momento podemos darnos cuenta de que los niños consideran que el frío existe como algo tangible...”</i> <i>“...Por ello es necesario continuar trabajando este tipo de actividades para ver cómo se explican otros fenómenos y van desarrollando sus explicaciones...”</i> <i>“...En este</i></p>

		<p><i>momento el maestro también se preguntó si ellos sabían cuál era...”</i></p>
	<p>1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)</p>	<p>Int.E4.C.1.2.1. El profesor, es uno de esos profesores que tanto anhele tener y que ahora quiero ser. Se ve que no tiene una organización de los contenidos lineal, sino que el conocimiento lo organiza de manera que el desarrollo cognitivo de los estudiantes. A lo largo de la carrera: “el profesor no es el único que tiene el conocimiento, su función no es esa...” pero ¿cómo se debe de hacer?, este profesor nos muestra que no tiene que decirle absolutamente nada a los estudiantes de manera explícita, él solo los orienta, los guía y así todos son parte de la construcción del conocimiento escolar.</p> <p>Int.E4.C.1.2.2. El profesor es consciente que debe de crear las situaciones para que los estudiantes se motiven. A partir de situaciones que los estudiantes han tenido la oportunidad de vivir se empieza la construcción del conocimiento, para así también, que los estudiantes sepan la utilidad práctica de lo que aprenden; por ejemplo: “...cómo la carpa en la que durmieron se calentaba más mientras dormían...” Los estudiantes a través de estas clases pudieron haber aprendido muchas cosas de ciencias naturales. Contenidos conceptuales como: <i>difusión del calor, aislantes térmicos y energía eléctrica</i>. Como profesores inexpertos, nos queda un poco difícil en ocasiones proponer cómo enseñar ciertos contenidos científicos, pues nuestros referentes son dos: los docentes que tuvimos en el bachillerato y los que nos enseñan ciencias naturales en la universidad, y pues a decir verdad, son experiencias que van un poco en contra de lo que consideramos “acertado”. Así que ya verán que es un poco difícil, apropiar verdaderamente los conocimientos disciplinares que “aprendemos” (que no sería un verdadero aprendizaje), así que leer este fragmento permite traer algunas conocimientos a colación y poder comprender algunos fenómenos.</p> <p>Int.E4.C.1.2.3. Pero en particular, quiero resaltar lo interesante que me pareció lo de los aislantes. La manera como colocan en cuestión lo del saco, a pesar que uno ha visto tantos cursos y tantos temas, uno no sabe en muchas ocasiones traer ese conocimiento en situaciones específicas. Ahora, como futura docente creo que tengo infinidad de concepciones alternativas, que a pesar que no lo veo como algo maligno, si tengo que mejorar un poco. Pero ahora sí, lo del saco me parece genial, porque es difícil salirnos de la concepción de que él genera el calor, es impresionante el análisis y a las conclusiones que ellos llegan.</p>
	<p>1.3 Criterios de selección</p>	
	<p>1.4 Fuentes de selección</p>	

Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	Int.E4.EyA.2.1.1. Leyendo este pequeño texto, puedo imaginarme como profesora de una manera que sí es posible. A lo largo de toda la formación nos viven diciendo, como en una especie de prédica <i>“hay que transcender el tradicionalismo, hacia el constructivismo...”</i> no es las mismas palabras, pero sí con ese sentido. Eso es como decir, Dios existe, nunca lo has visto, sin embargo a lo largo de tu vida construyes tus vivencias de vida con él; pero con lo del constructivismo, es de prédica en prédica, pero a ningún momento construís tus vivencias con él, si acaso lo podrás hacer en tu práctica docente. Pero el hecho no es ni siquiera hacerlo, sino verdaderamente poder acceder a una experiencia real de que sí se puede lograr, y vaya que si nos ha servido este curso para ello. Con la esta lectura, me convenzo aún más, que me falta muchísimo disciplinarmente. Estoy segura que puedo ser una profesora muy creativa, innovadora, que puedo fácilmente recurrir a ejemplos, a situaciones concretas. Sin embargo, para llegar a ello, me falta conocimientos disciplinares (biológicos, químicos y más, físicos). Muchas de las preguntas que el profesor en cuestión hacía a los estudiantes y entre los mismos estudiantes formulaban, me costaba trabajo dar mi apreciación inmediatamente, son cosas que a pesar que estoy en contacto con ellas todos los días, no sé explicar.
		2.2 Secuencia metodológica	
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	
		2.4 Recursos	Int.E4.EyA.2.4.1. En el texto se evidencia también, que el profesor utiliza diferentes estrategias, varias actividades, utilizando diversos recursos. Como nos lo han dicho muchas veces, “el profesor no puede basarse solo en el libro de texto, tiene que tener otros medios”, aquí se nota que el docente solo solicita trabajar este tipo de materiales, cuando después de una discusión, es necesario que los estudiantes vayan y consulten a la biblioteca, para aclarar algunas dudas.
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	
		3.2. Formas de evaluación	
		3.3 Instrumentos de evaluación	
	4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	Int.E4.P.4.1.1. Abordar este tipo de asuntos sociocientíficos en el aula, para la enseñanza de las ciencias naturales, creo que es muy relevante. Aunque no es un trabajo fácil para el profesor, es un trabajo que a mi parecer dará muy buenos frutos, ya que son cuestiones que ponen en juego no solo posturas disciplinares, sino

		<p>morales, éticas, religiosas; que hacen que los estudiantes deban usar argumentos para defender sus posturas. Exige que los estudiantes interpreten la situación, que reflexione sobre ella y discutan al respecto. Por ello, lo importante que no se pierda de vista que el asunto sociocientífico no solo es un medio para llegar a los contenidos disciplinares científicos, sino que es un medio para desarrollar diferentes actitudes y aprendizaje en los estudiantes. Como docentes podemos encontrar multitud de estas cuestiones en nuestra cotidianidad, como por ejemplo: el aborto, el consumo de marihuana, el matrimonio gay, tráfico de fauna y flora.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>Int.E4.Cont.5.1.1. Es un asunto sociocientífico interesante, pues si se utiliza para la enseñanza de las ciencias, podrían sacarse diversos conocimientos científicos desde allí, como: ADN y su proceso de replicación, bacterias, biodiversidad, ecosistemas, biotecnología... Y sería muy útil para la enseñanza, ya que parte de un acontecimiento real y podría ser muy significativo, en la medida que el estudiante pueda percibir que lo que está aprendiendo no está partiendo de la nada, sino de algo concreto.</p> <p>Int.E4.Cont.5.1.2. La idea que tengo para asunto sociocientífico, es que trate sobre algo sobre los aditivos que se añaden a los alimentos. El contexto del que partiré para hacer mi planeación, son estudiantes que tienen como técnica en el colegio: procesamiento de alimentos. El contenido disciplinar que pretendo construir son los Factores que Condicionan la Velocidad de las Reacciones. Los conservantes, por ejemplo, disminuyen las velocidades de las reacciones de descomposición en alimentos, es como especie de un inhibidor, lo contrario de un catalizador, que lo que produce es que la velocidad sea mucho mayor. En el mundo, muchos de estos conservantes aunque tengan consecuencias adversas, se utilizan y nosotros como consumidores no nos damos por enterados sobre esto, aunque para si quiera, poder tomar una decisión consciente sobre si consumirlos o no.</p>
	5.2 Conocimiento de las culturas	<p>Int.E4.Cont.5.2.1. Se nota que el contexto donde se desarrolla esta clase, es armónico. Cada estudiante se siente libre de expresar sus ideas, sin temor al ridículo y además, que se ayudan mutuamente en la construcción del conocimiento escolar. Son pares, se notan tanto profesor como estudiantes, muy naturales. Los estudiantes hacen parte del cómo se siga desarrollando la clase y los futuros encuentros, como se evidencia en esta nota:</p> <p><i>“Los muchachos comenzaron entonces a considerar la posibilidad de ir a medir la temperatura dentro de las carpas, esto quiere decir que estaban planeando realizar una prueba empírica...”</i></p>

Experiencia docente: En práctica docente		
Tema a trabajar: Reacciones químicas		
Estudiante 4: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>F.E4.C.1.1.1. Desarrollé el tema de equilibrio químico, para lo cual se debe trabajar velocidad de las reacciones cuando están en equilibrio químico [00:01:25]</p> <p>F.E4.C.1.1.2. El equilibrio químico se trabaja a través de la situación que se presenta de la prohibición de consumo de alimentos embutidos por parte de la mamá de Scooby Doo y de Shaggy.</p> <p>F.E4.C.1.1.3. Por qué dice que no se debe tener [refiriéndose a la etiqueta del agua oxigenada] a temperaturas mayores de 30°?... Por qué hay una fecha de vencimiento? [00:33:40]</p> <p>F.E4.C.1.1.4. Factores que condicionan la velocidad de la reacción presentados a través de la situación del alkazetzer y las fechas de vencimiento de los productos. Desde ahí se analiza la energía de las moléculas, el papel de los catalizadores y los inhibidores.</p>
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	F.E4.C.1.2.1. Usualmente uno presenta los asuntos sociocientíficos como una noticia o un artículo escrito, yo lo hice desde un capítulo de Scooby Doo, no de manera escrita sino en forma de video [00:00:35]
	1.3 Criterios de selección	F.E4.C.1.3.1. La idea es trabajar temas acordes a su modalidad institucional de procesamientos de alimentos
	1.4 Fuentes de selección	F.E4.C.1.4.1. Se seleccionan temas de actualidad que se encuentran en el internet, en libros de texto y además en el programa curricular del grado escolar.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	<p>2.1 Tipos de actividades</p> <p>F.E4.EyA.2.1.1. Se les mencionará el tema a tratar y aclarando que se construirá a través del abordaje de un asunto sociocientífico. Se les entregará el texto <i>¿Comer o no embutidos?</i>, para que empiecen la lectura; valga aclarar que en esta ocasión, solo se leerán los capítulos: <i>La tragedia de Shaggy y su mejor amigo Scooby</i>, <i>Un nuevo misterio a resolver</i> y <i>Búsqueda: conservantes</i>.</p> <p>F.E4.EyA.2.1.2. Lee de manera individual el asunto sociocientífico: <i>¿Comer o no embutidos?</i> Toma posturas sobre lo que se presenta en el texto. <i>¿Por qué crees tú que doña Flor y doña Laura, tomaron ésta decisión? ¿Con quién estás de acuerdo, con Vilma o con Fred? ¿Por qué? ¿Qué producen los conservantes al alimento? ¿Si no existieran qué pasaría? ¿Qué sucede sino refrigeran los embutidos?</i></p>

		<p>F.E4.EyA.2.1.3. Reúnete con tu grupo de trabajo (cinco personas) y empiecen a discutir sobre el asunto sociocientífico con las respectivas hipótesis de los interrogantes formulados.</p> <p>F.E4.EyA.2.1.4. En casa, haz un escrito, dibujo, representación (diario de clase) sobre lo sucedido en la sesión. Comenta qué has aprendido, qué te gustó y que no, si cambió tu forma de pensar se modificó cuando escuchaste a tus compañeros...</p> <p>F.E4.EyA.2.1.5. Responde las preguntas que se formulan al final del capítulo con tu grupo de trabajo. ¿A qué conclusiones habrá llegado Fred? ¿Cómo? ¿Por qué? Ayúdate, respondiendo las siguientes tareas problemas: 1) En condiciones ordinarias el cerebro de una persona sufre un daño permanente, si se interrumpe el suministro de oxígeno (O₂) durante más de 5 minutos, pero, cuando la temperatura corporal se logra disminuir de manera controlada este órgano disminuye la cantidad de oxígeno requerido para llevar a cabo sus funciones, de esta manera se impide que las células neuronales mueran. Explica la anterior situación en términos de la reacción química de la respiración celular. 2) Explique en términos de átomos y moléculas, ¿por qué un aumento en la temperatura corporal hace que se incremente la velocidad de la reacción mencionada, dentro del cuerpo humano? 3) Con todo el grupo del salón, empezar a discutir las respuestas que construyeron. 4) En casa, haz un escrito, dibujo, representación (diario de clase) sobre lo sucedido en la sesión. Comenta qué has aprendido, qué te gustó y que no, si cambió tu forma de pensar se modificó cuando escuchaste a tus compañeros...</p> <p>F.E4.EyA.2.1.6. Se realizará la lectura del último capítulo: El misterio de los conservantes no ha terminado. Responde con tus compañeros las preguntas que se formula Vilma. - <i>Si hay una regulación sobre el uso de éstos conservantes, debe de existir contraindicaciones ¿o sino para qué colocar parámetros de consumo? Y ¿por qué no se están cumpliendo éstos parámetros? ... No solo están en las salchichas y los salchichones, están en muchos alimentos y si comemos todos los alimentos que lo contienen un día, ¿nos pasaríamos de la ingesta diaria recomendada?, entonces ¿nos daría cáncer? ¿Por qué si son perjudiciales, las empresas lo siguen utilizando? ¿Cómo doña Flor y Doña Laura se dieron cuenta de esto? ¿Todos los ciudadanos lo saben?</i></p> <p>F.E4.EyA.2.1.7. Se realizará un experimento demostrativo, utilizando la metodología de predicción, observación y explicación (POT). Éste ejercicio estará a cargo de dirigirlo la profesora. Consiste en lo siguiente: 1) Se tomaran dos recipientes. A el primero, se le verterá agua a temperatura ambiente (25 °C, aproximadamente) y al segundo, agua</p>
--	--	--

		Fría (4 °C, aproximadamente). Se tendrán dos pastillas enteras de alkazerzer, que se añadirán al mismo tiempo en los dos recipientes, pero antes de que esto suceda, se le preguntará a los estudiantes ¿En qué recipientes creen que el alkazetzer reaccionará más rápido? Explicando por qué. Luego, se procederá a añadirlos, para observar qué verdaderamente sucede. Con esto, se procederá entre todos, recogiendo las posturas anteriores, a construir una explicación. 2) Con la misma metodología anterior (POT), se desarrolla el siguiente experimento demostrativo, controlando la variable temperatura. En este caso, el agua que tendrán los dos recipientes, estarán a la misma temperatura, y se le añadirán al mismo tiempo, los alkazetzer en dos estados de división diferentes: el primero, en pastilla entera y el segundo, en forma de polvo. 3) Para este último, es necesario que los estudiantes lleven agua oxigenada, para poder realizar la demostración (si el profesor no la puede llevar). Se les preguntará a los estudiantes ¿sabe usted qué es el agua oxigenada? Seguido, leerán las etiquetas para saber de qué compuesto se está hablando, pero también para detectar unidades de concentración de la solución.
	2.2 Secuencia metodológica	F.E4.EyA.2.2.1. 1) Exploración, 2) Introducción, 3) Apropiación
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	F.E4.EyA.2.3.1. Ya que han empezado a construir con sus conocimientos previos, las hipótesis a las situaciones anteriores, se procederá a leer el siguiente capítulo “Búsqueda: refrigeración de los alimentos”. Aquí, se empiezan a dar elementos de posible análisis para empezar a relacionar el factor temperatura, con la velocidad de las reacciones.
	2.4 Recursos	F.E4.EyA.2.4.1. Audiovisuales F.E4.EyA.2.4.2. Laboratorios F.E4.EyA.2.4.3. Material escrito (historietas)
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	F.E4.Ev.3.1.1. La evaluación será de carácter formativo. Se tendrá en cuenta el proceso que tiene cada estudiante, las concepciones alternativas, estilos de aprendizaje y ritmo de éste. Valorando el desarrollo de los contenidos, tanto conceptuales, procedimentales y actitudinales; para esta unidad la dimensión del conocimiento que más valor tendrá en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es la actitudinal.

	3.2 Forma de evaluación	<p>F.E4.Ev.3.2.1. El proceso valorativo, se hará de forma individual. Se comparará el estado cognitivo inicial y final del estudiante, a lo largo del proceso; esto, con el fin de poder ver la evolución de él, pero también la de todo el grupo. Para así, llegado el caso de que se estén presentando muchas dificultades, se esté a tiempo de reorientar y organizar la planeación que se tiene, para construcción y desarrollo de la temática.</p> <p>F.E4.Ev.3.2.2. Criterios de Evaluación: 1) Me expreso de forma verbal y escrita, tomando posturas críticas y fundamentadas, sobre las situaciones presentados tanto en el asunto sociocientífico, como las que están fuera de él. 2) Describo y explico el tópico de: identificar las condiciones para controlar la velocidad de los cambios químicos. 3) Conceptualizo las siguientes nociones: partículas, fuerzas intermoleculares, movimientos entre partículas y espacios intermoleculares. 4) Diferencio los tres niveles de representación de la química (macroscópico, microscópico y simbólico) 5) Produzco escritos, reflexionando lo que ha pasado en el aula, haciendo uso de los esquemas conceptuales de la química, con las debidas reglas gramaticales (cohesión, coherencia, autonomía semántica). 6) Asumo responsabilidades en las tareas del subgrupo, de todo el colectivo del aula y ciudadano.</p>
	3.3 Instrumentos de evaluación	<p>F.E4.Ev.3.3.1. Exposiciones.</p> <p>F.E4.Ev.3.3.2. Producciones escritas.</p> <p>F.E4.Ev.3.3.3. Socialización con los compañeros del salón.</p>
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>F.E4.P.4.1.1. Es de fundamental importancia, que el colegio otorgue poder formar personas que analicen, reflexionen y sean propositivos, a tantas situaciones adversas y controversiales que se presentan a diario en la sociedad, que tomen posturas argumentadas para la toma de decisiones conscientes. Para aportar a esto, para el desarrollo del siguiente tema, <i>Factores que condicionan las velocidades de las reacciones</i>, se hará a través de un asunto sociocientífico.</p> <p>F.E4.P.4.1.2. Formar personas autónomas, críticas y reflexivas, capaces de utilizar adecuadamente sus potencialidades para saber, saber hacer, saber ser y saber estar, esto con la ayuda de Competencias comunicativas lingüísticas.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	F.E4.Cont.5.1.1. Se espera que, los aprendizajes que los estudiantes tengan en esta unidad temática de la modalidad de procesamiento de alimentos, les sirva a ellos para su trabajo, pero además para que ellos puedan adquirir hábitos saludables en sus vidas.
	5.2 Conocimiento de las culturas	F.E4.Cont.5.2.1. Esta unidad didáctica, está diseñada para estudiantes de grado once de la modalidad de procesamientos de alimentos, de la Institución Educativa Eustaquio Palacios. En noveno grado, los estudiantes

		<p>deben de escoger entre las varias modalidades de énfasis que se ofrecen, entre ellas está, la modalidad de procesamiento de Alimentos.</p> <p>F.E4.Cont.5.2.2. Los estudiantes que se forman en la institución, provienen en su mayoría de zonas vulnerables, como es Siloé. Este barrio, cuenta con diferentes problemáticas, de carácter familiar, educacional, ambiental, laboral, etc., que atentan contra la calidad de vida de los ciudadanos de la zona. El 80% de las familias no posee vivienda digna y un 25% la posee en mal estado, aunque el material predominante de las paredes de las viviendas es el ladrillo, piedra, bloque o material prefabricado, se presentan 600 casas de tapia pisada o adobe, 543 de bahareque, 764 de guadua, caña u otros vegetales, y 51 con zinc, tela, cartón, latas o desechos (Alcaldía Santiago de Cali, 2008). Además, los estudiantes viven a diario en un contexto de conflicto armado.</p>
--	--	--

Estudiante No. 5		
Semestre: 11°		
Experiencia docente: SI		
Tema a trabajar: Higiene en los baños de la Institución Educativa		
Estudiante 5: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	I.E5.C.1.1.1. Considero que si sería un conocimiento científico, ya que abordaremos diversas temáticas, tratándolas o abordándolas desde las Ciencias Naturales.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	I.E5.C.1.2.1. Debido a que éste [la higiene en los baños] es un problema presente en la institución, siendo adecuado para el contexto en el cual se encuentran los estudiantes. I.E5.C.1.2.2. Llevándolo [las temáticas] a través de la interdisciplinariedad y la resolución de problemas
	1.3 Criterios de selección	
	1.4 Fuentes de selección	I.E5.C.1.4.1. La información para las clases la tomaría de diversas fuentes de información las cuales me aporten a lograr los propósitos planteados, teniendo en cuenta de cierta manera las ideas de los estudiantes, los cuales recibirán esa información (información confiable) I.E5.C.1.4.2. Busco información en internet para tener más opciones de enseñar un conocimiento más sencillo para el estudiante y que esté más adaptado a la realidad y a la vida cotidiana
Didáctic	2. Enseñanza y aprendizaje	
	2.1 Tipos de actividades	I.E5.EyA.2.1.1. Actividades dinámicas, prácticas, participativas y creativas donde el estudiante sería un ente activo al igual que el profesor.
	2.2 Secuencia	I.E5.EyA.2.2.1. Realizaría una presentación al grupo

		<p>metodológica</p> <p>hablándoles acerca del tema que trataremos, para conocer sus ideas previas al tema.</p> <p>I.E5.EyA.2.2.2. Se realizará un videoforo en donde se les mostrará a los estudiantes la situación actual de la temática a discutir en este caso los baños de la institución, en donde se irán formulando preguntas, con el ánimo de que ellos sean conscientes de la situación de los baños.</p> <p>I.E5.EyA.2.2.3. Se realizará una charla educativa con un funcionario de la CVC el cual nos hablará de los residuos sólidos y de cómo estas pueden perjudicar la higiene no solo de los baños de la institución sino también de las instalaciones, en donde los estudiantes podrán realizar preguntas frente a cualquier inquietud o duda.</p> <p>I.E5.EyA.2.2.4. Se realizará una clase donde se hablará de las enfermedades producidas por la mala higiene de los baños y otros hábitos como: la disentería, la diarrea, el cólera, el dengue, etc. En donde los estudiantes harán carteleras con respecto a las enfermedades y se darán a conocer a toda la comunidad educativa colgándolas en el colegio.</p> <p>I.E5.EyA.2.2.5. Se realizará un experimento casero en cuanto al crecimiento de bacterias (agar) y se tomará las muestras de los baños de la institución, con el fin de mirar que tantas bacterias podremos encontrar en los baños. Luego de hacer el agar se hará una clase en donde se les explique lo relacionado con el crecimiento bacteriano enseñando sus fases (exponencial-latencia-muerte celular).</p> <p>I.E5.EyA.2.2.6. Se realizará un laboratorio casero en cuanto a la elaboración de jabón líquido, con el ánimo de enseñar a los estudiantes a tener condiciones higiénicas adecuadas como lavarse las manos antes y después de salir del baño.</p> <p>I.E5.EyA.2.2.7. Se realizará un tipo de feria de las ciencias en donde se expondrán todas las actividades hechas como los laboratorios caseros, carteleras, etc.</p> <p>I.E5.EyA.2.2.8. Tengo en cuenta lo descrito en la literatura ya que según los expertos la mayoría de los estudiantes tienen una visión negativa de la ciencia ya que creen que es difícil de aprender y que hay que tener ciertas capacidades especiales para aprenderla, con la metodología de enseñanza ya descrita la mayoría de estudiantes se tienen mayor confianza para equivocarse y además cambiar la percepción de la ciencia lineal y rígida</p>	
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes		

	2.4 Recursos	I.E5.EyA.2.4.1. Medios audiovisuales y herramientas cotidianas como las carteleras, marcadores, colores, etc.
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	I.E5.Ev.3.1.1. Para conocer que tan significativa fue la enseñanza y que tan significativo es su aprendizaje que conocimiento adquirió.
	3.2 Formas de evaluación	I.E5.Ev.3.2.1. Todas las actividades [de enseñanza] son propicias para la evaluación pues en cada una se podrían evaluar diversos conceptos, actitudes y aptitudes de los estudiantes. I.E5.Ev.3.2.2. Podríamos evaluar de diversas maneras como de forma oral, escrita, práctica.
	3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	I.E5.P.4.1.1. Cada actividad es planteada con el ánimo de generar un conocimiento propicio en el estudiante con respecto al tema enseñado.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	I.E5.Cont.5.1.1. Para entrar a enseñar primero debes evaluar el contexto del estudiante para saber cómo aprende, cuál es la forma de llegar a él de manera acorde y adecuada para que la enseñanza y el aprendizaje se faciliten.
	5.2 Conocimiento de las culturas	

Estudiante No. 5		
Semestre: 11°		
Experiencia docente: SI		
Tema a trabajar: Higiene en los baños de la Institución Educativa		
Estudiante 5: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	Int.E5.C.1.1.1. Un conocimiento escolar ya que relaciona los conocimientos científicos y los conocimientos cotidianos, por otra parte, decíamos también que el conocimiento se ve o mejor lo veíamos como un producto de la actividad humana, del contexto y la cultura en que se desarrolla y se usa ya que, cuando los profesores enseñan lo ideal sería enseñar con sentido.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	
	1.3 Criterios de selección	
	1.4 Fuentes de selección	

Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>Int.E5.EyA.2.1.1. La Enseñanza de las Ciencias centrada en cuestiones sociocientíficas son una buena opción para trabajar de manera concreta las diversas interacciones en el salón de clases y a su vez son de gran ayuda y aportan para la formación del profesor y el fortalecimiento de su autonomía, logrando brindar en la escuela una nueva perspectiva educativa.</p> <p>Int.E5.EyA.2.1.2. Trae situaciones cotidianas al aula de clases para ejemplificar o relacionar con el tema que se está enseñando, introduciendo al estudiante el tema relacionándolo con el contexto actual.</p>
		2.2 Secuencia metodológica	Int.E5.EyA.2.2.1. Considero que se identifican las etapas del profesor, puesto que tiene claro lo que desea hacer y cuáles son los propósitos de cada una de esas etapas, como por ejemplo la lectura, las ideas de los estudiantes, la relación entre el conocimiento científico y el cotidiano y la enseñanza del tema de termodinámica como fin para lograr el propósito general.
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	Int.E5.EyA.2.3.1. Teniendo como propósito al hacer las preguntas comparar lo que los estudiantes saben con lo que han leído y consultado, sin embargo, algunos estudiantes todavía tienen algunos errores conceptuales (esto se evidencia cuando se hace la intervención en relación a la generación espontánea) ya que el estudiante considera que las cajas de petri los microorganismos no se reproducen por generación espontánea sino por el ambiente (condiciones).
		2.4 Recursos	
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	
		3.2 Forma de evaluación	
		3.3 Instrumentos de evaluación	
	4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	Int.E5.P.4.1.1. El estudiante, es considerado como un sujeto que se interesa en la ciudadanía, para lo cual requiere explorar tanto la estructura teórica, conceptual y metodológica de la ciencia, como sus relaciones con aspectos ideológicos, políticos y éticos.
	5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	Int.E5.Cont.5.1.1. Resulta importante para la formación ciudadana de los estudiantes, comprender la ciencia como una actividad humana que presenta múltiples controversias e incertidumbres en su constitución y por tanto, requiere de un análisis crítico de sus alcances e impactos. La constitución de una ciudadanía democrática con énfasis en temas polémicos relacionados con ciencia, requiere la participación real de los ciudadanos en la toma de decisiones.
		5.2 Conocimiento	

	de las culturas	
--	-----------------	--

Estudiante No. 5 Semestre: 11° Experiencia docente: SI Tema a trabajar: biorremediación		
Estudiante 5: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	F.E5.C.1.1.1. Siendo esta temática [biorremediación] un conocimiento científico, ya que requiere de la agrupación de conocimientos de diferentes disciplinas, los cuales permiten identificar, describir y estudiar desde las ciencias naturales las comunidades bacterianas implicadas en los procesos de biorremediación, además de conocer las implicaciones sobre el recurso hídrico.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	F.E5.C.1.2.1. [Texto del asunto sociocientífico] en medio de la preocupación por las minas que contaminan el río Cali, ahora la alarma se extiende al río Cauca por el alto índice de metales pesados que ponen en riesgo la salud de los Vallecaucanos. La inadecuada disposición de las basuras, la explotación minera y el vertimiento de residuos industriales son las principales razones que han llevado al río Cauca a su contaminación; así lo advierte un estudio realizado por la Universidad Javeriana en el que se da cuenta de la alta concentración de mercurio, plomo, cobre y doce metales más en las aguas del afluente que surte el 75% del agua que consumen los caleños [00:01:36]
	1.3 Criterios de selección	F.E5.C.1.3.1. Se enseñan los contenidos bacterias, recursos hídricos y otros que se requieren para entender el asunto sociocientífico seleccionado.
	1.4 Fuentes de selección	F.E5.C.1.4.1. Principalmente se selecciona la información de libros, manuales y noticias.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje 2.1 Tipos de actividades	F.E5.EyA.2.1.1. Se formarán grupos de tres estudiantes los cuales leerán el asunto y darán a conocer sus puntos de vista respecto al tema. Luego se realizarán una serie de preguntas, para indagar acerca de las ideas previas. 1) ¿consideras que el agua que utilizas a diario se encuentra en óptimas condiciones para su consumo? Explica tu respuesta. 2) ¿crees que las características físicas del agua determinan su grado de contaminación, en que te basas para afirmar este planteamiento? 3) ¿Qué tan perjudicial puede llegar a ser el agua contaminada al momento de hacer uso de ella? 4) ¿consideras que los metales pesados afectan la salud humana? ¿De qué forma? 4) ¿Qué tanto crees que pueda afectar esta contaminación por metales pesados a los ríos y su ecosistema? 5) ¿Qué métodos biológicos de descontaminación del agua conoces? Explica en qué consiste.

		<p>F.E5.EyA.2.1.2. Se proyectará un video llamado “biorremediación” (http://www.youtube.com/watch?v=GVwASCNkjlq), en el cual se muestra dicho proceso. A partir de este, los estudiantes tendrán que recopilar durante la proyección interrogantes que les genere el video.</p> <p>F.E5.EyA.2.1.3. Una vez seleccionadas las preguntas a partir del video, se realiza un debate tomando diferentes posturas frente al tema. Se abordarán entre todos las soluciones que los estudiantes hayan dado a las preguntas que estaban a su cargo y las dudas que les hayan surgido. El profesor deberá ampliar, explicar y clarificar los interrogantes, llegando a un consenso.</p> <p>F.E5.EyA.2.1.4. En esta actividad [laboratorio] se introduce la biorremediación promoviendo que los estudiantes conozcan sobre la Azolla como un organismo y agente descontaminante de aguas contaminadas, así como su capacidad para retener metales pesados. Para llevar a cabo este laboratorio, se le presentará al estudiante una guía de laboratorio. Al finalizar la practica experimental, los estudiantes deberán presentar un informe en el cual recogerán lo observado durante el laboratorio.</p>
	2.2 Secuencia metodológica	F.E5.EyA.2.2.1. Ideas previas, video, debate, práctica experimental
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	F.E5.EyA.2.3.1. Se pretende generar un aprendizaje significativo en donde los estudiantes tengan una participación activa y critica llevando un proceso subjetivo modificado constantemente a la luz de sus experiencias (Abbott, 1999). Además, de ayudar a los estudiantes a internalizar, reacomodar, o transformar la información nueva. Esta transformación ocurre a través de la creación de nuevos aprendizajes y esto resulta del surgimiento de nuevas estructuras cognitivas (Grennon y Brooks, 1999), que permiten enfrentarse a situaciones iguales o parecidas en la realidad; donde el estudiante construye su conocimiento y el profesor guía su aprendizaje.
	2.4 Recursos	F.E5.EyA.2.4.1. Para llevar a cabo las actividades, se implementarán los siguientes recursos: video, internet, video beam, hojas de papel, lapiceros, laboratorio-materiales de laboratorio.
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	F.E5.Ev.3.1.1. Dicha evaluación se realizará con el propósito de determinar el cumplimiento de los objetivos propuestos que se relacionan con el estándar, asociados a los aprendizajes que se espera que el estudiante adquiera a partir de la escogencia de la temática. Por lo tanto, se pretende valorar el proceso educativo teniendo en cuenta las competencias básicas; siendo así la evaluación un instrumento que permite el mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
	3.2 Forma de	F.E5.Ev.3.2.1. La forma en que se evaluarán las

		evaluación	actividades propuestas, será a partir de una serie de criterios, que serán tenidos en cuenta a la hora de desarrollar cada una de ellas. Los criterios establecidos son: participación e interés en el abordaje del tema; formulación de preguntas; capacidad argumentativa a la hora de exponer sus ideas, respetando los diferentes puntos de vista de sus compañeros; asistencia al laboratorio y cumplimiento a las normas de seguridad; entrega de informe de laboratorio.
		3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos		F.E5.P.4.1.1. La educación en ciencias debe ir dirigida a que los estudiantes puedan conocer el impacto de la ciencia en la sociedad, puedan interpretar los intereses que están en medio de las decisiones sobre ciencia, y que a su vez sean capaces de desarrollar valores y juicios propios que los preparen para la acción social responsable; pues así se busca formar ciudadanos capaces de intervenir más y mejor en decisiones de ciencia en su contexto actual y futuro.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula		F.E5.Cont.5.1.1. Si los estudiantes aprenden en qué consiste la biorremediación, ellos sabrán cómo realizarla, para poder tratar aguas con problemas de contaminación.
	5.2 Conocimiento de las culturas		F.E5.Cont.5.2.1. La biorremediación es una práctica cada vez más utilizada en el mundo entero, así que conocer cómo realizarlo es de suma importancia para las generaciones actuales.

Estudiante No. 6		
Semestre: 2° Estudiante proveniente de otro programa académico		
Experiencia docente: NO		
Tema a trabajar: Educación Ambiental		
Estudiante 6: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	I.E6.C.1.1.1. [El contenido que se enseña en el aula] no siempre sería un conocimiento científico, claro que en la mayoría de los casos sí, porque hay conocimientos que todavía no están comprobados, pero provienen del conocimiento ancestral, o hipótesis de diversas fuentes.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	
	1.3 Criterios de selección	
	1.4 Fuentes de selección	I.E6.C.1.4.1. De textos, internet, periódicos, videos, documentales.

Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	I.E6.EyA.2.1.1. Actividades dinámicas, de interés o interesante, activa y participativa y que deje algo más que seguir un texto.
		2.2 Secuencia metodológica	I.E6.EyA.2.2.1. Primero escogería una situación cotidiana para entrar en el tema, luego les daría una introducción, a continuación un video o documental, luego haría una lluvia de preguntas, y finalmente propondría una investigación o tarea.
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	
		2.4 Recursos	I.E6.EyA.2.4.1. Textos, revistas, videos, conceptos personales, conocimientos previos, lúdica
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	I.E6.Ev.3.1.1. [La evaluación debe averiguar] que el estudiante haya interiorizado y aprendido el tema y pueda aplicar su conocimiento. I.E6.Ev.3.1.2. La evaluación debe dar bases para continuar el proceso en el desarrollo del aprendizaje.
		3.2 Forma de evaluación	
		3.3 Instrumentos de evaluación	I.E6.Ev.3.3.1. Evaluación escrita, selección múltiple, solución de problemas y conceptos aprendidos.
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	I.E6.P.4.1.1. [La educación ambiental] es un tema que sensibiliza al ser humano con su entorno y a partir de allí puede ver el mundo con mayor responsabilidad y compromiso en el futuro.	
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	I.E6.Cont.5.1.1. [El conocimiento de las comunidades y la cultura] intervienen directamente ya que siempre se citará su posición y cotidianidad para entender y aprender. I.E6.Cont.5.1.2. Tengo en cuenta que me gustaría que me enseñaran si yo fuera el estudiante	
	5.2 Conocimiento de las culturas		

Estudiante No. 6		
Semestre: 2° Estudiante proveniente de otro programa académico		
Experiencia docente: NO		
Tema a trabajar: Educación Ambiental		
Estudiante 6: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	Int.E6.C.1.1.1. Al comparar las respuestas en clase con las respuestas del profesor ejemplar sobre el tema de la termodinámica se observan los diferentes puntos de vista como por ejemplo en el concepto de calor. Ya que para el profesor Boris el calor es un proceso y no es materia o una

		forma de materia como yo siempre creí, para el profesor Boris el calor es un proceso de interacción de dos o más sistemas. Entonces, mi reflexión final en este tema es que hay varias maneras de interpretar y que hay que estar muy actualizados de los conceptos para no cometer errores en el aula clase.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	Int.E6.C.1.2.1. Con los problemas socio-científicos, y los problemas complejos, se busca que intervengan muchas disciplinas, esto nos ayuda a ser interdisciplinarios y transversales en las áreas de estudio, además que tener una visión científica nos ayuda a mirar con mayor claridad los problemas reales y a ser más críticos.
	1.3 Criterios de selección	
	1.4 Fuentes de selección	
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades Int.E6.EyA.2.1.1. Los asuntos socio –científicos, y sus características, tales como que deben ser un conocimiento frontera, es decir problemas indeterminados con múltiples soluciones, las opiniones son personales, no tienen respuestas correctas, son controversiales, deben ser planteados por los medios de comunicación, envuelven cuestiones éticas, incluyen contextos inmediatos y globales, involucran a la sociedad, la economía la política, deben ser de interés para los involucrados en el proceso. Int.E6.EyA.2.1.2. Se puede construir que una clase debe ser experimental, donde se formulan hipótesis, donde se interpreten resultados, y donde haya participación y escucha.
	2.2 Secuencia metodológica	Int.E6.EyA.2.2.1. Los componentes de una clase como lo son la exploración, introducción, implementación, como debe ser la enseñanza centrada en el estudiante y no en el profesor, en que hay diferentes teorías, que comparten diferentes disciplinas, y dada esa individualidad hay elementos o núcleos propios.
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	Int.E6.EyA.2.3.1. La concepción de enseñanza debe ser una construcción gradual donde se recoge el conocimiento escolar en una enseñanza constructivista e inductiva, el aprendizaje debe hacerse a través de la experiencia y las relaciones con las situaciones cotidianas, es el proceso de la triada didáctica.
	2.4 Recursos	
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación
	3.2 Forma de evaluación	
	3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	

5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>Int.E6.Cont.5.1.1. [Los problemas complejos] tienen mucho en el desarrollo de las habilidades y las practicas científicas y sociales, y como la ciencia tiene mucho que ver con el contexto, para entrar y mejorar o modificar, donde se reconoce las necesidades que surgen y volverlo significativo, también de lo que se trata el trabajar con los problemas complejos, es que los estudiantes tomen un apostura crítica y participativa.</p> <p>Int.E6.Cont.5.1.2. El propósito de llevar al aula los problemas socio-científicos es sensibilizar a los estudiantes, hacerlos participativos, y formarlos para ser parte de la ciudadanía, no solo para la ciencia, los problemas socio científicos se negocian, no tienen respuestas correctas e individuales y no están sujetos a logaritmos simples, estos temas son controversiales y sujeto a los valores de cada persona.</p> <p>Int.E6.Cont.5.1.3. Estos problemas tienen mucho en el desarrollo de las habilidades y las practicas científicas y sociales, y como la ciencia tiene mucho que ver con el contexto, para entrar y mejorar o modificar, donde se reconoce las necesidades que surgen y volverlo significativo, también de lo que se trata el trabajar con los problemas complejos, es que los estudiantes tomen un apostura crítica y participativa.</p>
	5.2 Conocimiento de las culturas	

Estudiante No. 6		
Semestre: 2° Estudiante proveniente de otro programa académico		
Experiencia docente: NO		
Tema a trabajar: Educación Ambiental		
Estudiante 6: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	F.E6.C.1.1.1. Ciclo del carbono, ciclo del agua, los cambios que generan los tipos de energía; cómo funciona la naturaleza frente a los factores bióticos y abióticos, que son el agua, la luz, y cómo los seres vivos dependen de estos factores para poder vivir [00:06:28].
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	F.E6.C.1.2.1. A través de la observación directa de un ecosistema, puede ser de un parque regional o parque del colegio, o bien a través de la recopilación de datos en guías o libros identifica los animales que viven y se relacionan en un ecosistema; una vez recopilamos este tipo de datos con los alumnos se establecen el tipo de relaciones que se mantienen entre ellos; qué tipo de relaciones hay entre los animales, entre los insectos, ente el agua, mediante la observación. Y los distintos niveles de

		cadena trófica, quién es el depredador, la planta qué nivel tiene dentro de la cadena trófica, cuál es el nivel más alto, el más bajo [00:07:30].	
	1.3 Criterios de selección	F.E6.C.1.3.1. Se seleccionan los temas que son de relevancia para el cuidado del ambiente.	
	1.4 Fuentes de selección		
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>F.E6.EyA.2.1.1. Actividad previa. Ecosistemas.</p> <p>1. Dibuja un ser vivo y un ser inerte. Responde: ¿Cuál es la diferencia entre ellos?</p> <p>2. ¿Qué es un ecosistema?</p> <p>3. ¿Qué es la cadena alimenticia y como pasa la energía a través de esta?</p> <p>4. Menciona algunos problemas ambientales y sus consecuencias para la pérdida de la biodiversidad.</p> <p>F.E6.EyA.2.1.2. Bien a través de la observación directa de un ecosistema del Parque Regional, bien a través de la recopilación de datos en las guías y libros de la naturaleza de la región, se identifican los animales que viven y se relacionan en un ecosistema concreto. Una vez recopilados estos datos, se establece que tipo de relaciones mantienen entre ellos, como se relacionan los distintos niveles de la cadena trófica. Cuando ya sabemos esto, bien mediante dibujos, bien mediante un collage de fotos, podemos representar la cadena trófica en un mural para la clase.</p>
		2.2 Secuencia metodológica	F.E6.EyA.2.2.1. Actividades previas, observación directa del medio, recopilación de datos, representación de conceptos.
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	
		2.4 Recursos	<p>F.E6.EyA.2.4.1. Mapas conceptuales.</p> <p>F.E6.EyA.2.4.2. Collage de fotos para representar la cadena trófica.</p>
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	
		3.2 Forma de evaluación	
		3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>F.E6.P.4.1.1. Lograr que los estudiantes de grado sexto reconozcan las relaciones que se establecen entre los factores bióticos y abióticos dentro de un ecosistema.</p> <p>F.E6.P.4.1.2. Trabajar en conjunto con estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria el concepto de Ecosistema de forma didáctica para lograr que puedan reconocer y analizar los ecosistemas que los rodean. Lograr que los estudiantes reconozcan las relaciones que</p>	

		existen dentro de los ecosistemas entre los factores bióticos y abióticos por medio de talleres y salidas pedagógicas.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	F.E6.Cont.5.1.1. Los ecosistemas se encuentran en gran riesgo ambiental, por eso debe ser un tema que se trate en las clases de ciencias, en las cuales se adquieran prácticas que ayuden a su conservación.
	5.2 Conocimiento de las culturas	F.E6.Cont.5.2.1. Inmediatamente después del inicio de los operativos de fumigación aérea aparecieron problemas de salud en las comunidades directamente expuestas, adicionalmente a la contaminación de sus huertos, animales y fuentes de agua. Solamente en el Departamento colombiano del Putumayo, se calcula que las fumigaciones han perjudicado a más de 300 mil personas. Allí viven, entre otros, los pueblos indígenas Cofán, Inga, Embera, Paez y Awa. Es un territorio alejado, identificado casi exclusivamente con asuntos del narcotráfico y violencia armada. Sus graves problemas sociales y ecológicos, desde luego, permanecen invisibles, como han denunciado reiteradamente en instancias internacionales la organización Alianza Amazónica y la Coordinadora Indígena de la Cuenca Amazónica (COICA). Los primeros informes señalaban que los pobladores de las zonas recién fumigadas presentaron náuseas, dermatitis y trastornos estomacales. Los habitantes de Río Blanco de Sotar, por ejemplo, denunciaron, además de esos mismos síntomas, problemas de visión y dolor de oído. En 2002, el Alcalde de Puerto Guzmán confirmó incluso la muerte de siete personas por intoxicaciones que se atribuyeron al Roundup Ultra. No hay que olvidar, por otro lado, que las principales regiones afectadas comparten frontera con Ecuador. En consecuencia, los daños de las fumigaciones se han sentido igualmente en pueblos de la provincia amazónica de Sucumbíos, ubicados en el Valle del Guámez y el río San Miguel. Su población vive mayoritariamente en condiciones de pobreza, a pesar de la intensa explotación foránea de sus territorios, incluyendo unas 20 comunidades de nacionalidad kichwa. Desprotegidas e indefensas, miles de personas se han visto obligadas a desplazarse de sus lugares de vida y subsistencia. Mientras, sin pausa, las fumigaciones del Plan Colombia siguen su curso.

Estudiante No. 7		
Semestre: 6°		
Experiencia docente: NO		
Tema a trabajar: Taxonomía o clasificación de los animales		
Estudiante 7: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro

	1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>I.E7.C.1.1.1. El conocimiento que elegí, si lo considero científico, porque a esa clasificación no se llega de la noche a la mañana, fue necesario sin duda, profundas investigaciones que lo sustentaran.</p> <p>I.E7.C.1.1.2. [El conocimiento proviene] de la biología y considero que más profundamente de la zoología.</p>
		1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	
		1.3 Criterios de selección	
		1.4 Fuentes de selección	I.E7.C.1.4.1. La información científica la buscaría en libros, videos
	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>I.E7.EyA.2.1.1. Las ideas para la forma de dar o construir la clase, buscaría lecturas sobre autores de pedagogía que hayan trabajado esto.</p> <p>I.E7.EyA.2.1.2. Actividades de reconocimiento de ideas previas. Para esta actividad erigiría diversas fichas de animales (en lo posible relacionadas con el contexto de los niños, animales que ellos puedan conocer). Dividiría el tablero en dos (un lado vertebrados, otros invertebrados) y le pediría que me ayudaran a clasificar como ellos crean. Una vez terminando esto, la idea sería analizar con los niños la clasificación, empezando por ¿qué piensan ellos significa invertebrados y vertebrados?</p> <p>I.E7.EyA.2.1.3. Otra actividad sería que a través del uso de videos, observar diversos animales en sus hábitats y luego comenzar a clasificarlos de acuerdo a las características que los niños observan, Ej. cuántos se alimentan de la leche de su mamá etc.</p> <p>I.E7.EyA.2.1.4. Otra actividad puede ser una visita al zoológico (previamente le explicaría a los niños cómo debemos comportarnos, que no se puede hacer para indisponer a los animales, etc y también les explicaría como realizar un informe de la salida). Una vez en el zoológico y con el acompañamiento de un guía, miraríamos y analizaríamos muchos animales, el zoológico tiene algunos lugares interactivos, que aportan información muy importante, que se complementarían.</p> <p>I.E7.EyA.2.1.5. De acuerdo con la información que el guía nos dé, los videos y el profesor, comenzaríamos a ver que s vivíparo y cuales animales lo son, y así sucesivamente con las otras clasificaciones.</p>
2.2 Secuencia metodológica			

	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	
	2.4 Recursos	I.E7.EyA.2.4.1. Los recursos que utilizaría: fichas (con dibujos de los animales); videos sobre animales, sus actividades de alimentación; salida al zoológico; salida de clase; el entorno verde del colegio para hacer una exploración.
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	I.E7.Ev.3.1.1. [En la evaluación tendría en cuenta] aptitudes y actitudes desarrolladas; manejo o criterios en los que los niños se apoyan para hacer las clasificaciones. I.E7.Ev.3.1.2. Evaluaría de esta manera porque creo que el hecho de que un niño me recite un concepto no implica aprendizaje; a veces los niños de diversas formas se expresan y demuestran que han aprendido.
	3.2 Forma de evaluación	I.E7.Ev.3.2.1. El informe de la salida al zoológico sería una forma de evaluar el proceso del niño y por supuesto mis métodos. I.E7.Ev.3.2.2. Les presentaría a los niños un video con diversos animales y les pediría los clasificaran de acuerdo a los grupos que se han hablado en clase.
	3.3 Instrumentos de evaluación	I.E7.Ev.3.3.1. Informes, cuestionarios; participación
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	I.E7.P.4.1.1. Los niños aprendan los cuidados que se debe tener por la fauna y los peligros que representan algunos animales. I.E7.P.4.1.2. Considero que es importante buscar alternativas diversas y diferentes al discurso netamente magistral que promuevan el desarrollo de aprendizajes significativos. I.E7.P.4.1.3. Con estas actividades [de enseñanza] se propone una construcción del aprendizaje, la idea no es que el niño memorice, sino que haga análisis, que observe y este activo en el proceso. I.E7.P.4.1.4. Busco la forma de llegar a aprendizajes significativos
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	I.E7.Cont.5.1.1. El contexto interviene y la cultura en cuanto a lo que el niño conoce sobre los animales, Ej. un niño del campo posiblemente tendría más contacto con los animales que uno de ciudad. Para conocer las ideas previas ese contexto es importante porque influye en el conocimiento que tuvo el niño. I.E7.Cont.5.1.2. De acuerdo a mi experiencia como estudiante en el colegio, a este aspecto [taxonomía de los animales] no se le presta mucha atención, los niños pueden aprender momentáneamente como clasificarlos

		pero muy pocas veces interiorizan eso comprendiendo el ¿por qué se clasifican así, qué características los deja en determinado grupo?
	5.2 Conocimiento de las culturas	

Estudiante No. 7 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: Taxonomía o clasificación de los animales		
Estudiante 7: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>Int.E7.C.1.1.1. Mi idea sobre el conocimiento en ciencias que se enseña en la escuela es que no es exactamente el conocimiento de la ciencia pura, ese conocimiento en ciencias debe interactuar con el estudiante, debe tener en cuenta sus ideas, contextos y el desarrollo del niño. Este conocimiento no debe basarse en la acumulación o memorización de teorías, el niño debe poder aplicar ese conocimiento que se enseña en aspectos de su vida cotidiana.</p> <p>Int.E7.C.1.1.2. Creo que el conocimiento en ciencias que se enseña no es un conocimiento alejado de la disciplina, pero este tiene la característica de que es enseñado y al ser enseñado tiene la condición especial de interactuar con todos los aspectos, que rodean al niño ya que cada factor con el que se relacione afectara su forma de aprender.</p> <p>Int.E7.C.1.1.3. Considero que en el proceso de enseñanza-aprendizaje interactúan diversos conocimientos, el conocimiento científico que comparte el docente (creo que el profesor al enseñar puede modificar o interpretar el conocimiento científico, de manera que este conocimiento no es el mismo de la ciencia pura como tal, es el conocimiento científico docente, permeado por su cultura, sus creencias etc.) por otro lado está el conocimiento del niño que es el que adquiere desde su cotidianidad, sus experiencias de vida de la cultura en la que este inmerso y el conocimiento científico escolar, que es la construcción que el niño hace con base a los conocimientos anteriores.</p> <p>Int.E7.C.1.1.4. La diferencia entre el conocimiento Científico y el científico escolar, es que el conocimiento científico se produce como resultado de la actividad humana, y producto de diversos procesos de investigación, mientras que el conocimiento científico escolar se basa en una interacción entre el conocimiento científico que tiene el docente y que comparte en el aula y las ideas previas del</p>

		<p>niño que están permeadas por la relación con su contexto, interacción que permite que el niño haga la construcción de ese conocimiento científico escolar.</p> <p>Int.E7.C.1.1.5. Creo que la concepción de conocimiento que el profesor puede tener, es de una integración entre el conocimiento de la disciplina (física, química), conocimiento de aspectos pedagógicos, didácticos y contextuales. Llegue a esta conclusión de acuerdo a la observación de las clases, se podía apreciar que la metodología del profesor es muy diferente a la positivista, y en el manejo del grupo se aprecia que considera a los estudiantes como personas capaces de contribuir activamente en el proceso de construcción del conocimiento.</p> <p>Int.E7.C.1.1.6. Otros y en este grupo me incluyo, compartimos la idea que los contenidos escolares son diferentes del conocimiento científico, este en la escuela debe de ser adecuado al nivel, desarrollo de los estudiantes y relacionado con sus contextos. Un comentario que aclaro bastante la discusión fue el planteado por el compañero que expresó el conocimiento escolar, es subproducto de la interacción entre el conocimiento científico del profesor y el conocimiento cotidiano del estudiante.</p>
	<p>1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)</p>	<p>Int.E7.C.1.2.1. El profesor estaba enseñando aspectos de termodinámica, sistemas de refrigeración, conceptos como calor y el funcionamiento de la máquina de vapor. Para ser sincera me sentí un poco ignorante, al inicio sentí que la lectura del organizador era muy pesada ya que había muchas cosas que no recordaba de los cursos que he visto de química.</p> <p>Int.E7.C.1.2.2. Considero que el profesor tiene muy buen manejo del tema, se nota por la forma en que interactúa con los estudiantes, creo que si el no tuviera entendimiento en el tema, no podría trabajar con los estudiantes y mediar su aprendizaje a través de preguntas.</p> <p>Int.E7.C.1.2.3. Con esta actividad recordé cuando estaba en la escuela tenía un profesor, casualmente también de química quien en sus clases nos confrontaba muchas veces, esta forma de trabajar los temas no era algo que les gustara mucho a mis compañeros, y personalmente había momentos donde también me sentía confundida y corchada ante los cuestionamientos del profesor. Hoy como estudiante de licenciatura comprendo lo necesario e importante de esto, como estudiante en la escuela muchas veces nos acostumbramos a que el docente nos de todo y ser parte activa en la construcción de conocimientos resulta ser un proceso tal vez extenuante, pero es indispensable no solo para ámbitos educativos sino también para aspectos de nuestra vida cotidiana.</p>

		1.3 Criterios de selección	
		1.4 Fuentes de selección	
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>Int.E7.EyA.2.1.1. La primera actividad de mi propuesta es para conocer las ideas previas de los niños, por lo tanto considero que esas ideas estarán permeadas con sus contextos y su cultura, aspecto que me permitiría conocer más de los estudiantes.</p> <p>Int.E7.EyA.2.1.2. Fue muy interesante el hecho de que el profesor lleve un organizador previo y que los estudiantes tengan la oportunidad de saber anticipadamente que van a ver en clase, adema también me pareció trascendental que considere en sus clases la relación ciencia, tecnología y sociedad.</p> <p>Int.E7.EyA.2.1.3. Otro aspecto que considero importante resaltar es que el profesor al iniciar la clase además de leer el organizador haga un recuento de lo visto en la clase anterior para que los estudiantes recuerden cuales fueron los conceptos que han trabajado y son esenciales para la clase en que se va a trabajar.</p> <p>Int.E7.EyA.2.1.4. Considero que el profesor entiende la enseñanza como un proceso de mediación en que el profesor es un acompañante que motiva e incentiva al estudiante en el proceso de construcción de conocimiento. Esta idea la extraigo por la forma en que el profesor interactúa con los estudiantes.</p> <p>Int.E7.EyA.2.1.5. Se resaltó la importancia que le da él [profesor ejemplar 1], al momento de recordar con los estudiantes lo aprendido en sesiones anteriores para iniciar a un nuevo tema, se tuvo en cuenta también la relevancia que le da al hecho de relacionar en sus clases los conceptos de ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente.</p> <p>Int.E7.EyA.2.1.6. Después de discutir un poco las preguntas de la actividad 4 pasamos al segundo momento de la clase que fue tratar de recrear el trabajo realizado por el profesor Boris en la clase. Para esto, se tuvo en cuenta algunas preguntas que se encontraban en el organizador previo, debo admitir que me sentí un poco abrumada ante las preguntas, ya que considere algunas un tanto complejas y creí que para resolverlas sería necesario utilizar formulas o ecuaciones que no recordaba. Debido al tiempo de la clase, elegimos solo 3 preguntas, cada una de ellas se respondió a través de diversos cuestionamientos, no era dar simplemente una respuesta sino profundizar un poco en los conceptos. Con esta actividad comprendí que muchas veces nos dejamos aterrorizar por las preguntas o situaciones problema que se plantean, el hecho de ver</p>

		números a muchos nos asusta porque consideramos necesario tener siempre ecuaciones para poder resolver las cosas, sin embargo como se vio en la clase a veces solo es necesario analizar tranquilamente las cosas y no rendirse antes de intentarlo.
	2.2 Secuencia metodológica	
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	<p>Int.E7.EyA.2.3.1. Fue muy interesante como a través de preguntas el profesor dirigía a los estudiantes y los motivaba a reflexionar y cuestionarse sobre sus respuestas. Considero que es una forma muy interesante de trabajar con ellos, pero sin duda también es extenuante ya que en el video se observó que el profesor trabajaba con un pequeño grupo aun que en el salón se observan bastantes jóvenes.</p> <p>Int.E7.EyA.2.3.2. La concepción de aprendizaje del profesor Boris es que es un proceso de construcción en el que interactúan ideas previas de los estudiantes, con los conocimientos que a través de la mediación del profesor los niños van construyendo.</p>
	2.4 Recursos	<p>Int.E7.EyA.2.4.1. Los recursos son todos aquellos que le permitan al docente promover un aprendizaje, no solo es el libro de texto, ese es apenas un tipo de material, actualmente hay diversidad de recursos, videos, cuentos, comics, animaciones software etc.</p> <p>Int.E7.EyA.2.4.2. Los recursos que utiliza el profesor son un video beam, el organizador previo, el salón de clase y el trabajo en grupo. Creo que fueron adecuados los recursos que el utilizó, por lo que pude apreciar en el trabajo , con uno de los grupos de clase, los niños a través de las preguntas del profesor y el organizador previo comprendieron los conceptos que él tenía pensado trabajar en esa clase.</p>
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	Int.E7.Ev.3.1.1. Concibo la evaluación como un proceso continuo de seguimiento, no basado en un examen escrito y que evoca memorismo, sino un proceso que le permita al docente analizar si sus procesos de enseñanza-aprendizaje, si están siendo adecuados para el tipo de estudiantes con los que interactúan a su vez la evaluación debe propiciarle el estudiante un espacio de reflexión sobre su mismo proceso.
	3.2 Forma de evaluación	Int.E7.Ev.3.2.1. La evaluación que el profesor utiliza no es la tradicional de un tema escrito, creo que en las preguntas que él realiza la forma de evaluarlos es en cuanto a la comprensión de la lectura y la forma como la relacionan con los conceptos que estaban trabajando. También se puede observar que la evaluación es constante, no se toma como algo sumativo sino como un proceso que le permite al estudiante y al docente comprender sus debilidades para tomar acciones de mejora.
	3.3	Int.E7.Ev.3.3.1. La evaluación que propuse en mi diseño,

		Instrumentos de evaluación	no se remite a un examen escrito (tradicional) sino que está más orientada al desarrollo de análisis del niño, de observaciones, tal vez los niños así no sentirán la presión de un parcial a mitad de mes o semana, sino que su proceso sería evaluado constantemente a través de diversas actividades.
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos		<p>Int.E7.P.4.1.1. Mientras diseñaba la clase, pensaba en ser coherente con lo que pienso y el ideal de clase basado en el constructivismo, me di cuenta de que hay conceptos que aún me confunden un poco.</p> <p>Int.E7.P.4.1.2. El profesional que necesitamos es uno que comprenda que educar es más que saber de química, física o biología, o conocer de teoría pedagógica, de didáctica etc., el profesional que deseamos es uno que comprenda que la acción es lo más trascendental, que el discurso puede ser hermoso pero sin hechos no existe, necesitamos un profesional crítico y reflexivo sobre la situación actual de la sociedad en la que está inmerso, un profesional con ética, que destile amor su labor sea o no bien paga monetariamente, un profesional, así marcará la vida no solo de sus estudiantes, sino de toda la comunidad.</p> <p>Int.E7.P.4.1.3. El propósito de la educación debe ser trabajar en pro a la formación de seres íntegros, capaces de hacer parte de una sociedad y contribuir al buen desarrollo de la misma, es decir las escuelas a través de las distintas disciplinas deben formar para la vida y los diversos problemas que en ella se encuentra.</p> <p>Int.E7.P.4.1.4. Considero que las clases tanto del colegio, como las de la universidad han influido en la idea que tengo sobre los conceptos que definí anteriormente, en la escuela la gran mayoría de las clases fueron muy tradicionales o positivistas, pero también tuve la fortuna de tener profesores que trabajan desde otra perspectiva. Sin embargo cuando entre a la universidad mi pensamiento en cuanto a la ciencia y a lo que se refería a la educación estaba muy permeado por el positivismo, creo que me lleve la convicción de que lo más importante para dar en una clase, es tener el conocimiento de la disciplina, ahora que he tenido la oportunidad y la bendición de conocer más sobre estos aspectos me doy cuenta que es necesario un equilibrio entre todos los saberes que debe tener un docente (pedagógicos, didácticos, disciplinares y por su puesto ético).</p> <p>Int.E7.P.4.1.5. Las actividades que alcancé a plantear para la enseñanza de este tema, creo que todas van encaminadas al mismo fin, procure que todas estuvieran articuladas y que cada una de ellas le permitieran a los niños desarrollar su capacidad de análisis, de reflexión de observación desde diversas experiencias.</p>

		Int.E7.P.4.1.6. Recordé que mi proceso de formación en el colegio me llevo a considerar la educación los procesos de enseñanza y aprendizaje como algo muy positivista, muchos de mis profesores eran muy tradicionales y esa fue la idea que por mucho tiempo considere adecuada, ahora en la licenciatura he comprendido que en los procesos de enseñanza-aprendizaje se necesitan más aspectos que solo el conocimiento de la disciplina, son relevantes aspectos de pedagogía, de didáctica, de ética, en fin un sin número de conceptos que considerándolos todos nos permitirían llegar a la practicas educativas ideales.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	Int.E7.Cont.5.1.1. Considero que actualmente estamos perdiendo muchas especies de animales debido a las malas decisiones del hombre en cuanto al cuidado del medio ambiente, aunque el conocimiento que yo elegí es vertebrados e invertebrados se presta para llevar a los niños a realizar análisis críticos sobre la situación actual no solo del país sino también del mundo.
	5.2 Conocimiento de las culturas	

Estudiante No. 7 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: Biodiversidad animal		
Estudiante 7: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	F.E7.C.1.1.1. El conocimiento que se enseña sobre la biodiversidad animal es un conocimiento especial, producto del conocimiento de la biología y el conocimiento de los estudiantes y los profesores.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	F.E7.C.1.2.1. Estos asuntos al ser reales, posiblemente conocidos por los estudiantes y al ser controversiales permite que se pueda trabajar desde diversas perspectivas propuestas por los estudiantes como resultado de su interpretación sobre los mismos. Por otra parte, estos problemas por sus características hace que sean estimados como buenos contextos para fomentar “el desarrollo del pensamiento científico de una ciudadanía a la que se desea capacitar para aplicar el conocimiento y pensamiento racionales al análisis de problemas de nuestro tiempo” (Zeidler, 1984; Driver, Newton y Osborne, 2000 y Kolstø, 2001a) citados por (Ramos y Prieto 2010). Es por los motivos mencionados anteriormente que se ha decidido utilizar estos asuntos como una herramienta para trabajar las relaciones CTS (ciencia-tecnología y sociedad), y para fomentar en los estudiantes una alfabetización científica que les permita tomar participación en una sociedad en la que a diario se deben tomar decisiones con

		argumentos y responsabilidad.
	1.3 Criterios de selección	F.E7.C.1.3.1. La necesidad de encontrar alternativas frente a un problema tan delicado como es el cambio climático. La identificación de los conocimientos previos de los estudiantes me permitirá identificar el nivel de complejidad de los contenidos que podré trabajar con ellos.
	1.4 Fuentes de selección	F.E7.C.1.4.1. La principal fuente de información para seleccionar los contenidos que se incluyen es la internet; se tiene en cuenta también el currículo para el grado y libros de texto.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades
		<p>F.E7.EyA.2.1.1. Arma grupos de 4 personas y de acuerdo a la lectura <i>La biodiversidad de Casanare en peligro por la contaminación, la deforestación y el cambio climático</i> debatan y respondan las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué problemática logran identificar? ¿A quienes consideran afecta dicha problemática? Explica tu respuesta. • ¿Cuál o cuáles han sido las acciones del hombre que han afectado a Casanare? ¿Consideras que es grave lo sucedido en Casanare o es un asunto más del cual el país se pueda recuperar? Justifica • ¿Qué tan importante crees que sea que en un hábitat haya diversos animales? <p>F.E7.EyA.2.1.2. En este primer momento de la actividad 2, se inicia evaluando ideas previas sobre el petróleo, su manejo y su uso, aunque las preguntas parezcan muy directas se intuye que los estudiantes a través de diversas noticias, programas radiales, televisivos, charlas con otras personas (ejemplo; si algún familiar trabaja en alguna empresa petrolera o alguien comentando alguna problemática con eso) etc., han podido escuchar y construir alguna idea sobre estos conceptos, en el caso de que no tengan una idea clara sobre estos el docente debe estar como mediador para que los niños no se sientan discriminados y perdidos ante sus dudas.</p> <p>F.E7.EyA.2.1.3. Observa el video <i>La contaminación del mundo animado</i> (El video https://www.youtube.com/watch?v=bR2X6sqsAiY) tiene una duración de 3 minutos y 36 segundos, está diseñado en matices a blanco y negro. Su trama gira en torno a todas las acciones del hombre que ocasionan daños al medio ambiente y promueven la pérdida de biodiversidad). Posterior a esto con tu grupo de trabajo responde: ¿Qué aspectos te llamaron la atención del video? Identifica las acciones que lleva a cabo el hombre del video. Cuáles de estas acciones se presentan en el asunto socio-científico. Identifica que acciones de las que observaste en el video se presentan en tu ciudad. Que acciones no consideradas por el video crees que puedan colocar en riesgo la vida de las especies animales, contribuyendo a la contaminación, (observa en el lugar donde vives o en las partes aledañas (cercanas)). REPRESENTALO CREATIVAMENTE</p>

		<p>(ejemplo; a través de un dibujo, un video, un poema, una canción).</p> <p>F.E7.EyA.2.1.3. Las siguientes imágenes pertenecen a algunos animales que se vieron afectados en la tragedia de Casanare y también animales de Colombia que están en vía de extinción. Obsérvalos y elige con tu grupo uno de ellos y consulta: ¿Dónde habitan normalmente?, ¿Qué condiciones ambientales son óptimas para su supervivencia? ¿De qué se alimenta? ¿Qué importancia tienen para el medio ambiente estas especies? ¿Qué es el equilibrio eco sistémico? ¿Qué puede suceder si una de estas especies desaparece?, ¿Cómo afecta el equilibrio ecosistémico? Posterior a las debidas consultas, cada grupo deberá entregar un trabajo escrito y le expondrá a sus compañeros lo encontrado en su trabajo para fomentar así una retroalimentación.</p>
	2.2 Secuencia metodológica	F.E7.EyA.2.2.1. Identificación de ideas previas, observación de video, responder preguntas, presentación de trabajo escrito y exposición con los compañeros.
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	F.E7.EyA.2.3.1. Este segundo componente de la actividad, es para conocer las <i>ideas previas</i> de los estudiantes sobre que es biodiversidad, y algunos de los factores que se mencionan en el asunto como; monocultivo, deforestación, contaminación etc.
	2.4 Recursos	F.E7.EyA.2.4.1. Para esta sesión, se abordara el problema de Casanare desde un documental presentado en especiales Pirry “Dinamitando el corazón de la tierra” (http://programas.canalrcn.com/especiales-pirry/videos/capitulo-25-de-mayo-dinamitando-el-corazon-de-la-tierra-12211), dado que el documental es largo (dura 49 minutos 11 segundos), en clase observara solo 22 minutos, tiempo en el que se aborda parte de la problemática y se explica claramente la parte conceptual de lo que está sucediendo con el petróleo.
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	F.E7.Ev.3.1.1. En esta primera actividad, uno de los objetivos es trabajar en los niños la competencia lectora, la interpretación, capacidad de argumentación y de comunicación, ya que un aspecto clave es el trabajo en equipo, el compartir de saberes a través de la socialización y la realización y recibimiento de críticas constructivas. En esta actividad se encuentran dos componentes el primero es una <i>interpretación del contexto</i> con el cual se pretende incentivar a los niños a realizar un análisis del asunto y de los aspectos que se resaltan en él y han influenciado la pérdida de biodiversidad de Casanare. A través de preguntas como ¿Qué problemática logran identificar? Se observaría las diversas perspectivas de los estudiantes, ya que si bien la problemática central es la pérdida de biodiversidad, alguno de los grupos podría elegir como problemática el uso de monocultivos, la deforestación o del petróleo sin relacionarlo con las consecuencias de ese uso (muerte de aproximadamente 20000 animales). La

		segunda pregunta ¿A quienes consideran afecta esa problemática? Se realizó con el propósito de conocer si los niños consideran que el único afectado en cada suceso es el hombre (Considero esta visión algo egocentrista) o si por el contrario alguno tiene la noción de que los perjudicados también pueden ser otras formas de vida como la flora y otros animales.										
	3.2 Forma de evaluación	<p>F.E7.Ev.3.2.1. Capacidad de argumentación escrita y oral. Entiéndase el 1 como poca coherencia y claridad y el 5 como buena coherencia y claridad</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>F.E7.Ev.3.2.2. Capacidad de análisis, abstracción e interpretación del documental. Entiéndase 1 como el hecho de que el estudiante no logra encontrar la idea central del documental y se desvía abordando alguna que resulte como una consecuencia de la central y 5 como el hecho de que el estudiante logra identificar la problemática central tratada en el documental.</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5								
1	2	3	4	5								
	3.3 Instrumentos de evaluación											
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	F.E7.P.4.1.1. Las actividades han sido diseñadas con el propósito de desarrollar en los estudiantes de grado sexto (primero de bachillerato) diversas dimensiones, no solo el trabajo conceptual sobre biodiversidad, sino también competencias escritoras y lecturas, promoviendo en gran manera la realización de análisis, argumentación, búsqueda de información, la creatividad y por supuesto la comunicación y la organización como resultado de un trabajo en grupo.										
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>F.E7.Cont.5.1.1. A inicios del presente año nuestro país fue azotado por una tremenda sequía que destruyó diversos cultivos y mató numerosos animales, sin duda fueron muchos los lugares que padecieron este fenómeno, sin embargo es de resaltar los impactos vividos en Casanare.</p> <p>F.E7.Cont.5.1.2. Recordemos que este departamento se caracteriza por actividades de ganadería extensiva (actividad en la que se utiliza grandes hectáreas para la alimentación del ganado), actividades agrícolas especialmente el cultivo de arroz y actividades relacionadas con la industria petrolera. Ahora se preguntaran ¿Qué tiene que ver esto con el hecho de que el medio ambiente esté en peligro?, para entenderlo, hay que pensar las acciones del hombre sobre el medio ambiente ya que las sequias y las fuertes olas de calor siempre han estado en las épocas de verano del departamento, pero se han incrementado en los últimos años como resultado de los altos índices de contaminación</p>										

		y deterioro de la capa de ozono.
	5.2 Conocimiento de las culturas	F.E7.Cont.5.2.1. Mi actividad se da en Casanare, pero lo importante es que la situación se traiga a mi localidad, lo que está ocurriendo en nuestra ciudad y en nuestro barrio [00:09:40]

Estudiante No. 8		
Semestre: 8°		
Experiencia docente: SI en la práctica docente		
Tema a trabajar: Herencia biológica		
Estudiante 8: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	I.E8.C.1.1.1. El contenido que enseñaría no sería el contenido científico como tal, sino un conocimiento científico escolar, es decir, un conocimiento que no solo se adapte a los modelos científicos, sino que también responda a otros intereses de tipo social, pedagógico, didáctico, CTS.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	I.E8.C.1.2.1. Que sea yo como docente quien organice y secuencie dichos contenidos de acuerdo a mis intereses como profesional de la educación.
	1.3 Criterios de selección	I.E8.C.1.2.1. La información para las clases las recogería de diferentes medios: la utilización de varios libros de texto; medios como la Internet; artículos o investigaciones científicas.
	1.4 Fuentes de selección	
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje 2.1 Tipos de actividades	<p>I.E8.EyA.2.1.1. Utilizar lecturas (artículos, noticias, etc.) que contextualicen las temáticas vistas a la realidad y que permitan al estudiante asumir posturas.</p> <p>I.E8.EyA.2.1.2. Plantear situaciones problema relacionada al estudiante, para llegar a una solución con todos los estudiantes.</p> <p>I.E8.EyA.2.1.3. Plantear analogías que permitan o faciliten la comprensión de procesos sobre la temática (síntesis de proteína), con el objetivo de que los estudiantes identifiquen los conceptos claves y sus funciones.</p> <p>I.E8.EyA.2.1.4. La observación de videos que les muestren a los estudiantes situaciones que no son posibles observar comúnmente, para posteriormente desarrollar un taller con preguntas claves (en las que se hubiera percibido dudas o falencias).</p>

		2.2 Secuencia metodológica	
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	I.E8.EyA.2.3.1. La idea es que a partir de actividades como estas, los estudiantes puedan establecer diferentes relaciones entre conceptos y concepciones que presenta la temática, con factores como: acercarse a la realidad del estudiante, hacerlo sentir parte del proceso, mostrarle que lo que hace en clase está relacionado con la realidad social y tecnológica.
		2.4 Recursos	I.E8.EyA.2.4.1. Los libros de texto; herramientas como el computador, el video beam, etc; artículos o textos escritos en general; los diversos materiales de laboratorio
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación		<p>I.E8.Ev.3.1.1. Los elementos que tengo en cuenta se basan básicamente en que no solo se evalúen los aspectos conceptuales, sino que se vea de manera integral al estudiante.</p> <p>I.E8.Ev.3.1.2. Se conciba [al estudiante] como un ser integral que debe ser evaluado desde todas sus dimensiones.</p> <p>I.E8.Ev.3.1.3. Reconocer que todos no aprendemos igual ni estamos inmerso en el mismo contexto.</p>
	3.2 Forma de evaluación		<p>I.E8.Ev.3.2.1. A partir de artículos o textos que relacionen la temática a situaciones o problemas sociales, se podrá evaluar la postura que el estudiante asuma frente a esta y la manera como identifique y relacione la temática aprendida a esta.</p> <p>I.E8.Ev.3.2.2. Situaciones prácticas, a través de estas puede evaluarse la apropiación teórica, el manejo procedimental y la actitud que estos asuman sobre estas</p>
	3.3 Instrumentos de evaluación		I.E8.Ev.3.3.1. Elementos tecnológicos, elementos tipo escrito, elementos de laboratorio, artículos científicos.
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos		<p>I.E8.P.4.1.1. [Enseñaría la herencia biológica] porque es una de las temáticas más difíciles de enseñar por los profesores y más difíciles de aprender por los estudiantes, debido a que presenta un gran número de conceptos que deben ser relacionados para alcanzar una concepción cercana a la planteada por las ciencias (podría ser considerada un problema complejo).</p> <p>I.E8.P.4.1.2. Es una de las temáticas con más implicaciones sociales y tecnológicas, por lo que sin duda, grandes conocimientos e intereses para los estudiantes.</p> <p>I.E8.P.4.1.3. El estudiante debe ser partícipe de su proceso de aprendizaje.</p> <p>I.E8.P.4.1.4. Los propósitos educativos no son solo la formación conceptual, sino también formar agentes sociales.</p>

		<p>I.E8.P.4.1.5. Reconocer que el objetivo no es enseñar todo lo que nos indique un libro de texto, sino que es nuestra labor como docentes ser cuidadoso en la selección y organización de contenidos.</p> <p>I.E8.P.4.1.6. Reconocer que la enseñanza no se debe limitar a la mera transmisión de información, sino también en desarrollar en los estudiantes criterios sociales, éticos y participativos.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>I.E8.Cont.5.1.1. Son los modelos y las ideas que [los contextos socioculturales] aportan al estudiante, los que constituyen una gran parte de sus conocimientos.</p> <p>I.E8.Cont.5.1.2. Los estudiantes pueden aplicar los conocimientos adquiridos a su contexto.</p>
	5.2 Conocimiento de las culturas	

<p>Estudiante No. 8 Semestre: 8° Experiencia docente: SI en la práctica docente Tema a trabajar: Herencia biológica</p>		
Estudiante 8: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	Int.E8.C.1.1.1. El conocimiento escolar es algo que se adquiere gradualmente. Tiene como referencia el conocimiento científico.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	<p>Int.E8.C.1.2.1. Relacionar la temática a las habilidades de lecto-escritura y la contextualización alrededor de la cual gira la situación del organizador; ya que, todos estos aspectos sin duda alguna nos muestra una forma de asumir la enseñanza de la química, poniendo a leer y a pensar a los estudiantes desde una situación real y a partir de ello trabajar la temática en este caso “la termodinámica”</p> <p>Int.E8.C.1.2.2. Concibe la enseñanza como un proceso que implica la relación entre los conocimientos de las ciencias con la cotidianidad o contexto del alumno.</p> <p>Int.E8.C.1.2.3. Relacionar los conceptos de las ciencias con las diversas situaciones cotidianas en las que el estudiante está inmerso.</p> <p>Int.E8.C.1.2.3. Otra aspecto que considero de vital importancia en la incorporación de asuntos socio científicos, es que le permiten al docente establecer una visión interdisciplinar de las ciencias, lo cual posibilita el considerar las aportaciones que se pueden hacer desde las diversas disciplinas o campos del conocimiento en el</p>

		<p>proceso de aprendizaje de los estudiantes. Incluso permite el trabajo cooperativo de maestros de diversas áreas.</p> <p>Int.E8.C.1.2.4. La enseñanza de un asunto socio científico hace referencia a la incorporación dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje de situaciones reales que le permitan al docente relacionar los conceptos de las ciencias (disciplina) con el contexto socio cultural de sus estudiantes con el objetivo de posibilitar en los mismos un pensamiento crítico y reflexivo que posibilite la toma de decisiones fundamentada frente a dichas situaciones.</p>	
	1.3 Criterios de selección		
	1.4 Fuentes de selección		
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>Int.E8.EyA.2.1.1. Se pudo evidenciar que para la mayoría de nosotros las respuestas correspondían a las posturas constructivistas del proceso enseñanza- aprendizaje, lo sin duda alguna resulta un tanto contradictorio, ya que, a pesar de que al parecer tenemos unos conocimientos profesionales cercanos al pensamiento constructivista, nos aterra enfrentarnos al aula de clases y no queremos tomar decisiones, nos cuesta trabajo diseñar actividades de enseñanza y evaluación y en muchas ocasiones recurrimos a las posturas o metodologías tradicionales.</p> <p>Int.E8.EyA.2.1.2. La incorporación de prácticas experimentales que surjan de los propios intereses de los estudiantes y que ellos mismos puedan participar en su construcción.</p> <p>Int.E8.EyA.2.1.3. Es importante reconocer que la incorporación de asuntos socio científicos en la enseñanzas de las ciencias es una buena alternativa frente a esa visión reduccionista de la ciencias que ha permeado la educación y que nos plantea que la enseñanza de las ciencias se fundamenta en la explicaciones de físicas y materiales que se han hecho del mundo pero que no reconoce la importancia de los diversos procesos socioculturales en los que estos sin duda alguna están en marcados.</p>
		2.2 Secuencia metodológica	<p>Int.E8.EyA.2.2.1. A pesar de que muchas veces creemos contar con las bases teóricas y epistemológicas necesarias para afrontar el proceso de enseñanza; cuando lo hacemos nos damos cuenta de que todos esos conocimientos teóricos se quedan en simples ideas, ya que, no sabemos cómo materializarlos en nuestra enseñanza, y no nos queda más que adaptarnos a las posturas tradicionales de enseñanza.</p> <p>Int.E8.EyA.2.2.2. Respecto a mi experiencia, puedo decir, que he enfrentado a lo largo de mi formación dos perspectivas de clases; la primera las enmarcadas más bajo las concepciones tradicionales de la educación</p>

		<p>(memorizar y repetir), en las que lo fundamental está en adquirir conocimientos conceptuales-disciplinares; y la otra perspectiva está enmarcada en las clases de mi formación como profesional docente, las cuales me permitieron asumir el conocimiento desde otras dimensiones (crítico-reflexivo), en las que este adquiere una connotación más socio-cultural.</p> <p>Int.E8.EyA.2.2.3. Podemos reflexionar acerca de cómo en nuestro proceso de formación los aspectos conceptuales y epistemológicos en la enseñanza tienen gran relevancia, es decir, los profesionales docentes que se están formando en nuestro departamento tienen un gran fuerte en los aspectos conceptuales, pero paradójicamente desde la experiencia puedo decir, que a pesar de todos estos fundamentos conceptuales cuando nos enfrentamos al aula de clases no sabemos materializar dichos conocimientos en la práctica cuesta gran trabajo la planeación de una clase (organización y secuenciación de contenidos, diseño de actividades, metodología de enseñanza y evaluación...) y aún más el incorporar dentro de estas los principios del constructivismo.</p> <p>Int.E8.EyA.2.2.4. En general, ese modelo de enseñanza en el que la clase no es una construcción del docente, sino que son los mismos estudiantes los que la consolidan y el docente es un solo un orientador que encamina la discusión en torno a sus propósitos de enseñanza. En una clase como esta los estudiantes aprenderían los conceptos de las ciencias, pero no desde la perspectiva de memorización sin sentido que provee la enseñanza tradicional, sino que aprende una ciencias que tiene un significado para él, y que por ende le permite explicar desde estos los fenómenos que ocurren a su alrededor</p>
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	<p>Int.E8.EyA.2.3.1. El gran interés del profesor por hacer conscientes a los estudiantes de sus propositivos de enseñanza, cuestión que sin duda alguna tiene un alto grado de dificultad, pero que empieza a darle al estudiante un papel diferente, un papel en el que el mismo es participe de su aprendizaje.</p> <p>Int.E8.EyA.2.3.2. El texto de Dino segura nos muestra una perspectiva diferente en torno al proceso de enseñanza - aprendizaje, que bajo mi concepto retoma un aspecto fundamental en los proceso de formación, y es el reconocimiento de las ideas previas o conocimientos presentes en los estudiantes, ya que, en este caso se evidencia como la clase no la realiza el profesor, sino que son los estudiantes con sus ideas, opiniones y experiencias los que la generan (los estudiantes juegan un rol activo), el docente solo es un mediador; otro aspecto que considero valioso de la clase que nos presenta el texto, es como el docente incorpora en sus preguntas orientadoras las experiencias, vivencias o situaciones que hacen parte de la</p>

		<p>cotidianidad de sus estudiantes como ruta en la búsqueda de las ideas que tienen y a la vez como un mecanismo que permite hacerlos participes del proceso, llevándola incluso al establecimiento de prácticas que hacen parte del proceso de construcción de conocimientos, abandonando el predominio de esas clases meramente teóricas en la que en muchos de los casos no hay apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes.</p> <p>Int.E8.EyA.2.3.3. También considero que esta perspectiva que nos presenta Dino segura requiere de docentes con una muy buena formación disciplinar, que les permita realizar los cuestionamientos indicados y en el momento indicado para orientarlos hacia sus propósitos educativos; y que posibilite la conceptualización indicada en todo el proceso.</p>
	2.4 Recursos	
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	Int.E8.Ev.3.1.1. Considero que los mecanismos de evaluación son apropiados porque más que medir la memorización de conceptos o mecanización de procesos, intento que la evaluación sea individual, enfrentando a cada estudiante a la toma de posturas y decisiones desde un marco conceptual de la temática.
	3.2 Forma de evaluación	
	3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>Int.E8.P.4.1.1. En general las actividades que propongo más que una secuencia específica de enseñanza, lo cual considero las iré desarrollando a la hora de la consolidación de mi propuesta, están orientadas más hacia permitirle al estudiante adquirir un conocimiento más significativo sobre la temática y adquirir actitudes sociales y personales, a través de aspectos tales como la contextualización (relacionándolo a su cotidianidad), relacionando los diversos conceptos y el tratamiento de aspectos de índole sociocultural.</p> <p>Int.E8.P.4.1.2. Generar en los estudiantes diversas relaciones conceptuales que involucren las diversas disciplinas (biología-física- química e incluso el lenguaje), la gran relevancia que le da el profesor a los procesos de alfabetización científica para posibilitar la formación de personas autónomas y críticas, el reconocimiento de las ideas previas y la discusión a la hora de planificar la enseñanza, el reconocimiento de que la enseñanza debe estar centrada en el estudiante y las necesidades en los docentes de adquirir destrezas metodológicas que les permitan asumir las múltiples problemáticas y limitantes que le ofrece el contexto educativo.</p> <p>Int.E8.P.4.1.3. Si queremos darle a la docencia el rol formativo que es inherente a ella, tenemos que abandonar</p>

		<p>esa perspectiva de que la función del docente no trasciende de informar disciplinalmente a sus estudiantes, y entender que la profesionalización del docente radica en que es un sujeto analítico, crítico y reflexivo, que se piensa los procesos de enseñanza en pro de la formación integral del sujeto, es decir, una formación disciplinar que trascienda a fomentar posturas críticas y reflexivas entorno al conocimiento.</p> <p>Int.E8.P.4.1.4. La función del docente es de un mediador, que guía a los estudiantes hacia un cambio gradual en sus ideas.</p>
<p>5. Contexto</p>	<p>5.1 Relación sociedad aula</p>	<p>Int.E8.Cont.5.1.1. Es claro, que las ideas que sustentan nuestro estilo de pensamientos son las que nuestro contexto socio-cultural determinó de alguna manera en nosotros a lo largo de nuestra vida, todo cuanto pensamos (nuestra concepción de conocimiento, nuestras perspectivas sociales, nuestras aptitudes interpersonales etc.).</p> <p>Int.E8.Cont.5.1.2. Considero que [la propuesta de enseñanza está reconociendo las particularidades culturales de los estudiantes a quienes se dirige], porque algunas de las actividades que propongo están orientadas a reconocer problemáticas o situaciones puntuales del entorno sociocultural de los estudiante relacionadas a la temática para abordarlas y reflexionarlas en el aula de clase.</p> <p>Int.E8.Cont.5.1.3. Incorporando asuntos socioculturales relacionados a la temática y la utilización del trabajo colectivo y la discusión como herramientas de aprendizaje.</p> <p>Int.E8.Cont.5.1.4. El conocimiento que se enseña en el aula es relevante para el contexto de los estudiantes.</p> <p>Int.E8.Cont.5.1.5. Pude reflexionar en torno a la importancia que tiene para nosotros los futuros profesionales docentes el reconocer la importancia de las situaciones o asuntos socio científicos en la enseñanza de las ciencia, ya que, estos le permiten al docente establecer puentes conceptuales y reflexivos entre los conceptos de las ciencias y sus diversas implicaciones sociales fortaleciendo de esta manera en el estudiante su capacidad crítica, reflexiva y decisiva entorno a las diversas aplicaciones de las ciencias.</p> <p>Int.E8.Cont.5.1.6. La enseñanza de asuntos socio científicos es de vital importancia porque permite que los estudiantes relacionen los diversos constructos de la ciencia con su realidad inherente, lo que hace que adquieran una conciencia analítica, crítica y reflexiva entorno a los diversos usos dados a la ciencia en consideración con sus implicaciones sociales.</p>

	5.2 Conocimiento de las culturas	
--	--	--

Estudiante No. 8 Semestre: 8° Experiencia docente: SI en la práctica docente Tema a trabajar: Herencia biológica		
Estudiante 8: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	F.E8.C.1.1.1. Considero que el conocimiento que se enseña en la escuela es a nivel general de tipo disciplinar, en el caso de las ciencias naturales, se intenta llevar una mirada reducida lo más cercana posible al conocimiento científico, lo que bajo mi concepto no debe ser el objetivo o propósito de la enseñanza, ya que, la educación en ciencias debe ir más allá de los aspectos conceptuales, que sin duda alguna son de vital importancia, y posibilitar la formación integral de los estudiantes; es decir, los educadores de ciencias tenemos que dejar esa visión de que tenemos que enseñar la mayor cantidad de contenidos científicos posibles, y empezar a enseñarles una ciencia contextualizada, una ciencia para la vida que le permita adquirir un pensamiento crítico y decisivo frente a las diversas situaciones sociales de trascendencia científica.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	F.E8.C.1.2.1. Vamos a trabajar una situación que he encontrado en una noticia y se relaciona mucho a un aspecto del cual, probablemente estamos muy pendientes. Lo primero que vamos a hacer, es leerlo en grupos de tres [00:00:23].
	1.3 Criterios de selección	F.E8.C.1.3.1. La genética es uno de los temas más tratados en la didáctica de la biología esto se debe a su importancia y rápida expansión, lo que sin duda llevo a que se convirtiera en uno de los temas con más implicaciones económicas, políticas, éticas y sociales (Stewart y Kirk,1990; Garvin y stefani,1993) dentro de las ciencias; lo que ha mostrado la necesidad de investigar sobre la enseñanza de la biología y la genética en particular; pero recientes estudios llevados a los estudiantes de bachillerato demuestran una pobre comprensión de conceptos básicos e ideas básicas de la genética (Martínez, 2003), ya que se considera la genética uno de los saberes más difíciles de aprender por los estudiantes (Johnston y Mahmound ,1980) y más difíciles de enseñar por los profesores (Finley, Stewart y Yarroch ;1982) y en particular se le atribuye su grado de dificultad a las múltiples ideas alternativas presentes en los estudiantes en

		su mayoría producto de la falta claridad en los conceptos de las ciencias y las ideas socioculturales que giran alrededor de la temática.
	1.4 Fuentes de selección	F.E8.C.1.4.1. Libros de texto, internet, estándares de competencias.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	<p>2.1 Tipos de actividades</p> <p>F.E8.EyA.2.1.1. Para esta actividad la idea es aplicar algunos fundamentos de la dinámica de grupo pillips 66, el cual consiste en dividir el salón en 6 grupos de 6 personas, las cuales discuten durante 6 minutos un tema o problema (el asunto socio científico). Seguidamente una persona del grupo se reúne con los otros con los otros 5 representantes y vuelve a formar un grupo de 6, que por seis minutos más, discutirán vuelve a formar un grupo de 6 , que por seis minutos más, discutirán el mismo asunto, hasta que se llegue a una conclusión general . Esta técnica permite que los estudiantes desarrollen capacidad de síntesis; contribuye a que superen el temor para hablar ante sus compañeros; fomenta su sentido de responsabilidad y estimula la participación de todos los miembros del grupo. Luego se procede a discutir con el grupo las conclusiones y preguntas a las que se llegó en la actividad.</p> <p>F.E8.EyA.2.1.2. <i>¿Por qué crees que una empresa multinacional como Monsanto desarrollo la hormona de crecimiento bovino rGBH la producción de leche en las vacas a las que se les suministra? ¿Cómo crees que afecte la hormona de crecimiento bovino rGBH fue prohibida en países europeos y EEUU y aún sigue siendo comercializada en países latinoamericanos? ¿Cómo relacionas el aumento en la división celular producida por la hormona IGF-1, con el desarrollo del cáncer? ¿Por qué consideras que productores de leche siguen utilizando el posilac en sus granjas, a pesar de las serias consecuencias que genera esta hormona en las vacas a las que se les suministra?</i></p> <p>F.E8.EyA.2.1.3. Teniendo en cuenta los videos observados responde y discute con tus compañeros las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. plantea un modelo explicativo sobre como la hormona Factor de crecimiento tipo insulina (IGF-1) se relaciona con la formación del cáncer en las personas que consumen la leche que la contiene. 2. ¿Cómo es la organización de los cuatro tipos de nucleótidos para el almacenamiento de la información genética? 3. ¿Por qué es diferente el modo de replicación en la cadena del ADN de la otra? 4. Si una vaca lechera tratada con posilac diera a luz una ternera: <ul style="list-style-type: none"> ¿Presentara esta ternera una duplicación descontrolada de sus células? Argumenta tu respuesta ¿Heredara la ternera la gran producción de leche de su

			<p>madre? Argumenta tu respuesta</p> <p>5. Teniendo en cuenta las diferentes enfermedades que presentan las vacas tratadas con el posilac responde: ¿Por qué crees que se dan estas enfermedades en las vacas? ¿Cómo lo relacionas esto con la replicación celular? ¿Por qué crees que Monsanto comercializa el posilac, si conoce las consecuencias que esta genera?</p> <p>F.E8.EyA.2.1.4. Esta actividad consiste en dividir el curso en grupos de trabajo que van a representar a miembros de los diferentes sectores que estarían involucrados con la problemática a abordar (las consecuencias de la hormona de crecimiento bovino producido por Monsanto para incrementar la producción lechera en las vacas), esta actividad se divide en dos momentos:</p> <p>1. Primer momento: Este corresponde al proceso de consulta y fundamentación de cada grupo sobre los argumentos que presentan sus sectores determinados</p> <p>2. Segundo momento Es la discusión en clase a manera de congreso sobre los argumentos a favor y en contra de la temática por parte de los diferentes sectores.</p> <p>Roles que desempeñarían los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administrativos de Monsanto. • Empresas comercializadoras de leche. • Campesinos. • Funcionarios del gobierno (ministerio de salud). • Personas afectadas. • Médicos. • Genetistas. • Delegados de la ONU
	2.2 Secuencia metodológica		<p>F.E8.EyA.2.2.1. La propuesta de actividades que propongo, en tres momentos: Iniciación (en el cual exploraremos las ideas y concepciones entorno al proceso), de desarrollo (en el cual se intentara profundizar en el marco conceptual de la temática y de aplicación (en el cual el estudiante pondrá en juego los aprendizajes aprendidos).</p>
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes		<p>F.E8.EyA.2.3.1. [Se solicita al grupo de estudiantes que comparen sus ideas con relación a las ideas de un estudiante que ha realizado una intervención] ¿Alguien quiere complementar el aporte del compañero? [00:02:13]</p>
	2.4 Recursos		<p>F.E8.EyA.2.4.1. Video 1: Replicación del ADN (https://www.youtube.com/watch?v=DMbjl-uj6G8) Video 2: leche transgénica, Monsanto (https://www.youtube.com/watch?v=DMbjl-uj6G8)</p> <p>F.E8.EyA.2.4.2. La presentación de unas diapositivas diseñadas en Power Point (<i>la presentación ira anexada</i>) a los estudiantes en la que se les presentan diversos eventos y conceptos científicos, estableciendo en constante discusión con el asunto socio científico. (Realizando proceso de recogida de ideas en el tablero, contra preguntas y establecimiento de consensos).</p>

		F.E8.EyA.2.4.3. Esquemas conceptuales.
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	
	3.2 Forma de evaluación	<p>F.E8.Ev.3.2.1. Criterios de evaluación: la claridad con que presentan sus ideas en relación con las situaciones que se plantea (el asunto socio científico), la participación y trabajo en grupo (establecimiento de posturas, opiniones y presentación de ideas, relacionadas tanto a la ciencia como a su contexto).</p> <p>F.E8.Ev.3.2.2. Criterios de evaluación: el nivel de argumentación y reflexión en torno a los cuestionamientos que se trabajen, de acuerdo a los diversos argumentos que presentan el asunto socio científico y los videos vistos. Se trata de que ellos empiecen a articular a sus reflexiones argumentos conceptuales.</p> <p>F.E8.Ev.3.2.3. Criterios de evaluación: que los estudiantes presenten argumentos claros para defender sus posturas (argumentos adquiridos tanto en clase, como en el proceso de consulta), que los argumentos sean coherentes con el rol que desempeñan y la <i>capacidad reflexiva y crítica</i> que desempeñen entorno al debate.</p>
	3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>F.E8.P.4.1.1. Reconozco la importancia del modelo del ADN para la explicación del almacenamiento y transmisión del material hereditario y establezco relaciones entre los genes, y las funciones celulares. Identifico la utilidad del ADN como herramienta de análisis genético y argumento las ventajas y desventajas de la manipulación genética</p> <p>F.E8.P.4.1.2. Las siguientes actividades son para estudiantes de grado noveno, los cuales de acuerdo a los planteamientos curriculares, ya deben haber abordado temáticas tales como la célula (estructura, funciones, tipos de reproducción) y el ADN (estructura, funciones etc.) y las relaciones existentes entre estos dos conceptos.</p> <p>F.E8.P.4.1.3. Que los estudiantes empiecen a articular aspectos conceptuales, a sus procesos de reflexión y análisis del evento socio científico.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	F.E8.Cont.5.1.1. Teniendo en cuenta la gran relevancia de las diversas aplicaciones sociales de la genética en la actualidad (ingeniería genética, clonación, fecundación in vitro, transgénicos entre otros etc.), considero que una de las alternativas para la enseñanza de la genética es la incorporación de los asuntos socio científicos, ya que, le permiten al docente crear espacios de aprendizajes en los que más allá de generar procesos de memorización de conceptos, se genera un aprendizaje significativo, es decir, que los estudiantes puedan relacionar los conceptos

		<p>aprendidos en clase con la realidad social.</p> <p>F.E8.Cont.5.1.2. En 1996, el Profesor <u>Samuel Epstein</u> de la Universidad de Illinois, Chicago, realizó un detallado estudio de los efectos producidos por altos niveles de IGF-1 en los humanos. Los resultados de Epstein revelan que las concentraciones de IGF-1 que hay en la leche de las vacas tratadas con rBGH, pueden provocar cáncer de mama y colón entre las personas bebedoras de leche.</p> <p>F.E8.Cont.5.1.3. [El asunto sociocientífico nos muestra que] hay una hormona que estimula la producción de leche y eso tiene dos dimensiones: que genera unas ganancias a nivel económico, más producción; pero también tiene una relevancia social, la compañera nos amplía que esta no tiene que ser vista solamente desde el consumidor, sino también sobre cómo está afectando a este animal [refiriéndose a la vaca], y hay otra dimensión asociada a las políticas, de manera que en países o estados dependiendo de esa organización que ellos tengan, se va a ver cómo se le da el manejo a este tipo de situaciones, es que se están teniendo en cuenta los estudios que se están realizando [00:09:59].</p>
	5.2 Conocimiento de las culturas	

Estudiante No. 9 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: Regiones geográficas		
Estudiante 9: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	I.E9.C.1.1.1. El contenido que enseñaría en el aula si sería científico, porque estoy colocando en práctica los contenidos dados por los diferentes autores, como Linneo y demás; además hago que los alumnos reconozcan su entorno y experimenten con él. Este conocimiento proviene de los diferentes postulados que otros personajes ya han implantado (libros) además de experiencia vivencial.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	
	1.3 Criterios de selección	

		1.4 Fuentes de selección	I.E9.C.1.4.1. La información la extraerá de los libros de texto, conferencias, artículos (como por ejemplo algún artículo de transgénicos) y visitas a distintos lugares.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>I.E9.EyA.2.1.1. Salidas a diferentes relieves de nuestro país, que presenten características distintas, como por ejemplo: el Valle del Cauca para observar las planicies y los cultivos que se dan; Nariño para observar el relieve montañoso y distinguir los cambios ambientales, como la temperatura; los Llanos Orientales; la Guajira (desierto) las Islas de San Andrés y Providencia, etc.</p> <p>I.E9.EyA.2.1.2. Formar grupos de trabajo y a cada uno de ellos darles un tipo de cultivo, y un tipo de especies animales, para que ellos los sitúen en los ambientes adecuados y argumentar el por qué.</p> <p>I.E9.EyA.2.1.3. Mostrar a través de videos otro tipo de ambientes como los Europeos, para que los niños aprendamos a identificar que biodiversidad albergan y por qué este tipo de animales y plantas se pueden adaptar en ese tipo de ambientes. Del mismo modo se puede mostrar la economía de dicha región para que los estudiantes analicen y expongan por qué ese producto es característico de dicha región.</p>
		2.2 Secuencia metodológica	
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	
		2.4 Recursos	I.E9.EyA.2.4.1. Videos, ambiente natural, carteleras.
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	I.E9.Ev.3.1.1. Para que el alumno aprenda a identificar, distinguir plenamente las características de una región, especialmente de la suya y de esta manera haya uso adecuado de los recursos que ello le ofrece.
		3.2 Forma de evaluación	<p>I.E9.Ev.3.1.3. Actitud del estudiante frente a la clase</p> <p>I.E9.Ev.3.1.4. Argumentación en el momento de situar un animal o planta en una región diferente de los diferentes territorios</p> <p>I.E9.Ev.3.1.5. Participación</p>
		3.3 Instrumentos de evaluación	<p>I.E9.Ev.3.1.1. Oralidad del alumno</p> <p>I.E9.Ev.3.1.2. Evaluaciones escritas</p>
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	I.E9.P.4.1.1. [A partir de este tema] puedo desplegar múltiples aprendizajes y aptitudes que traerán consigo aportes en la sociedad. En cuanto a conocimientos académicos, abarcará un amplio bagaje puesto que no solo se conocerán los diferentes ambientes que hay en la Tierra, sino también, las diferentes plantas y animales (biodiversidad) que estas albergan; del mismo modo, los estudiantes aprenden a conocer qué tipo de plantaciones pueden cosechar en el entorno en que viven, y cuáles no.	

		I.E9.P.4.1.2. La razón para enseñar de esta manera es para que el estudiante se sienta verdaderamente interesado en estudiar, porque sabe que lo va a practicar en su vida cotidiana, y no lo dejará únicamente en cuadernos. Del mismo modo para que el niño identifique plenamente su entorno, se apropie adecuadamente de él y le saque un benéfico aprovechamiento.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	I.E9.Cont.5.1.1. Las comunidades y cultura intervienen en la enseñanza-aprendizaje, dándoles a conocer (aunque no intencionalmente) a los niños sus plantaciones y bosques característicos.
	5.2 Conocimiento de las culturas	I.E9.Cont.5.2.1. Todo lo que se enseñar y lo que se alcanza en el colegio tendrá influencia directa en la vida cotidiana de los demás, es decir que todo lo propuesto anteriormente, surge de tener en cuenta la necesidad y características de dicho contexto, es decir su economía, sus costumbres, etc. Es decir todo lo anterior está permeado por las características de la comunidad y por ende sus resultados tendrán una influencia sobre ella.

Estudiante No. 9		
Semestre: 6°		
Experiencia docente: NO		
Tema a trabajar: Regiones geográficas		
Estudiante 9: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>Int.E9.C.1.1.1. El conocimiento científico es aquel que se encuentra en los libros de textos, son las diferentes leyes y teorías que se han aceptado universalmente y aquel que está en pro de ser aceptado. Mientras que el conocimiento científico escolar es aquel que tanto maestro como alumno construyen.</p> <p>Int.E9.C.1.1.2. En mi caso corresponde a los diferentes relieves del mundo con sus características tanto morfológicas como ambientales, y las repercusiones que esto tiene en la identidad y avance social y cultural de una región.</p> <p>Int.E9.C.1.1.3. El conocimiento como una construcción gradual y de debate, en el que se presentan hipótesis que se tratan de comprobar o refutar a través de la experimentación.</p>
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	Int.E9.C.1.2.1. Los temas conceptuales que se estaba abarcando en las clases eran: comportamiento del calor, electricidad, aislantes térmicos entre otros; que iban surgiendo de acuerdo a los intereses e inquietudes de los estudiantes; del mismo modo, este ambiente de interacción y cooperación colectiva permitía que los alumnos fueran desarrollando características procedimentales como la

		<p>formulación y comprobación de hipótesis, y el análisis de resultados; también se desarrollaron comportamientos aptitudinales como la participación, el respeto a la palabra y el reflexionamiento a partir de la escucha.</p> <p>Int.E9.C.1.2.2. De acuerdo a estos puntos puedo decir que la problemática de las semillas transgénicas si es un asunto sociocientífico, en el cual están involucrados conocimientos como la genética, el comercio, la industrialización entre otros, por ello sería viable utilizarlo como una especie de eje central en la enseñanza de las ciencias naturales a partir del cual podemos desplegar gran cantidad de temas conceptuales enmarcados en una realidad social, que permitirá alcanzar o por lo menos fomentar no solo conocimiento formal como los ya mencionados anteriormente, sino también informal como la alfabetización ciudadana.</p> <p>Int.E9.C.1.2.3. Se dio inicio a la presentación de los asuntos sociocientíficos a cargo de cinco de nuestros compañeros; en cada una de las presentaciones se pudo observar un arduo trabajo, sin embargo se pudo evidenciar también que la parte científica o conceptual estuvo un poco abandonada puesto que le dieron mayor relevancia a la parte social que a la parte conceptual; por ello una de las críticas que surgió al final de la clase fue precisamente eso; y es por esto que me puse a reflexionar que una de las cosas más difíciles de realizar en el momento de implementar un asunto sociocientíficos es relacionar la teoría y la práctica, la articulación de estos dos entes es uno de los problemas que más desvelos provoca a los actores involucrados en el diseño y la implementación de las propuestas educativas.</p>	
	1.3 Criterios de selección		
	1.4 Fuentes de selección		
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>Int.E9.EyA.2.1.1. En los videos pude observar que el profesor Boris intenta relacionar en su práctica docente dos entes importantísimos en la educación, el contexto científico con el contexto social, esto se pudo evidenciar debido a que el maestro antes de exponer el conocimiento científico (como se acostumbra hacer) les da a los estudiantes una lectura en la que se presenta un hecho histórico (la explosión de la planta nuclear de Hiroshima en el Japón) para luego relacionarla con el tema que van a trabajar que es la termodinámica.</p> <p>Int.E9.EyA.2.1.2. Me impacto mucho positivamente la práctica que maneja el docente en el momento de enseñar un tema, debido a que en la actualidad son muy pocos los docentes que verdaderamente tratan de realizar una relación entre lo conceptual y lo social, me parece que</p>

		maneja una buena pedagogía porque aparte de todo lo anterior, permite que sea el estudiante mismo quien llegue a la respuesta a través de la constantes formulación de preguntas, diría que maneja mucho el método propuesto por el filósofo Sócrates: La Mayéutica, una práctica que requiere de mucha dedicación y tolerancia.
	2.2 Secuencia metodológica	Int.E9.EyA.2.2.1. Se formuló un pequeño debate respecto al constructivismo, específicamente respecto a quienes aplican verdaderamente esta teoría y quienes dicen aplicarla pero en realidad no lo hacen, así por ejemplo creen que por el hecho de recoger la ideas previas de los alumnos están cumpliendo con uno de los rasgos de esta postura pedagógica, pero en realidad lo único que hacen es recoger “datos” que más tarde serán desechados sin ninguna objeción, es decir, no hacen un verdadero uso de ellas, no construyen el conocimiento a partir de las ideas de los alumnos, sino que inmediatamente les dan la respuesta sin previo aviso, en otras palabras continúan aplicando el positivismo.
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	Int.E9.EyA.2.3.1. El uso de asuntos socio científicos es crucial y útil, debido a que su implementación requiere de esa reflexión constante si se quiere aplicarlos significativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es por esto que la propuesta y acción docente se basa en propiciar la capacidad de reflexión y autorreflexión de cada alumno, tratando que, conjuntamente, se lleve a cabo una construcción significativa del conocimiento conceptual y de la formación del ser.
	2.4 Recursos	Int.E9.EyA.2.4.1. El docente les muestra [a los estudiantes] un video en el que se puede ver el funcionamiento y constitución de una planta nuclear; esto con el propósito de tener muchas más bases y eficacia en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Int.E9.EyA.2.4.2. El docente acostumbra a trabajar sobre un organizador previo, en el que pone en acción un proyecto transversal y la temática conceptual. Int.E9.EyA.2.4.3. [El docente] maneja esquemas de representación, en los que se tiene como propósito, articular los temas anteriores que han venido trabajando con los temas que se van a trabajar.
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	Int.E9.Ev.3.1.1. [La evaluación es el] Método por el cual las personas, en este caso los docentes, podemos de cierto identificar que tanto un estudiante ha avanzado no solo conceptualmente sino también aptitudinalmente.
	3.2 Forma de evaluación	
	3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	Int.E9.P.4.1.1. Los futuros formadores de este país, antes que ir a educar a todo un colectivo, debemos primero

		educarnos nosotros, debemos formarnos crítica y activamente para al menos aportar gradualmente un poco de conciencia y crítica social.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>Int.E9.Cont.5.1.1. [Los contextos] son todo el tipo de relaciones personales y también regionales que una persona posee, en el están encerrados entes como las ideologías, las costumbres y demás que demarcan la actitud de una persona.</p> <p>Int.E9.Cont.5.1.2. Por otro lado el asunto que podría trabajar en mi temática sería “Los ingenios” este tipo de industrias que beneficia al monopolio de la ciudad pero que perjudica a los más necesitados, así por ejemplo cuando la tierra sean devueltas a sus verdaderos amos, estás van a ser inservibles, puesto que el cultivo de una sola especie vegetal durante mucho tiempo en un terreno, afecta las propiedades del mismo, ocasionando entre muchas cosas la erosión de los suelos.</p> <p>Int.E9.Cont.5.1.3. En mi temática podría decir que aunque si bien el relieve geográfico del Valle del Cauca se presta para el cultivo de plantaciones como la caña, también se pueden cosechar otro tipo de plantas que se adecúen al clima del lugar para evitar después el daño del suelo a causa de los monocultivos.</p>
	5.2 Conocimiento de las culturas	Int.E9.Cont.5.2.1. Usar asuntos sociocientíficos en la enseñanza es verdaderamente influyente, importante y especialmente necesario, en el cual el punto de partido como lo dice Freire, está en el contexto cultural, ideológico, político y social de los educandos, de nosotros los futuros docentes.

Estudiante No. 9		
Semestre: 6°		
Experiencia docente: NO		
Tema a trabajar: Ecosistemas		
Estudiante 9: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	F.E9.C.1.1.1. Se trabajan los ecosistemas, abiertos y cerrados; las estructuras de los ecosistemas. La red trófica.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	F.E9.C.1.2.1. Voy a presentarles el asunto sociocientífico a través de un video. [El video informa que] los hijos y todas las familias de los corteros de caña salieron a exigir a las calles de Cali, el pasado primero de octubre que se dé una pronta solución a este conflicto laboral que los tiene en gran incertidumbre... Las mujeres, los jóvenes y los mismos corteros caminaron por las calles de la gran ciudad en una demostración de emancipación laboral y social con un grito de no más a la explotación, al hambre y a la

		<p>neoesclavitud [00:02:15].</p> <p>F.E9.C.1.2.2. La Tierra ya no sirve para el cultivo. El cultivo en el Valle del Cauca es caña de azúcar. Cuando era niño, en el Valle del Cauca había cultivo de maíz, de arroz, de soja y de trigo. Hoy en día desde Cali hasta el norte (Cartago) que son más o menos 250 kilometro, a lado y lado únicamente se ve caña desde el plano hasta la cordillera [00:05:05].</p>	
	1.3 Criterios de selección	F.E9.C.1.3.1. Este tema se trabaja porque es de importancia en la zona del Valle del Cauca y además porque se encuentra en el plan de estudio.	
	1.4 Fuentes de selección	F.E9.C.1.4.1. Las noticias, YouTube, la televisión, los libros y el currículo.	
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>F.E9.EyA.2.1.1. Preguntas como: ¿Qué son los ecosistemas? Ustedes plantearon que todos esos factores de los ingenios nos afectan a todos. ¿Cómo considerarían ustedes eso, que es un ecosistema abierto o un ecosistema cerrado?</p> <p>F.E9.EyA.2.1.2. Recontextualizar lo que se habló sobre ecosistemas abiertos y cerrados, y empezar a hablar de factores abióticos, principalmente sobre lo relacionado con el clima; algunos estudiantes confunden el clima con el tiempo [00:30:46].</p>
		2.2 Secuencia metodológica	F.E9.EyA.2.2.1. Conocimiento de las ideas de los estudiantes sobre el problema del asuntosociocientífico, hablar sobre los ecosistemas, recontextualizar lo que se habló sobre ecosistemas.
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	F.E9.EyA.2.3.1. Recontextualizar lo que se va hablando sobre los ecosistemas, tanto lo que responden los estudiantes a las preguntas, sobre lo que se lee.
		2.4 Recursos	F.E9.EyA.2.4.1. Video sobre la situación laboral de los corteros de caña en el Valle del Cauca y en Guatemala. También sobre el impacto ambiental de los monocultivos de caña de azúcar.
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	
		3.2 Forma de evaluación	
		3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>F.E9.P.4.1.1. Lograr que los mismos estudiantes construyan el concepto de ecosistema [00:29:42]</p> <p>F.E9.P.4.1.2. Que se identifiquen diferencias entre un ecosistema abierto y un ecosistema cerrado [00:30:01].</p>	
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	F.E9.Cont.5.1.1. [La profesora en formación pregunta] ¿Ustedes creen que la situación de los corteros de caña [presentada en el video] solo los afecta a ellos y a sus familias o también nos afecta a nosotros? [00:09:20].	

		F.E9.Cont.5.1.2. Los productos que no se cultivan aquí en el departamento tienen unos costos altos, ahí es cuando se hace más notorio las consecuencias de que en el Valle del Cauca se cultive un solo producto. En cuanto a lo que necesitaba del ecosistema, el hecho de que se lleguen a sembrar unos cultivos, van a propiciar la erosión del suelo, lo cual va hacer que posteriormente esos terrenos no sirvan para nada [00:20:36].
	5.2 Conocimiento de las culturas	F.E9.Cont.5.2.1. [Información contenida en el video] Hace tres años que compró, empezó a volar todos los árboles, hasta de noche trabajó cortando todos los árboles. Después cuando empezó a sembrar la primera caña, el río que pasa por aquí, bajó y se queda el río poquito [00:07:48].

Estudiante No. 10		
Semestre: 9°		
Experiencia docente: NO		
Tema a trabajar: Ecosistemas		
Estudiante 10: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	I.E10.C.1.1.1. El conocimiento que enseñaría tendría una fuente científica, pues indiscutiblemente la ciencia proporciona a través de sus investigaciones y comprobaciones, un conocimiento de cierta forma confiable, sin embargo, no solo se restringiría a este conocimiento, sino que daría lugar al conocimiento cotidiano.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	
	1.3 Criterios de selección	
	1.4 Fuentes de selección	I.E10.C.1.4.1. Inicialmente consultaría libros disciplinares, posteriormente revisaría algunos estudios de caso al respecto de la enseñanza de este tema en particular e ideas previas. También consultaría por internet.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades
		I.E10.EyA.2.1.1. Clase magistral, salidas de campo, revisión bibliográfica, talleres, actividades de investigación individual. Indagación de ideas previas, exposiciones. Debates, videos, evaluaciones. I.E10.EyA.2.1.2. Clase magistral: consiste en exponer información relevante con respecto al tema... se hará de forma participativa, resolviendo algunas preguntas y dejando otras.

		<p>I.E10.EyA.2.1.3. Indagación de ideas previas: consiste que a partir de algunas preguntas breves los alumnos expongan su concepción del tema que se va a ver y así tener una idea general del estado del grupo.</p> <p>I.E10.EyA.2.1.4. Revisión bibliográfica: es fundamental para que el alumno confronte su conocimiento y adquiera argumentos y construya conocimiento.</p> <p>I.E10.EyA.2.1.5. Talleres y exposiciones: se darán temas específicos para desarrollar un horario extraclase, con el fin de que el alumno investigue sobre el tema y así refuerce los conceptos estructurantes y construyan argumentos.</p>
	2.2 Secuencia metodológica	
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	I.E10.EyA.2.3.1. El alumno tendrá la forma de confrontar su conocimiento y poco a poco el conocimiento común con el que llegó se irá convirtiendo en un conocimiento con más argumentos teóricos.
	2.4 Recursos	I.E10.EyA.2.4.1. Video beam, proyección de videos, visitas, carteles, bibliografía.
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	
	3.2 Forma de evaluación	I.E10.Ev.3.2.1. Disposiciones para el aprendizaje (actitudinales) Condición inicial vs condición final conceptual. Capacidad de relacionar conceptos viejos con conceptos nuevos.
	3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>I.E10.P.4.1.1. A través del [tema ecosistema] se pueden desarrollar diferentes problemáticas que permitan incluir en su solución disciplinas aparte de la biología, como lo son la química y la física. Además permite relacionar los conocimientos construidos por los alumnos a lo largo de su vida académica con nuevos conceptos o profundizar en ellos.</p> <p>I.E10.P.4.1.2. Deseo que las actividades sean atractivas e interesantes para los alumnos, pero también quiero que se genere una visión atractiva de la ciencia, que los alumnos sepan que la ciencia es algo cercano, que interviene en la vida de todos, además de formarlos de forma consciente de su entorno para que así puedan tomar mejores decisiones.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	
	5.2 Conocimiento de las culturas	

Estudiante No. 10 Semestre: 9° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: Ecosistemas		
Estudiante 10: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>Int.E10.C.1.1.1. En la pregunta 3 donde preguntan sobre, <i>los contenidos escolares de ciencias son una versión simplificada de los conceptos más importantes de la disciplina</i>, la contesté que estaba de acuerdo (visión tradicional), aunque presente dudas, me incliné por estar de acuerdo pues me parece importante que lo que se enseñe en el aula debe ser conforme a la realidad de la disciplina, con conocimientos actuales.</p> <p>Int.E10.C.1.1.2. El tema de enseñanza es termodinámica, el profesor ve el conocimiento como producto de la actividad humana, del contexto y de la cultura en que se desarrolla y se usa, pues en varias ocasiones él guía a los alumnos a que relacionen sus conocimientos con la realidad de su contexto, además ve las ideas de los alumnos como visión alternativa del conocimiento sobre el cual debe realizar ajustes durante el proceso e-a-e con el fin de lograr una evolución del mismo.</p> <p>Int.E10.C.1.1.3. Los contenidos científicos que interactúan en la clase son variados, pues la temática central es termodinámica pero como es bien sabido, para abordar dicha temática es necesario tener bases con respecto al equilibrio térmico, calor, volumen, temperatura, energía, sistemas abiertos, sistemas cerrados, presión, ley de gases, elementos químicos, además de los temas tecnológicos como el funcionamiento de reactores y otros socio-ambientales como el beneficio y el peligro de los reactores nucleares. Con respecto al equilibrio térmico pues de anotar que consiste en que cuando dos sistemas (cuerpos), de diferentes temperaturas entran en contacto, ambos sistemas evolucionaran de tal forma que sus temperaturas sean iguales, la transferencia de energía (en forma de calor) de un cuerpo a otro, se conoce como la ley cero de la termodinámica, que es lo que se considera el maestro quería llevar al aula.</p> <p>Int.E10.C.1.1.4. La discusión se centra en si el conocimiento que se lleva al aula, específicamente si el conocimiento escolar y el conocimiento científico son lo mismo, o cual de los dos se lleva al aula, entre varias opiniones, hay dos visiones en el grupo, 1. El conocimiento escolar es un tipo de conocimiento científico pero simplificado y 2. El conocimiento escolar es la interacción entre conocimiento científico y cotidiano; con respecto a esto se está de acuerdo con la segunda visión pues en la</p>

		<p>primera se mostraría en el aula conocimientos terminados de la ciencia y el trabajo del maestro se limitaría simplemente a la reproducción de estos conocimientos, además con esta visión los alumnos tendrían muy poca posibilidad de interactuar y opinar pues ya todo estaría dicho, además es claro que los maestros no construyen conocimiento científico. En este momento de la sesión es difícil no pensar en la complejidad de la actividad docente, pues es necesario tener una visión clara frente a la ciencia, la enseñanza, la educación porque esta será la que el maestro lleve al aula, además el maestro debe tener conocimientos fuertes a nivel disciplinar y no pase como en el salón de clases que al intentar resolver algunos cuestionamientos planteados por el profesor Boris para alumnos de 10°, se presentaron demasiadas dudas e inseguridades.</p>
	<p>1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)</p>	<p>Int.E10.C.1.2.1. El maestro usa CTSA, con el fin de que la enseñanza de las ciencias ayude a la formación ciudadana con criterios para la toma de decisiones.</p> <p>Int.E10.C.1.2.2. Es evidente que el maestro tiene un excelente manejo del tema pues logra asociar términos y conceptos a la realidad de los alumnos de tal forma que los alumnos siempre tenían algo que opinar, algo que aportar.</p> <p>Int.E10.C.1.2.3. Es relevante también como los alumnos se ven motivados por asuntos reales que sirven para conceptualizar en el aula, es decir las situaciones socio-ambientales (CTSA) son de gran beneficio para motivar al alumno a investigar sobre temas que él le conciernen y desea conocer más, y son un gran vehículo para el maestro llevar temas complejos al aula.</p>
	<p>1.3 Criterios de selección</p>	<p>Int.E10.C.1.3.1. Esta temática [ecosistemas, específicamente equilibrio ecológico y dinámica de poblaciones] la escogí debido a que es un tema que se estructura a través de lo largo del periodo escolar que va adquiriendo complejidad con el paso de los años escolares, además es un tema que por su complejidad aborda diferentes temas que van desde lo social, científico, ecológico biológico, económico político entre otros, lo cual es de vital importancia abordarlo en el aula. También tiene que ver que es una temática con la que me siento fuerte a nivel disciplinar, pues he tenido la oportunidad de trabajarlo en actividades anteriores.</p>
	<p>1.4 Fuentes de selección</p>	<p>Int.E10.C.1.4.1. Las clases las estoy planeando con un artículo de periódico pues es una situación real de un contexto cercano a los alumnos, también he consultado libros universitarios e internet.</p>
<p>Didáctica</p>	<p>2. Enseñanza y aprendizaje</p>	<p>2.1 Tipos de actividades</p> <p>Int.E10.EyA.2.1.1. Las actividades [en la planeación de la enseñanza] son variadas y motivantes pero se ven forzadas y poco consecuentes en su planeación y posible ejecución.</p> <p>Int.E10.EyA.2.1.2. Se involucran los problemas complejos</p>

			<p>al aula a través del uso de los SSI [...]Un SSI debe de ser de interés general o conocimiento público, con el fin de generar motivación en los alumnos, además debe de ser controversial donde confluya el carácter ético de las personas generando relación de algún tipo con las creencias y/o valores de los alumnos, estos asuntos también deben tener múltiples formas de abordarse a través de la interdisciplinariedad y con soluciones indeterminadas</p>
	2.2 Secuencia metodológica		<p>Int.E10.EyA.2.2.1. Hay que realizar un análisis por qué teóricamente hay una clara visión constructivista y en la práctica no es tan evidente, puede que las clases de ciencias recibidas en la universidad influyan, pues estas, distan bastante de una visión constructivista, como comente anteriormente son clases realizadas por persona de ciencia, por ende son sesiones muy teóricas donde lo conceptual es lo más importante, solo es válido lo que la ciencia dice, y lo más preocupante es que en muchas ocasiones el profesor, es el libro de texto, pues el docente no muestra ningún tipo de interés por el aprendizaje, sino lo único que verdaderamente importa, es dar el tema. Entonces es acá donde se presenta una gran dificultad para el maestro en formación, debido a que aprende la ciencia (disciplina, teoría y práctica) de una forma, luego le enseñan cómo debe enseñar esa ciencia y como resultado es una malgama que quizá teóricamente sabe lo que debe hacer pero a la hora de practicarlo puede caer en el círculo vicioso del modelo tradicional.</p> <p>Int.E10.EyA.2.2.2. El profesor Boris luego de hacer la indagación de ideas previas realiza una introducción al tema a través de una temática CTSA, esta temática se trata de termodinámica. Luego de ver el video se realiza una discusión que se centra en torno a una serie de preguntas realizadas por el profesor, es de anotar que estas preguntas no se limitan solo en torno al contenido conceptual, pues se evidencia un esfuerzo del maestro en lograr que los alumnos relacionen los conceptos construidos con la realidad de su contexto. En algunos pasajes de la clase se evidencia el énfasis del maestro por evidenciar el cambio conceptual a partir de las discusiones, pues relaciona las respuestas que los alumnos dan después de ver el video, con algunas respuestas que se dieron en la fase de indagación. Otro aspecto relevante que se observó en el video fue la constante preguntas que el maestro realizaba sobre conceptos químicos y la vida real, por ejemplo sobre energía y la pregunta de qué ocurre cuando esta se libera, el maestro realiza una serie seguida de preguntas hasta inducir a que los alumnos lleguen a las respuestas y una vez se obtiene la respuesta, se realiza una discusión y solicita que se expliquen y sustenten, lo cual es bastante importante, porque favorece el nivel de argumentación de los alumnos.</p>

			<p>Int.E10.EyA.2.2.3. Identificación de ideas previas – socialización del asunto socio-científico-taller relacionado con el SSI - Proyección de videos – Taller relacionado con los videos – exposición por grupos.</p>
		<p>2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes</p>	<p>Int.E10.EyA.2.3.1. [En la planeación de la enseñanza] se da relevancia a las ideas previas, pero no hay una actividad que logre hacer uso de ellas para catapultar la construcción de un nuevo conocimiento.</p> <p>Int.E10.EyA.2.3.2. En cuanto a la enseñanza el profesor Boris según mi criterio la ve como algo muy bien planificado pero flexible, adaptado al contexto de los alumnos además un factor muy importante es que su enseñanza parte de las ideas de los alumnos [...] además el maestro se ve como un guía para el estudiante, con el fin de que este último logre la evolución de sus propias ideas.</p> <p>Int.E10.EyA.2.3.3. Con respecto al aprendizaje considero que el maestro lo ve como algo progresivo pues se evidencia ciertas pausas de iniciación como la indagación de ideas previas y otras de comprobación del progreso de estas ideas.</p> <p>Int.E10.EyA.2.3.4. En la lectura se evidencia la importancia que se le da a las ideas previas de los alumnos, además en ningún momento se dan conceptos ni teorías terminadas, ni se encasillan en formulas numéricas, además se ve un desarrollo en los contenidos atendiendo a la evolución del aprendizaje de los alumnos. Esta conclusión sale de evidenciar las situaciones de cada clase, por ejemplo la situación de la carpa, aunque sin estar en ellas, evocaron una vivencia personal de los alumnos lo cual les permitió participar a cada uno desde su propia forma de entender el fenómeno a cual se estaban refiriendo.</p> <p>Int.E10.EyA.2.3.5. Se trata de ir estructurando cada vez más el conocimiento que los alumnos traen respecto a la temática, en la identificación de ideas previas se sabrá algunas dificultades que presentan lo que permitirá adecuar la planeación de las clases posteriores, adicionalmente se presentaran situaciones propias del contexto de los alumnos lo que permitirá generar un interés investigativo lo que le ayudara a consultar no solo para resolver las actividades sino también por su propia cuenta.</p>
		<p>2.4 Recursos</p>	<p>Int.E10.EyA.2.4.1. Es importante usar diferente tipo de recursos en el aula, sin magnificar al libro de texto al punto de hacerlo fundamental.</p> <p>Int.E10.EyA.2.4.2. Es de anotar su visión constructivista de la enseñanza pues hace uso de diferentes herramientas didácticas y actividades como los videos, lluvia de ideas, entre otras.</p>

		<p>Int.E10.EyA.2.4.3. El profesor usa diferentes recursos didácticos unos tecnológicos como la proyección de videos, pero usa otro tipo de recursos como las analogías que son de gran utilidad para que el alumno logre relacionar algo que parece abstracto y fuera de contexto, con algo que sea cercano y conocido, lo cual facilita la apropiación de lo que en el aula se vio.</p> <p>Int.E10.EyA.2.4.4. Cuenta con diferentes recursos como videos artículos de periódico entre otros</p>
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	<p>Int.E10.Ev.3.1.1. La evaluación debe ir mucho más de lo conceptual, pues debe verse como punto de partida para que el alumno sea consciente de sus fortalezas y debilidades, además la evaluación debe ser más que un número o una letra que cuantifique lo que sabe o no alguien sobre algo, pues esta pienso debe hacerse es basada en un proceso y evolución de un conocimiento, actitud demás cualidades con las que contamos los seres humanos.</p> <p>Int.E10.Ev.3.1.2. En cuanto a la pregunta que los alumnos se siente motivados a estudiar cuando tienen que presentar un examen o hacer una prueba, considero desde mi visión personal que el hecho de que un alumno sepa que va a ser evaluado, lo lleva a prepararse, por eso conteste en esta pregunta como indeciso, pues el problema es que los alumnos deben ser conscientes de que son evaluados constantemente y pues aprobar la evaluación no debe ser la única motivación del alumno para acercarse a algún tema, pues sería este, un fracaso educativo.</p> <p>Int.E10.Ev.3.1.3. La evaluación debe ser un elemento formativo que permitan al alumno y al docente reflexionar en torno a cómo están haciendo las cosas y que se puede hacer para mejorar, además la evaluación es mucho más útil en este sentido que cuando se usa solo para preguntar conceptos. Se pretende que la evaluación tenga un poco de conceptual-actitudinal y procedimental, pues en los talleres escritos permite evaluar parte de la evolución conceptual, pero no solo los conceptos sino que también se valorara la argumentación y el carácter propositivo del alumno.</p>
	3.2 Forma de evaluación	<p>Int.E10.Ev.3.2.1. El maestro evalúa constantemente realizando preguntas a los alumnos, además el pide que los alumnos hagan un escrito, lo cual le permite ver la evolución de las ideas, pues él conoce las ideas previas de los alumnos.</p>
	3.3 Instrumentos de evaluación	<p>Int.E10.Ev.3.3.1. Al finalizar y como actividad de cierre, la profesora realiza un mentefacto en el que con la ayuda de los alumnos se mencionan las principales características, biológicas, ecológicas, fisiológicas, relaciones con el contexto social (beneficio y perjuicio) de los microorganismos. [...] permite articular todos los</p>

		<p>conocimientos que se han construido en el desarrollo de la actividad.</p> <p>Int.E10.Ev.3.3.2. Se pretende evaluar durante todo el proceso, pues se realizaran constantes talleres que permitirán realizar un monitoreo constante a la evolución de la ideas de los alumnos con respecto al tema de enseñanza. También se realizara una exposición lo cual permitirá revisar la argumentación de las ideas frente a los compañeros, también permitirá evaluar si las ideas escritas en los talleres son consecuentes con las argumentadas de forma verbal.</p>
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>Int.E10.P.4.1.1. El aprendizaje es un proceso propio y personal, pero considero que hay situaciones que son estructurantes que en ciertas etapas de la vida educativa de un alumno deben de estar claras y deben de ser demostrables en algún momento, naturalmente no me refiero solo al contenido conceptual.</p> <p>Int.E10.P.4.1.2. [Los asuntos sociocientíficos] tienen diferentes propósitos en el aula, y teniendo en cuenta que en la enseñanza de las ciencias, además de favorecer la construcción de conceptos, se debe favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas que le permitan al estudiante transformar su contexto en busca de mejorar la calidad de vida, estos SSI también pretenden brindar una perspectiva diferente de la ciencias y su enseñanza, debido a que son una buena ruta de escape al conductismo, ya que rescata el papel del maestro como un guía y el del alumno como protagonista en la construcción de su propio conocimiento, además estos asuntos ayudan a fomentar la participación crítica ciudadana de los alumnos en temas referentes a la ciencia y la tecnología, acercando a los alumnos hacia una visión humanizada de la ciencia y a pensar sobre las implicaciones que la ciencia y la tecnología tienen en la vida propia de cada individuo. Otro gran propósito de estos asuntos en el aula es motivar el espíritu investigativo de los alumnos a partir de problemáticas cercanas a su contexto, lo que permitirá reconocer una utilidad de su conocimiento en su vida cotidiana.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>Int.E10.Cont.5.1.1. El maestro trata constantemente de relacionar los conceptos y teorías aprendidos con la realidad propia de un contexto global y otro de un contexto puntual y cercano, no en vano basa su clase en un tema que relaciona la tecnología la ciencia y la sociedad, generando una visión practica de lo aprendido.</p> <p>Int.E10.Cont.5.1.2. Se ve un interés del maestro por involucrar el contexto cercano de los alumnos y de mostrar el conocimiento como algo útil para la vida y en cuanto a la relación con el maestro es respetuosa de mutuo interés por los aportes de las partes y el maestro se ve más como un guía que incorpora las observaciones de los estudiantes al proceso y lo usa para encaminarlas hacia una visión de</p>

		ciencia más cercana a la realidad.
	5.2 Conocimiento de las culturas	<p>Int.E10.Cont.5.2.1. Las facultades de educación, están lejos de ser las más fuertes en las universidades, además muchos de estos programas se centran en contenidos disciplinares, lo cual no es malo, sin embargo permitir que los futuros maestros sean formados disciplinarmente por biólogos, químicos y físicos en muchas ocasiones dificulta una apropiación de estas disciplinas, pues estas se enseñan en la mayoría de los casos por expertos en ciencia, pero con poca preparación en docencia, por lo cual es sencillo que el maestro en formación adopte malas prácticas de enseñanza de las mismas.</p> <p>Int.E10.Cont.5.2.2. El aula es una convergencia de saberes, en los cuales se deben construir acuerdos conceptuales frente a ellos, el maestro tiene la responsabilidad de respetar opiniones de los alumnos y a partir de ellas planear metodologías que guíen a los alumnos hacia la construcción de conocimiento.</p> <p>Int.E10.Cont.5.2.3. El contexto es primordial en sentido que tanto los conocimientos del maestro como el alumno intervienen para construir el conocimiento escolar, y es deber del maestro lograr generar una visión de aplicabilidad en el contexto de lo que los alumnos aprenden para así generar mayor interés por parte de ellos y de esta manera los estudiantes encuentren explicaciones más apropiadas al funcionamiento de su entorno lo cual se traducirá en mejores toma de decisiones.</p> <p>Int.E10.Cont.5.2.4. Es primordial tener en cuenta los conocimientos culturales de los alumnos, en primera instancia porque este conocimiento tiene su razón de ser y es respetable, además es de ese conocimiento del cual debe partir el maestro para guiar al alumno hacia una visión más apropiada con respecto a la ciencia, además de acuerdo al entorno el maestro debe realizar la planeación de sus clases, recursos pedagógicos y didácticos, no es lo mismo enseñar ecosistemas en una escuela rural que en una urbana, en un colegio público que en uno privado.</p>

Estudiante No. 10 Semestre: 9° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: Ecosistemas		
Estudiante 10: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a	1.1 Naturaleza de los	F.E10.C.1.1.1. Los conocimientos que se enseñan están conformes a la realidad de la disciplina, pero también

enseñar)	contenidos	considera los conocimientos del profesor y los estudiantes, constituyendo el conocimiento escolar.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	F.E10.C.1.2.1. Los contenidos se presentan a través del asunto sociocientífico que se refiere a la introducción de la rana toro en el Valle del Cauca.
	1.3 Criterios de selección	F.E10.C.1.3.1. Estos contenidos se seleccionan por su relevancia para entender los desequilibrios en los ecosistemas y por ser un tema del grado escolar.
	1.4 Fuentes de selección	F.E10.C.1.4.1. La noticia presentada
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	<p data-bbox="459 621 678 684">2.1 Tipos de actividades</p> <p data-bbox="686 621 1403 842">F.E10.EyA.2.1.1. Durante este momento se mostrara un video relacionado con la rana toro y los efectos de su llegada a los ecosistemas del valle del cauca. Posteriormente se desarrollara un taller en grupos de 3 personas para desarrollar en clase y en casa, para lo cual los alumnos se deberán apoyar en consultas bibliográficas. Estos trabajaran juntos a lo largo de la actividad.</p> <p data-bbox="686 867 1403 1356">F.E10.EyA.2.1.2. [Se responden las siguientes preguntas] 1) Está de acuerdo con que se organicen concursos de caza para controlar la rana toro? ¿Qué solución propondrías? 2) Explica que entiendes por ecosistema y realiza una descripción breve como crees que funciona. 3) Como puede ser afectado un ecosistema por la introducción de especies por parte del hombre? ¿Qué piensas que es equilibrio ecológico y como lo puedes relacionar con el caso de la rana toro? 4) En las comunidades y poblaciones de un ecosistema existen múltiples tipo de interacciones. Escribe cuales conoces y como puede la rana toro afectar estas relaciones en los ecosistemas del Valle del cauca? 5) ¿Qué creé que sucederá con las especies de ranas nativas del Valle del Cauca sino se controla la rana Toro y porque? ¿Qué es nicho ecológico?</p> <p data-bbox="686 1381 1403 1841">F.E10.EyA.2.1.3. Exposición por grupos: Esta Actividad se llevara a cabo dos momentos (dos sesiones), el primero se desarrollara en la biblioteca de la institución, donde se realizará búsqueda bibliográfica de acuerdo a los temas de cada grupo y se prestara asesorías a los grupos por parte del maestro. El segundo momento se realizara en el aula de clases donde se realizaran las exposiciones por parte de los grupos, los alumnos podrán llevar material de apoyo como presentaciones en power point, prezy, carteleras, folletos y demás material que consideren pertinente para esta actividad, como condición fundamental se requiere que todos los grupos realicen ejemplos, analogías y relaciones con los temas a exponer con la problemática de la rana toro. Al finalizar cada grupo habrá un espacio de 10 minutos para preguntas del auditorio.</p>

	2.2 Secuencia metodológica	F.E10.EyA.2.2.1. Lectura de la noticia, identificación de ideas previas, observación de video, preguntas individuales y en grupo, búsqueda de información y exposiciones.
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	F.E10.EyA.2.3.1. Identificación de ideas previas. Esta actividad se llevará a cabo en el aula de clases, cada estudiante deberá leer la situación planteada, de acuerdo a eso deberá realizar razonamientos con sus propias concepciones del tema y socializará las ideas que tienen respecto al equilibrio Ecológico.
	2.4 Recursos	F.E10.EyA.2.4.1. Tablero, marcadores, lapiceros, cuadernos, colores, video beam, copias, portátil, Internet. https://www.youtube.com/watch?v=SVeogg2wKvc http://www.antena3.com/noticias/ciencia/hallazgo-ranatoro-enciende-alarmas-delta-ebro_2012071800174.html
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	
	3.2 Forma de evaluación	F.E10.Ev.3.2.1. A lo largo del proceso. F.E10.Ev.3.2.2. A través de exposiciones.
	3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	F.E10.P.4.1.1. Presentar un tema de interés general que permitirá establecer relaciones conceptuales y actitudinales frente a la temática de equilibrio ecológico. F.E10.P.4.1.2. Generar a partir de la noticia presentada una discusión, donde se evidencie la importancia de conocer las adaptaciones de algunas especies y el impacto de estas cuando son introducidas, además permitirá conocer el tipo de interacciones existentes en los ecosistemas. F.E10.P.4.1.3. Fomentar el discurso argumentativo de los estudiantes frente a una situación concreta, además reforzar habilidades comunicativas en especial la expresión en público. F.E10.P.4.1.4. Fomentar el pensamiento frente a situaciones reales, con el fin de fomentar la toma de decisiones frente a circunstancias biológicas-ecológicas-sociales presentadas en territorios (Ecosistemas).
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	F.E10.Cont.5.1.1. Durante este momento se dará a conocer una problemática real, relacionada con el tema y extraída de una noticia de un periódico nacional.
	5.2 Conocimiento de las culturas	F.E10.Cont.5.2.1. Calculan que en este departamento hay 3.8 de ellas [ranas toro] por cada metro cuadrado y es una de las 10 especies introducidas más bravas del mundo. En el Valle del Cauca hay tantas que hasta han pensado en organizar concursos para cazarlas, como sucede con el sapo vallecaucano, en Australia. Al principio, cuando empezaron a detectarlas, funcionarios de la Corporación

		<p>Autónoma Regional del Valle (CVC) las controlaban a punta de escopeta de copa. En 1986 llegaron a un ranario de Caldas, procedentes de Brasil. El plan parecía bueno. La idea era reproducirlas en cautiverio, exportar las ancas y vender otra parte en el mercado local, como un plato exótico, y generar mucha plata. Incluso, un estudio del Sena, de la época, les veía mucho potencial para el consumo. Los ranarios se proyectaban para satisfacer la demanda de los estratos 5 y 6. Pero, los planes no salieron como se esperaba. La autoridad ambiental de entonces, el Inderena, decomisó las ranas de Caldas porque fueron introducidas al país ilegalmente. En 1989 mil de ellas, 400 adultas, fueron a parar a Buga, al centro agropecuario que el Sena tiene en este municipio. Pero algunas escaparon y en 1994, un funcionario de la CVC, Joaquín Romero, fue el primero en reportar la presencia de una hembra por los lados de Media canoa, cerca de la laguna de Sonso.</p>
--	--	--

Estudiante No. 11 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: Microorganismos		
Estudiante 11: Conocimientos iniciales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>I.E11.C.1.1.1. El contenido que enseñaría si es un conocimiento científico porque dicho conocimiento ha sido avalado por los expertos en la materia (comunidad científica) pero es importante aclarar que este conocimiento a la hora de abordarlo debe ser de tal forma que el estudiante encuentre un sentido y lo contextualice, por ello el docente debe contextualizarlo.</p> <p>I.E11.C.1.1.2. El conocimiento científico proviene de la comunidad científica de la disciplina, pero también de los conocimientos personales del docente, me refiero a las consideraciones que este tenga a la hora de abordar la temática.</p>
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	
	1.3 Criterios de selección y secuenciación	
	1.4 Fuentes de selección	<p>I.E11.C.1.4.1. Utilizaría videos, textos, audios, información de etiquetas de alimentos, presentaría casos en que los microorganismos intervienen en la salud del hombre.</p>

			I.E11.C.1.4.2. También consultaría antecedentes en que se manifiesten algunas de las ideas que se tienen de los microorganismos e utilizaría las ideas que tienen mis propios estudiantes sobre los microorganismos abordándolas de diferentes maneras.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	<p>I.E11.EyA.2.1.1. Abordaría las siguientes preguntas: ¿qué son? su morfología. ¿cómo se nutren, respiran y se reproducen? y ¿de qué forma intervienen en la vida de las personas? (salud e industria)</p> <p>I.E11.EyA.2.1.2. Conocer las ideas previas de los estudiantes de dos formas, escritas y gráficas.</p> <p>I.E11.EyA.2.1.3. El análisis de la información consultada con el propósito de ir más allá de la mera acumulación de contenido sin una reflexión del mismo.</p> <p>I.E11.EyA.2.1.4. Ofrecer distintos escenarios de aprendizaje posibilita que los estudiantes se sientan cómodos y logren participar y potenciar su conocimiento.</p>
		2.2 Secuencia metodológica	I.E11.EyA.2.2.1. 1) Pediría a los estudiantes que en una hoja respondan: ¿qué son los microorganismos? ¿cómo son? y ¿en dónde están presentes? 2) Pediría que por medio de un dibujo ilustren un microorganismo. 3) Utilizaría consulta y análisis de videos, textos e imágenes. 4) Exposiciones sobre la influencia de los microorganismos en la industria y la salud.
		2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	
		2.4 Recursos	<p>I.E11.EyA.2.4.1. Videos, observaciones, textos, imágenes, laboratorios, debates, exposiciones, mesas redondas.</p> <p>I.E11.EyA.2.4.2. Es importante la variabilidad de los recursos a la hora de abordar un tema que se desea enseñar, porque es importante considerar las distintas formas de aprendizaje de los estudiantes.</p>
	3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	I.E11.Ev.3.1.1. La evaluación debe ser continua, por ello en las distintas actividades se debe evaluar y así ir identificando las diferentes dificultades e ir tomando acciones para superarlas de la mejor manera.
		3.2 Forma de evaluación	<p>I.E11.Ev.3.2.1. Participación en las distintas actividades, informes de cada clase, construcción de la exposición, cuestionario analítico final.</p> <p>I.E11.Ev.3.2.2. Puntualidad, cumplimiento en los trabajos, colaboración, respeto.</p>
		3.3 Instrumentos de evaluación	I.E11.Ev.3.3.1. Cuestionarios, informes, exposiciones, participación, coherencia
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	I.E11.P.4.1.1. [Se enseñaría microorganismos] porque los estudiantes tienen ideas distorsionadas de lo que son los microorganismos, como por ejemplo de que son mugre,	

		que son perjudiciales, que tienen apariencia de caricaturas, que no tienen vida, etc. Muchas de estas ideas son apropiadas de la forma en que se presentan los microorganismos, ya sea en la televisión hasta en las mismas aulas de clase.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	<p>I.E11.Cont.5.1.1. [La intervención del conocimiento de las comunidades y las culturas a las que pertenecen los estudiantes en sus proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación] es evidente, pues creo que, las distintas situaciones en las que se encuentran inmersos los y las estudiantes caracterizan en cierta medida su comportamiento, su ser y su hacer y esto afecta directamente su aprendizaje y la enseñanza y por ende la evaluación.</p> <p>I.E11.Cont.5.1.2. Los contextos sociales son fundamentales, por eso deben ser tenidos en consideración para diseñar las clases y que así estas tengan algún sentido para los estudiantes. Esta consideración, en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación será llevada coherentemente con las necesidades de los estudiantes.</p>
	5.2 Conocimiento de las culturas	

Estudiante No. 11 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: Mutaciones		
Estudiante 11: Conocimientos intermedios		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>Int.E11.C.1.1.1. Con total seguridad las clases de ciencia que he tenido en los distintos niveles educativos han influido en la idea que tengo. Primero, mi confusión sobre el tipo de conocimiento que se presenta en el aula de clase, creo que se debe, en que nunca ha sido claro el tipo de conocimiento que es trabajado en esas clases en las que he participado; lo que puedo decir, es que tendría a creer que se trataba de los conocimientos que manejaban los científicos y que nosotros bebíamos aprender.</p> <p>Int.E11.C.1.1.2. Creo que el motivo por lo que ese aspecto [la conceptualización de los contenidos científico escolares] no se ve en los diarios, es por la debilidad que tenemos la mayoría de los estudiantes de la licenciatura frente al manejo conceptual de esos temas. Esto a causa de las clases poco constructivas que tenemos de ciencias, donde el proceso de aprendizaje es memorístico y a corto plazo.</p>

		<p>Esta situación es preocupante, puesto que se supone que nos estamos formando como docente de ciencias naturales y por lo tal, debemos de tener un buen manejo conceptual de las disciplinas científicas (biología, química y física) para que la enseñanza como el aprendizaje sean llevados de la mejor manera siendo significativo para el estudiante.</p> <p>Int.E11.C.1.1.3. Mi idea sobre el conocimiento de ciencias que se enseña en la escuela, es que se trata de un conocimiento transformado de tal manera que sea entendible para los estudiantes, sin que esto quiera decir que sea simplificado, sino que esa transformación se hace a partir de lo que conoce el estudiante y de lo que presenta el profesor. En realidad, no era consiente de pensar así, es una idea que se ha ido arraigando en mi al pasar de los semestres y al escuchar el discurso de los demás, pero la he asumido, porque considero que es así.</p> <p>Int.E11.C.1.1.4. No sé si tengo una idea clara de la diferencia entre el conocimiento científico y el conocimiento científico escolar. Solo se, que el primero se trata del conocimiento producido por los personajes expertos denominados científicos, es cual suele ser expresado de manera más gruesa, es decir compleja. Mientras que el científico escolar, es un conocimiento construido por el profesor y el estudiante, donde a partir de análisis de situaciones, fenómenos o conceptos, elaboran una idea sobre ellos.</p> <p>Int.E11.C.1.1.5. La concepción de conocimiento que identifico en el profesor, es el conocimiento como el conjunto de ideas construidas a partir de la interacción del docente, los estudiantes y la temática abordada. Lo digo por la manera en que a partir de la discusión se empiezan a esclarecer conceptos e ideas sobre la temática que se está abordando. (Esto lo pude observar en el primer momento de la clase y cuando los estudiantes ya están en grupos y comienzan a trabajar siempre con la compañía del profesor).</p> <p>Int.E11.C.1.1.6. Personalmente el concepto de conocimiento escolar en los semestres anteriores siempre se me había complicado, puesto que tenía la idea de que el conocimiento llevado al aula se trataba del meramente científico y por ende ese era el que asumía el estudiantes; situación que se ha despejado en gran parte durante los dos últimos semestres, comprendiendo que en el aula de clase interactúan distintos conocimientos (los llevados tanto por los docentes como el de los estudiantes) los cuales a partir de esa interacción permiten la construcción de un conocimiento escolar, el cual es asimilado por todos los entes involucrados en el proceso de construcción.</p>
	1.2 Formulación de los	Int.E11.C.1.2.1. Esta observación me permitió entender la importancia de tener claros los objetivos de las clases y

	<p>contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)</p>	<p>que los estudiantes tengan conocimiento de ellos. Y me pareció muy interesante observar como a partir de una discusión se puede ir construyendo los conceptos involucrados en la situación de la planta nuclear, conceptos como el calor, la temperatura, energía. Esto es una forma de evidenciar que este tipo de temas trabajados desde los asuntos socio-científicos los hace más cercanos a los estudiantes, siendo un tipo de estimulante para que ellos les vea el sentido de estudio a ciertas temáticas; esto lo digo ya que fue la sensación que me dejó la clase del profesor Boris y el observar como los estudiantes participaban de la sesión de una manera muy natural por llamarlo de una forma.</p>
	1.3 Criterios de selección y secuenciación	
	1.4 Fuentes de selección	
<p style="text-align: center;">Didáctica</p>	<p>2. Enseñanza y aprendizaje</p> <p>2.1 Tipos de actividades</p>	<p>Int.E11.EyA.2.1.1. Realmente no identifiqué claramente un hilo conductor, siento que las actividades están desarticuladas, no establecí propósitos claros, por lo tanto las actividades no tienen finalidad. A pesar de haber propuesto varias actividades, no se hizo teniendo conciencia de que estas potencien competencias en el estudiante.</p> <p>Int.E11.EyA.2.1.2. La clase del profesor que se observó trabajaba la temática de las leyes de la termodinámica. Para su clase utilizó un organizador previo en donde se planteaba la situación problema de una planta nuclear de Japón, en la cual hubo un accidente; cabe aclarar que el accidente fue un evento real. El organizador previo sería articulado con lo presentado en un video. En generar la clase del profesor Candela hacia una articulación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente.</p> <p>Int.E11.EyA.2.1.3. La experimentación en el aula es un gran recurso para el trabajo de las temáticas, ya que acerca a los estudiantes a los fenómenos y facilita la comprensión de los mismos.</p>
	<p>2.2 Secuencia metodológica</p>	<p>Int.E11.EyA.2.2.1. La segunda actividad me ocasionó un gran impacto, ya que nunca me he enfrentado a una situación así, donde me proponen diseñar una clase y justificar por qué mi elección y en tan poco tiempo. Esta actividad se me complicó por la inexperiencia que tengo como docente, lo cual me hace desear poder ejercer antes de graduarme, puesto que creo que no todo lo puedo aprender en la academia y que sería una gran ventaja poder complementar lo teórico con la práctica. Al final no pude terminar la actividad y me sentí muy inconforme con lo que hice, creo rotundamente que tiene muchas fallencias, pero me reconforta que a medida que pase el curso vayamos analizando esa planeación y así saber en qué fallamos y por qué, donde hay que mejorar en qué</p>

			<p>acertamos. Sera un proceso interesante.</p> <p>Int.E11.EyA.2.2.2. Yo tengo ideas claras de cómo ser constructivista, al menos de lo significa serlo, pero no sé realmente como poder llevarlo a la práctica. Durante el curso, espero poder adquirir herramientas que me permitan potencializar mi práctica y más con la compañía de grandes profesionales.</p> <p>Int.E11.EyA.2.2.3. Las etapas que el profesor indica en la entrevista son: exploración, introducción y aplicación. Mediante la observación de vídeo, se logró identificar la etapa de exploración, donde el docente a partir de preguntas se da cuenta de ciertas ideas que manejan los estudiantes con relación a la temática abordada.</p> <p>Int.E11.EyA.2.2.4. La situación en la que me encuentro, es que reconozco que muchas de mis ideas sobre el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje tienen mucha relación con lo planteado por el profesor, pero mi discurso no se corresponde con mi práctica, es por ello que la oportunidad de observar y escuchar al profesor Boris ha sido muy importante en mi formación, ya que este se ha convertido en un referente muy importante al permitirme identificar estrategias que facilitan poner en prácticas las ideas que tengo sobre el proceso educativo.</p>
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes		<p>Int.E11.EyA.2.3.1. Considero que el profesor asume como aprendizaje a todo lo que los estudiantes logran interiorizar a partir del desarrollo de la temática; consta de una comprensión de todos los factores que intervienen para que un fenómeno se presente. Esto lo pude observar en el proceso de acompañamiento que el docente tiene con sus estudiantes, donde a partir de la discusión que se presente, pretende que los estudiantes se den cuenta de sus aciertos y dificultades al momento de comprender los conceptos, la relación que hay entre ellos y la manera en que intervienen en la situación de la planta. Esto permite que los estudiantes entiendan la temática a partir de una situación que se les plantea como cercana favoreciendo el proceso de aprendizaje.</p> <p>Int.E11.EyA.2.3.2. El solo intentar responder ¿qué es el calor? desencadenó una discusión muy agradable, en la cual a partir de las ideas de cada uno de los participantes se iba construyendo una idea de lo que es el calor. Este tipo de ejercicios creo que potencia la participación en clase al permitiré ver al estudiante que las ideas que tienen son importantes compartirlas, así sean ideas bien construidas o con algunas falencias, ya que todas tendrán algún aporte importante en la construcción de concepto que se esté trabajando.</p>
	2.4 Recursos		<p>Int.E11.EyA.2.4.1. Los recursos utilizados por el profesor fue el organizador previo y el video, cosas que pretende articular (digo pretende por que no observamos esa parte</p>

		<p>de la sesión). La idea del organizador previo me pareció muy pertinente ya que en este se tiene estructurada la clase, cosa que permite un control de la misma para poder lograr los objetivos planteados en esta.</p> <p>Int.E11.EyA.2.4.2. Creo, que las clases desarrolladas a partir de los asuntos sociocientíficos pueden potenciar muchas habilidades tanto para el docente como para los estudiantes en el proceso educativo.</p>
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	Int.E11.Ev.3.1.1. Es una evaluación constante, donde se observa la manera en que los estudiantes asocian lo temas antes visto con la temática que se está abordando. Me atrevería a decir a partir de lo observado que no hay una evaluación individual sino grupal, donde se pueden identificar factores generales como la disposición del grupo para el trabajo, la claridad de algunos conceptos para poder actuar frente a ello.
	3.2 Forma de evaluación	Int.E11.Ev.3.2.1. Claramente la evaluación que propongo no es la más adecuada, no es clara, es decir, que no específico cómo y en qué momentos la pienso hacer.
	3.3 Instrumentos de evaluación	
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	<p>Int.E11.P.4.1.1. La discusión en torno a la lectura La autonomía de profesorado me hizo reflexionar sobre mi carrera, haciéndome ver que yo soy la responsable de asumirme como técnica o como profesional. Nosotros como docentes en formación tenemos la obligación de encaminar nuestra carrera, dándole el carácter de profesión donde se evidencie la preparación, la investigación de nuestro quehacer, venciendo el sentido de meros reproductores de conocimiento plasmados en los libros de textos, es decir, hay que ser responsable con nuestra labor, la cual es formar personas críticas y participativas en la sociedad.</p> <p>Int.E11.P.4.1.2. El propósito de la utilización de asuntos sociocientíficos en la enseñanza de las ciencias, es acercar a los estudiantes al estudio de la ciencias a partir de situaciones reales y sociales, que puedan tener un significado en su contexto y así promover el los estudiantes un pensamiento crítico, analítico y reflexivo, que le facilite tomas posturas frente a las situaciones que se les presente.</p>
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	Int.E11.Cont.5.1.1. Creo que el tema que el profesor escogió (las leyes de la termodinámica) a partir de la situación de la planta de Hiroshima, si permite lograr lo que el profesor quiere, ya que la situación da pie a la discusión, al análisis y comprensión de los diferentes fenómenos y conceptos involucrados en el accidente, debe haber una comprensión del documento en sí, que permita identificar la información relevante que puede dar respuesta a las diferentes preguntas que el profesor plantea para poder

		entender en que consistió en accidente y como las leyes de la termodinámica están involucradas. Int.E11.Cont.5.1.2. Empezar a considerar la enseñanza a partir de los problemas complejos en los cuales se evidencie el pensamiento complejo, sería un gran cambio en la educación, puesto que los estudiantes podrán evidenciar situaciones es las cuales intervienen diferentes factores, entre ellos el social, la manera en que todo se relaciona y la importancia de no ignorar ninguno de estos para una posible solución. Bajo el pensamiento complejo <i>se enseñaría en pocas palabras a pensar.</i>
	5.2 Conocimiento de las culturas	Int.E11.Cont.5.2.1. En la propuesta, no recojo ninguno de esos aspectos [particularidades culturales], en realidad creo que pase por alto, aspecto fundamental para desarrollar la clase, situación que puede ser por mi falta de experiencia en este tipo de ejercicio.

Estudiante No. 11 Semestre: 6° Experiencia docente: NO Tema a trabajar: Mutaciones		
Estudiante 11: Conocimientos finales		
Categoría	Subcategorías	Unidades de registro
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	<p>F.E11.C.1.1.1. Conocimientos a desarrollar de las sesiones de clase.</p> <p><i>Conceptuales.</i> Generalidades de las mutaciones Relación de las bases nitrogenadas y las mutaciones Causas de las mutaciones Tipos de mutaciones</p> <p><i>Procedimentales.</i> Explicar la relación entre el ADN, el ambiente y la diversidad de los seres vivos. Establecer relaciones entre mutación, selección natural y herencia. Comparar los tipos de mutaciones presentes en el ADN Proponer soluciones a una problemática puntual contextualizada</p> <p><i>Actitudinales.</i> Considerarse agentes activos en el proceso de construcción de nuevos conocimientos Ser conscientes de las ampliaciones que tienen los diferentes agentes tóxicos en el ADN y en la salud Capacidad de trabajar en equipo como ejercicio importante para la construcción de conocimientos</p> <p>F.E11.C.1.1.2. El conocimiento que se trabajará en el aula</p>

		es un conocimiento científico escolar ya que corresponde a los conocimientos elaborados y construidos en un contexto escolar. Este conocimiento no es la ciencia que trabajan los científicos tal cual, si no que se trata de una construcción de la ciencia a partir de los conocimientos de los estudiantes y de los conocimientos del docente.
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	F.E11.C.1.2.1. A través del asunto sociocientífico presentar los efectos del glifosato en nuestro ADN [00:24:00]
	1.3 Criterios de selección y secuenciación	F.E11.C.1.3.1. La temática que se trabajará en esta planeación dirigida al grado decimo, se aborda primero, porque según los estándares de competencias son temas para trabajar en dicho grado, y segundo, porque considero que es importantes que los estudiantes asuman a las mutaciones como algo más que un mero daño en la secuencia de ADN, siendo conscientes que existen diversas causas ambientales que contribuyen a la aparición de estas y también porque es importante que los estudiantes dejen de ver las mutaciones como eventos sólo perjudiciales, por el contrario asimilen la idea que existen tanto perjudiciales como las que contribuyen a la evolución de una especie.
	1.4 Fuentes de selección	F.E11.C.1.4.1. La información que se trabajará fue extraída de libros universitarios, documentos de la web y páginas de internet.
Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades
		<p>F.E11.EyA.2.1.1. Se le dará a cada estudiante una copia del documento del asunto socio-científico para que cada estudiante lo tenga como recurso en todas las sesiones a realizar. La lectura del documento se hará entre todos los asistentes con la intención de que ningún estudiante se distraiga de lo que se está leyendo y pueda identificar la información relevante que el documento presenta para trabajar en las actividades siguientes.</p> <p>F.E11.EyA.2.1.2. Después de la lectura se harán las siguientes preguntas: ¿La manera en que se presenta la información es clara? Justifica. ¿Cuál es la problemática que se plantea en el documento? ¿Crees que dicha problemática es responsabilidad de un sector de la sociedad en particular? ¿Por qué? ¿Qué conocimientos crees que se deben tener claros antes de abordar el tema <i>Mutaciones del ADN</i>? ¿Qué conclusiones se podrían plantear sobre el asunto socio-científico presentando?</p> <p>F.E11.EyA.2.1.3. Se retomará la información que nos brinda la lectura del asunto socio-científico que menciona la implicación del rompimiento en el ADN de cadenas</p>

		<p>sencillas y en sitios de reparación del ADN por escisión de bases.</p> <p>F.E11.EyA.2.1.4. Se observará el video.</p> <p>F.E11.EyA.2.1.5. Se realizarán las siguientes preguntas que deben ser respondidas con base a la información que nos brinda el video: ¿Qué papel tienen las bases nitrogenadas en el ADN? ¿Cómo se deben unir las bases nitrogenadas? ¿por qué? ¿Cómo podrías relacionar la unión de las bases nitrogenadas con la aparición de mutaciones en el ADN?</p> <p>F.E11.EyA.2.1.6. Se formarán 7 grupos, cada uno de 5 integrantes. A cada grupo se le entregará una copia con los dos grupos de imágenes. Se les dará un espacio para que en equipo respondan las siguientes preguntas: ¿Qué sucede en cada secuencia de ADN presentadas en las imágenes? ¿Cómo relacionarías las mutaciones por causa con las de efecto? Se le pedirá a un miembro de cada grupo que presente las respuestas que construyeron.</p>
	2.2 Secuencia metodológica	<p>F.E11.EyA.2.2.1. 1) Lectura del asunto socio-científico: <i>El glifosato: ¿agente genotóxico causante de mutaciones?</i> 2) Identificación y discusión de conceptos conocidos y desconocidos del texto <i>El glifosato: ¿agente genotóxico causante de mutaciones?</i> 3) Observación de video: <i>Recomendación genética.</i> 4) Responder preguntas. 5) Observación e interpretación de imágenes.</p>
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	<p>F.E11.EyA.2.3.1. Retomar las ideas puntualizadas en las actividades de la primera sesión. De acuerdo a las respuestas el docente irá aclarando puntos sobre el tema (tipos de mutaciones) en compañía de los estudiantes. Durante este ejercicio el docente introducirá la capacidad que tiene el ADN de reparar en ocasiones algunos daños en su estructura.</p>
	2.4 Recursos	<p>F.E11.EyA.2.4.1. Lectura del asunto socio-científico construido por mí a partir de información de fuentes confiables.</p> <p>F.E11.EyA.2.4.2. Video tomado de https://www.youtube.com/watch?v=aa4vmP4JXM0 (el video se utilizaría a partir del minuto 0:14 a 2:56). El video muestra brevemente la función del ADN, pero principalmente se centra en la explicación de qué son las bases nitrogenadas y su importancia en la estructura del ADN. Duración (2:42)</p> <p>F.E11.EyA.2.4.3. Imágenes tomadas de la web. Estas imágenes se organizarán en dos grupos, uno referente a tipos de mutaciones por causas y otro referente a mutaciones tipos de mutaciones por efecto.</p>
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	

		<p>3.2 Forma de evaluación</p>	<p>F.E11.Ev.3.2.1. El proceso evaluativo será durante todas las actividades mediante la observación del desarrollo de las actitudes y habilidades mencionadas anteriormente.</p> <p>F.E11.Ev.3.2.2. Todas las sesiones propuestas anteriormente también están pensadas para que en su desarrollo se pueda llevar a cabo el proceso de evolución, ya que es importante que dicho proceso sea durante el desarrollo de la temática y así ir potencializando las habilidades de los estudiantes e ir trabajando en sus debilidades</p> <p>F.E11.Ev.3.2.3. Aspectos a evaluar: Capacidad de interpretación de información. Capacidad de argumentación de ideas. Participación en la discusión. Capacidad de relacionar los aspectos discutidos entre si Capacidad de observación e interpretación de las imágenes</p> <p>F.E11.Ev.3.2.4. Criterio de evaluación: Identificación de las ideas que presenta el documento. Presentación de ideas de forma clara y completa. Presentación de ideas claras y relacionadas sobre la discusión. Respeto sobre las opiniones de los compañeros. Identificación de las ideas principales presentadas por el video. Presentación de ideas claras y relacionadas con la información y tematiza trabajada. Generar una discusión con apuntes coherentes donde se evidencie la relación de los temas trabajados. Lograr identificar lo acontecido en cada imagen. Expresar de manera coherente las ideas elaboradas tanto en grupo como individual. Mostrar un trabajo colaborativo y organizado. Cumplir con la tarea dejada para la casa.</p>
		<p>3.3 Instrumentos de evaluación</p>	<p>F.E11.Ev.3.3.1. Preguntas planeadas sobre el asunto socio-científico.</p> <p>F.E11.Ev.3.3.2. Discusión sobre los conceptos de interés del documento del asunto socio-científico.</p> <p>F.E11.Ev.3.3.3. Preguntas planteadas para la sesión.</p>
<p>4. Pedagógicos</p>	<p>4.1 Principios educativos</p>		<p>F.E11.P.4.1.1. Promover en los estudiantes la construcción de conocimientos sobre las mutaciones del ADN, qué las causas y los tipos que se pueden presentar, a partir de una situación actual y controversial, donde se encuentran involucrados los conocimientos científicos y socioculturales, facilitando así que los estudiantes establezcan la relación entre las condiciones ambientales y las alteraciones del ADN que provocan las mutaciones.</p>

		F.E11.P.4.1.2. Que los estudiantes conozcan una situación contextualizada en la cual se evidencia los efectos de agentes tóxicos en la estructura del ADN y en consecuencia en la expresión del mismo.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	F.E11.Cont.5.1.1. En Colombia en los últimos quince años los cultivos de coca y amapola han sido objeto de programas de control y erradicación con glifosato dentro del marco del Plan Colombia (Figura 1). Actualmente, el programa de erradicación está a cargo de la Dirección Nacional de Estupefacientes (DNE) y se lleva a cabo, en colaboración con otros países de Norteamérica y Europa, principalmente en los departamentos de Meta, Caquetá, Boyacá, Tolima, Norte de Santander, Putumayo y Nariño. Por otra parte, en Colombia se utiliza el glifosato en el producto Roundup, como herbicida en cultivos de caña de azúcar y para el control de malezas en las plantaciones de árboles frutales, plátano, banano y palma africana. Motivados por el creciente interés sobre los posibles efectos de la exposición a glifosato en la salud humana, el Laboratorio de Genética Humana de la Universidad de los Andes (Colombia) realizó un estudio con el fin de comprobar la eficacia de la 'prueba del cometa' como herramienta para evaluar la citotoxicidad y la genotoxicidad del glifosato puro en cultivos de células humanas. Esta prueba se utiliza para evaluar el potencial genotóxico de los agentes químicos. Es una técnica que detecta rompimientos en el ADN de cadena sencilla y en sitios de reparación del ADN por escisión de bases. Los resultados de este ensayo mostraron correlación con los de otras pruebas citogenéticas, como la de micronúcleos y la de intercambio de cromátidas hermanas (Groot de Restrepo & Ortiz, 2005).
	5.2 Conocimiento de las culturas	F.E11.Cont.5.2.1. La parte de acercamiento a la problemática del uso del glifosato, más que todo aquí en Colombia, que es un país con el problema de tráfico de droga, que somos un país con altos niveles de cultivos ilícitos; también como estos perjudican la salud y las relaciones políticas de nuestro país [00:23:34].

Anexo X
Sistematización y comparación de resultados iniciales, intermedios y finales

Categoría	Subcategorías	Niveles	Unidades de registro iniciales	Unidades de registro intermedias	Unidades de registro finales
1. Contenidos (De la materia a enseñar)	1.1 Naturaleza de los contenidos	El contenido que se enseña en la escuela es considerado un conocimiento científico simplificado, supremo e incontrovertible, proveniente de las disciplinas científicas	I.E1.C.1.1.1. I.E2.C.1.1.1. I.E3.C.1.1.1. I.E4.C.1.1.1. I.E4.C.1.1.2. I.E5.C.1.1.1. I.E6.C.1.1.1. I.E7.C.1.1.1. I.E7.C.1.1.2. I.E9.C.1.1.1.	Int.E1.C.1.1.1. Int.E2.C.1.1.1. Int.E10.C.1.1.1. Int.E11.C.1.1.1.	F.E2.C.1.1.1. F.E5.C.1.1.1. F.E6.C.1.1.1.
		El conocimiento que se enseña es considerado un conocimiento científico escolar, pero no se diferencia de un conocimiento científico simplificado, supremo e incontrovertible	I.E10.C.1.1.1. I.E11.C.1.1.1. I.E11.C.1.1.2.	Int.E1.C.1.1.2. Int.E1.C.1.1.3. Int.E1.C.1.1.4. Int.E1.C.1.1.5. Int.E1.C.1.1.6. Int.E6.C.1.1.1.	F.E9.C.1.1.1.
		El conocimiento que se enseña es un conocimiento científico escolar, construido en los contextos escolares, el cual se diferencia claramente de un conocimiento científico simplificado	I.E8.C.1.1.1.	Int.E3.C.1.1.1. Int.E3.C.1.1.2. Int.E3.C.1.1.3. Int.E3.C.1.1.4. Int.E3.C.1.1.5. Int.E4.C.1.1.1. Int.E5.C.1.1.1. Int.E7.C.1.1.1. Int.E7.C.1.1.2. Int.E7.C.1.1.3. Int.E7.C.1.1.4. Int.E7.C.1.1.5. Int.E7.C.1.1.6. Int.E8.C.1.1.1. Int.E9.C.1.1.1. Int.E9.C.1.1.2.	F.E1.C.1.1.1. F.E3.C.1.1.1. F.E4.C.1.1.1. F.E4.C.1.1.2. F.E4.C.1.1.3. F.E4.C.1.1.4. F.E7.C.1.1.1. F.E8.C.1.1.1. F.E10.C.1.1.1. F.E11.C.1.1.1. F.E11.C.1.1.2.

				Int.E9.C.1.1.3. Int.E10.C.1.1.2. Int.E10.C.1.1.3. Int.E10.C.1.1.4. Int.E11.C.1.1.2. Int.E11.C.1.1.3. Int.E11.C.1.1.4. Int.E11.C.1.1.5. Int.E11.C.1.1.6.	
	1.2 Formulación de los contenidos para los alumnos (relación problemas /contenidos)	Los contenidos que se enseñan se presentan aislado de problemáticas de interés y de los contextos sociales	I.E2.C.1.2.1.	Int.E1.C.1.2.1. Int.E2.C.1.2.1.	
		Los contenidos que se enseñan se presentan relacionados a contextos y problemáticas pero ajenas a las de los estudiantes	I.E1.C.1.2.1. I.E8.C.1.2.1.	Int.E3.C.1.2.1.	
		Los contenidos que se enseñan se presentan relacionados al contexto de los estudiantes a través de problemáticas que son de su interés	I.E5.C.1.2.1. I.E5.C.1.2.2.	Int.E1.C.1.2.2. Int.E3.C.1.2.2. Int.E3.C.1.2.3. Int.E3.C.1.2.4. Int.E4.C.1.2.1. Int.E4.C.1.2.2. Int.E4.C.1.2.3. Int.E6.C.1.2.1. Int.E7.C.1.2.1. Int.E7.C.1.2.2. Int.E7.C.1.2.3. Int.E8.C.1.2.1. Int.E8.C.1.2.2. Int.E8.C.1.2.3. Int.E8.C.1.2.3. Int.E8.C.1.2.4. Int.E9.C.1.2.1. Int.E9.C.1.2.2. Int.E9.C.1.2.3. Int.E10.C.1.2.1. Int.E10.C.1.2.2. Int.E10.C.1.2.3. Int.E11.C.1.2.1.	F.E1.C.1.2.1. F.E1.C.1.2.2. F.E2.C.1.2.1. F.E3.C.1.2.1. F.E4.C.1.2.1. F.E5.C.1.2.1. F.E6.C.1.2.1. F.E7.C.1.2.1. F.E8.C.1.2.1. F.E9.C.1.2.1. F.E9.C.1.2.2. F.E10.C.1.2.1. F.E11.C.1.2.1.
	1.3 Criterios de	Los contenidos a enseñar se	I.E1.C.1.3.1.		

		selección y secuenciación	seleccionan de manera intuitiva sin criterios claros	I.E2.C.1.3.1. I.E8.C.1.2.1.				
			El contenido a enseñar se selecciona según la lógica de la disciplina científica					
			El contenido a enseñar se selecciona teniendo en cuenta los procesos cómo los estudiantes aprenden los conocimientos escolares y/o los contextos en que esto ocurre		Int.E1.C.1.3.1. Int.E1.C.1.3.2. Int.E3.C.1.3.1. Int.E10.C.1.3.1.	F.E2.C.1.3.1. F.E3.C.1.3.1. F.E4.C.1.3.1. F.E5.C.1.3.1. F.E6.C.1.3.1. F.E7.C.1.3.1. F.E8.C.1.3.1. F.E9.C.1.3.1. F.E10.C.1.3.1. F.E11.C.1.3.1.		
		1.4 Fuentes de selección	Se utiliza el libro de texto como única fuente de selección del contenido a enseñar					
			Se utiliza variedad de fuentes para la selección del contenido a enseñar pero sin considerar la confiabilidad y pertinencia de ellas para el tipo de contenido	I.E2.C.1.4.1. I.E3.C.1.4.1. I.E4.C.1.4.1. I.E5.C.1.4.1. I.E5.C.1.4.2. I.E6.C.1.4.1. I.E7.C.1.4.1. I.E9.C.1.4.1. I.E10.C.1.4.1. I.E11.C.1.4.1.	Int.E2.C.1.4.1.	F.E1.C.1.4.1. F.E2.C.1.4.1. F.E2.C.1.4.2. F.E3.C.1.4.1. F.E5.C.1.4.1. F.E7.C.1.4.1. F.E8.C.1.4.1. F.E9.C.1.4.1. F.E10.C.1.4.1. F.E11.C.1.4.1.		
			Se utiliza una variedad de fuentes confiables para la selección del contenido a enseñar, acordes con dicho contenido	I.E11.C.1.4.2.	Int.E3.C.1.4.1. Int.E3.C.1.4.2. Int.E10.C.1.4.1.	F.E4.C.1.4.1.		
		Didáctica	2. Enseñanza y aprendizaje	2.1 Tipos de actividades	La actividad central de la enseñanza es la transmisión verbal de información a cargo del profesor			
					Se propone variedad de actividades para la enseñanza pero no se relacionan con los contenidos a enseñar y los propósitos que se pretenden	I.E1.EyA.2.1.1. I.E1.EyA.2.1.2. I.E1.EyA.2.1.3. I.E2.EyA.2.1.1. I.E2.EyA.2.1.2.	Int.E1.EyA.2.1.1. Int.E2.EyA.2.1.1. Int.E2.EyA.2.1.2. Int.E3.EyA.2.1.1. Int.E3.EyA.2.1.3.	

				I.E2.EyA.2.1.3. I.E2.EyA.2.1.4. I.E2.EyA.2.1.5. I.E2.EyA.2.1.6. I.E3.EyA.2.1.1. I.E4.EyA.2.1.1. I.E4.EyA.2.1.2. I.E4.EyA.2.1.4. I.E5.EyA.2.1.1. I.E6.EyA.2.1.1. I.E7.EyA.2.1.1. I.E8.EyA.2.1.1. I.E8.EyA.2.1.2. I.E8.EyA.2.1.3. I.E8.EyA.2.1.4. I.E10.EyA.2.1.1. I.E10.EyA.2.1.2. I.E10.EyA.2.1.3. I.E10.EyA.2.1.4. I.E10.EyA.2.1.5. I.E11.EyA.2.1.2. I.E11.EyA.2.1.3. I.E11.EyA.2.1.4.	Int.E4.EyA.2.1.1. Int.E5.EyA.2.1.1. Int.E5.EyA.2.1.2. Int.E6.EyA.2.1.1. Int.E6.EyA.2.1.2. Int.E7.EyA.2.1.1. Int.E7.EyA.2.1.2. Int.E7.EyA.2.1.3. Int.E7.EyA.2.1.4. Int.E7.EyA.2.1.5. Int.E7.EyA.2.1.6. Int.E8.EyA.2.1.1. Int.E8.EyA.2.1.2. Int.E8.EyA.2.1.3. Int.E9.EyA.2.1.1. Int.E9.EyA.2.1.2. Int.E10.EyA.2.1.1. Int.E10.EyA.2.1.2. Int.E11.EyA.2.1.1. Int.E11.EyA.2.1.3.	
			Las actividades que se proponen para la enseñanza son acordes con los contenidos a enseñar, los propósitos y las necesidades de los estudiantes para quienes van dirigidas	I.E4.EyA.2.1.3. I.E4.EyA.2.1.5. I.E7.EyA.2.1.2. I.E7.EyA.2.1.3. I.E7.EyA.2.1.4. I.E7.EyA.2.1.5. I.E9.EyA.2.1.1. I.E9.EyA.2.1.2. I.E9.EyA.2.1.3. I.E11.EyA.2.1.1.	Int.E1.EyA.2.1.2. Int.E1.EyA.2.1.3. Int.E1.EyA.2.1.4. Int.E1.EyA.2.1.5. Int.E1.EyA.2.1.6. Int.E3.EyA.2.1.2. Int.E11.EyA.2.1.2.	F.E1.EyA.2.1.1. F.E1.EyA.2.1.2. F.E1.EyA.2.1.3. F.E1.EyA.2.1.4. F.E1.EyA.2.1.5. F.E1.EyA.2.1.6. F.E1.EyA.2.1.7. F.E1.EyA.2.1.8. F.E2.EyA.2.1.1. F.E2.EyA.2.1.2. F.E3.EyA.2.1.1. F.E3.EyA.2.1.2. F.E3.EyA.2.1.3. F.E3.EyA.2.1.4. F.E4.EyA.2.1.1. F.E4.EyA.2.1.2. F.E4.EyA.2.1.3.

						F.E4.EyA.2.1.4. F.E4.EyA.2.1.5. F.E4.EyA.2.1.6. F.E4.EyA.2.1.7. F.E5.EyA.2.1.1. F.E5.EyA.2.1.2. F.E5.EyA.2.1.3. F.E5.EyA.2.1.4. F.E6.EyA.2.1.1. F.E6.EyA.2.1.2. F.E7.EyA.2.1.1. F.E7.EyA.2.1.2. F.E7.EyA.2.1.3. F.E8.EyA.2.1.1. F.E8.EyA.2.1.2. F.E8.EyA.2.1.3. F.E8.EyA.2.1.4. F.E9.EyA.2.1.1. F.E9.EyA.2.1.2. F.E10.EyA.2.1.1. F.E10.EyA.2.1.2. F.E10.EyA.2.1.3. F.E11.EyA.2.1.1. F.E11.EyA.2.1.2. F.E11.EyA.2.1.3.
		2.2 Secuencia metodológica	Las actividades de enseñanza se secuencian intuitivamente, sin tener en cuenta los contenidos que se enseñan ni las fases de los modelos de enseñanza		Int.E2.EyA.2.2.1. Int.E8.EyA.2.2.1.	
			Las actividades de enseñanza se secuencian asumiendo de manera intuitiva los momentos de la clase, sin tener en cuenta las fases de los modelos de enseñanza y en ocasiones sin tener en cuenta los contenidos de enseñanza	I.E4.EyA.2.2.1. I.E4.EyA.2.2.2. I.E5.EyA.2.2.1. I.E5.EyA.2.2.2. I.E5.EyA.2.2.3. I.E5.EyA.2.2.4. I.E5.EyA.2.2.5. I.E5.EyA.2.2.6. I.E5.EyA.2.2.7. I.E5.EyA.2.2.8.	Int.E1.EyA.2.2.1. Int.E8.EyA.2.2.2. Int.E8.EyA.2.2.3. Int.E8.EyA.2.2.4. Int.E9.EyA.2.2.1. Int.E10.EyA.2.2.1. Int.E11.EyA.2.2.1. Int.E11.EyA.2.2.2. Int.E11.EyA.2.2.4.	F.E1.EyA.2.2.1. F.E2.EyA.2.2.1. F.E3.EyA.2.2.1.

			I.E6.EyA.2.2.1. I.E11.EyA.2.2.1.		
		Las actividades de enseñanza se secuencian bajo criterios claros, teniendo en cuenta los contenidos que se enseñan y las fases de los modelos de enseñanza		Int.E1.EyA.2.2.2. Int.E3.EyA.2.2.1. Int.E3.EyA.2.2.2. Int.E5.EyA.2.2.1. Int.E6.EyA.2.2.1. Int.E10.EyA.2.2.2. Int.E10.EyA.2.2.3. Int.E11.EyA.2.2.3.	F.E3.EyA.2.2.2. F.E4.EyA.2.2.1. F.E5.EyA.2.2.1. F.E6.EyA.2.2.1. F.E7.EyA.2.2.1. F.E8.EyA.2.2.1. F.E9.EyA.2.2.1. F.E10.EyA.2.2.1. F.E11.EyA.2.2.1.
	2.3 Utilización didáctica de las ideas de los estudiantes	Desconoce el conocimiento de los estudiantes para el desarrollo de sus clases			
		Trabaja con el conocimiento de los estudiantes pero lo asume ideas erróneas las cuales deben remplazarse		Int.E5.EyA.2.3.1.	
		Se trabaja con el conocimiento previo de los estudiantes durante la enseñanza para lograr una evolución de éste	I.E4.EyA.2.3.1. I.E4.EyA.2.3.2. I.E8.EyA.2.3.1. I.E10.EyA.2.3.1.	Int.E1.EyA.2.3.1. Int.E2.EyA.2.3.1. Int.E3.EyA.2.3.1. Int.E3.EyA.2.3.2. Int.E6.EyA.2.3.1. Int.E7.EyA.2.3.1. Int.E7.EyA.2.3.2. Int.E8.EyA.2.3.1. Int.E8.EyA.2.3.2. Int.E8.EyA.2.3.3. Int.E9.EyA.2.3.1. Int.E10.EyA.2.3.1. Int.E10.EyA.2.3.2. Int.E10.EyA.2.3.4. Int.E10.EyA.2.3.5. Int.E11.EyA.2.3.1. Int.E11.EyA.2.3.2.	F.E1.EyA.2.3.1. F.E1.EyA.2.3.2. F.E2.EyA.2.3.1. F.E3.EyA.2.3.1. F.E4.EyA.2.3.1. F.E5.EyA.2.3.1. F.E7.EyA.2.3.1. F.E8.EyA.2.3.1. F.E9.EyA.2.3.1. F.E10.EyA.2.3.1. F.E11.EyA.2.3.1.
	2.4 Recursos	Tiene el libro de texto como único recurso para la enseñanza			
		Utiliza variedad de recursos para la enseñanza, pero sin la identificación explícita de su pertinencia para el	I.E1.EyA.2.4.1. I.E3.EyA.2.4.1. I.E4.EyA.2.4.1.	Int.E2.EyA.2.4.1. Int.E4.EyA.2.4.1. Int.E7.EyA.2.4.1.	F.E2.EyA.2.4.1. F.E2.EyA.2.4.2. F.E5.EyA.2.4.1.

		contenido a enseñar	I.E4.EyA.2.4.2. I.E5.EyA.2.4.1. I.E6.EyA.2.4.1. I.E8.EyA.2.4.1. I.E9.EyA.2.4.1. I.E10.EyA.2.4.1. I.E11.EyA.2.4.1. I.E11.EyA.2.4.2.	Int.E7.EyA.2.4.2. Int.E9.EyA.2.4.1. Int.E9.EyA.2.4.2. Int.E9.EyA.2.4.3. Int.E10.EyA.2.4.1. Int.E10.EyA.2.4.2. Int.E10.EyA.2.4.3. Int.E10.EyA.2.4.4. Int.E11.EyA.2.4.1. Int.E11.EyA.2.4.2.	F.E6.EyA.2.4.1. F.E8.EyA.2.4.3.
		Utiliza una variedad de recursos para la enseñanza tales como las TIC, las prácticas de laboratorio, salidas de campo, acuerdos con el contenido a enseñar	I.E7.EyA.2.4.1.		F.E1.EyA.2.4.1. F.E1.EyA.2.4.2. F.E1.EyA.2.4.3. F.E3.EyA.2.4.1. F.E3.EyA.2.4.2. F.E4.EyA.2.4.1. F.E4.EyA.2.4.2. F.E4.EyA.2.4.3. F.E6.EyA.2.4.2. F.E7.EyA.2.4.1. F.E8.EyA.2.4.1. F.E8.EyA.2.4.2. F.E9.EyA.2.4.1. F.E10.EyA.2.4.1. F.E11.EyA.2.4.1. F.E11.EyA.2.4.2. F.E11.EyA.2.4.3.
3. Evaluación	3.1 Sentido de la evaluación	El propósito de la evaluación es medir los aprendizajes obtenidos por los estudiantes de acuerdo con los objetivos previamente determinados		Int.E2.Ev.3.1.1.	
		El propósito de la evaluación es realizar un seguimiento continuo de los aprendizajes de los estudiantes para medir el logro de estos de acuerdo con los objetivos previamente determinados	I.E2.Ev.3.1.1. I.E2.Ev.3.1.2. I.E4.Ev.3.1.1. I.E5.Ev.3.1.1. I.E6.Ev.3.1.1.		F.E5.Ev.3.1.1.
		El propósito de la evaluación es realizar un seguimiento continuo de los aprendizajes de los estudiantes	I.E3.Ev.3.1.1. I.E3.Ev.3.1.2. I.E6.Ev.3.1.2.	Int.E1.Ev.3.1.1. Int.E1.Ev.3.1.2. Int.E3.Ev.3.1.1.	F.E1.Ev.3.1.1. F.E4.Ev.3.1.1. F.E7.Ev.3.1.1.

		para permitir el desarrollo de competencias científicas	I.E7.Ev.3.1.1. I.E7.Ev.3.1.2. I.E8.Ev.3.1.1. I.E8.Ev.3.1.2. I.E8.Ev.3.1.3. I.E9.Ev.3.1.1. I.E11.Ev.3.1.1.	Int.E3.Ev.3.1.2. Int.E7.Ev.3.1.1. Int.E8.Ev.3.1.1. Int.E9.Ev.3.1.1. Int.E10.Ev.3.1.1. Int.E10.Ev.3.1.2. Int.E10.Ev.3.1.3. Int.E11.Ev.3.1.1.	
	3.2 Formas de evaluación	Se realizar una única evaluación al final de la enseñanza para verificar el logro de los aprendizajes			
		Se proponen varias evaluaciones durante el proceso de enseñanza, pero no se especifica los momentos de evaluación, ni criterios claros para evaluar	I.E1.Ev.3.2.1. I.E3.Ev.3.2.1. I.E4.Ev.3.2.1. I.E4.Ev.3.2.2. I.E4.Ev.3.2.3. I.E5.Ev.3.2.1. I.E5.Ev.3.2.2. I.E7.Ev.3.2.1. I.E7.Ev.3.2.2. I.E8.Ev.3.2.1. I.E8.Ev.3.2.2. I.E9.Ev.3.1.3. I.E9.Ev.3.1.4. I.E9.Ev.3.1.5. I.E10.Ev.3.2.1. I.E11.Ev.3.2.1. I.E11.Ev.3.2.2.	Int.E7.Ev.3.2.1. Int.E10.Ev.3.2.1. Int.E11.Ev.3.2.1.	F.E1.Ev.3.2.1. F.E5.Ev.3.2.1. F.E10.Ev.3.2.1. F.E10.Ev.3.2.2. F.E11.Ev.3.2.1. F.E11.Ev.3.2.2. F.E11.Ev.3.2.3.
		Se proponen varias evaluaciones a través del proceso de enseñanza, se especifica claramente los momentos de ésta y se definen unos criterios claros de evaluación acordes con las temáticas de enseñanza			F.E1.Ev.3.2.2. F.E3.Ev.3.2.1. F.E4.Ev.3.2.1. F.E4.Ev.3.2.2. F.E7.Ev.3.2.1. F.E7.Ev.3.2.2. F.E8.Ev.3.2.1. F.E8.Ev.3.2.2. F.E8.Ev.3.2.3. F.E11.Ev.3.2.4
	3.3 Instrumentos de evaluación	Se utiliza un único instrumento de evaluación que suele ser el examen			

		escrito			
		Se menciona variedad de instrumentos para la evaluación pero no se especifica de forma clara su uso específico a la temática	I.E1.Ev.3.3.1. I.E2.Ev.3.3.1. I.E3.Ev.3.3.1. I.E3.Ev.3.3.2. I.E6.Ev.3.3.1. I.E7.Ev.3.3.1. I.E8.Ev.3.3.1. I.E9.Ev.3.1.1. I.E9.Ev.3.1.2. I.E11.Ev.3.3.1.	Int.E2.Ev.3.3.1. Int.E7.Ev.3.3.1. Int.E10.Ev.3.3.1. Int.E10.Ev.3.3.2.	F.E4.Ev.3.3.1. F.E4.Ev.3.3.2. F.E4.Ev.3.3.3. F.E11.Ev.3.3.1. F.E11.Ev.3.3.2. F.E11.Ev.3.3.3.
		Utiliza una variedad de instrumentos para la evaluación tales como examen escrito y oral, exposiciones, talleres, y se especifica de forma clara su uso específico a la temática			F.E3.Ev.3.3.1.
4. Pedagógicos	4.1 Principios educativos	Como propósito de la enseñanza se tiene una concepción propedéutica que pretende que el estudiante aprenda las temáticas porque le servirán en los grados superiores de la escolaridad aunque no tengan relevancia explícita en la vida de los estudiantes	I.E8.P.4.1.1.		F.E8.P.4.1.2.
		Como propósito de la enseñanza se plantea que a través de las temáticas de ciencias que se presentan, los estudiantes generen interés por las ciencias y se formen ciudadanos, pero las temáticas que se presentan no tienen relevancia explícita en la vida de los estudiantes	I.E2.P.4.1.1. I.E2.P.4.1.2. I.E2.P.4.1.3. I.E3.P.4.1.1. I.E3.P.4.1.2. I.E3.P.4.1.5. I.E4.P.4.1.2. I.E4.P.4.1.3. I.E4.P.4.1.4.	Int.E2.P.4.1.1. Int.E3.P.4.1.1. Int.E3.P.4.1.2. Int.E7.P.4.1.1. Int.E10.P.4.1.1. Int.E10.P.4.1.2.	
		Como propósito de la enseñanza se plantea que a través de las temáticas de ciencias que se presentan, los estudiantes generen interés por las ciencias y se formen ciudadanos que comprendan las problemáticas de la sociedad y propongan posibilidades	I.E3.P.4.1.3. I.E3.P.4.1.4. I.E4.P.4.1.1. I.E5.P.4.1.1. I.E6.P.4.1.1. I.E7.P.4.1.1. I.E7.P.4.1.2.	Int.E1.P.4.1.1. Int.E1.P.4.1.2. Int.E1.P.4.1.3. Int.E1.P.4.1.4. Int.E4.P.4.1.1. Int.E5.P.4.1.1. Int.E7.P.4.1.2.	F.E1.P.4.1.1. F.E2.P.4.1.1. F.E3.P.4.1.1. F.E4.P.4.1.1. F.E4.P.4.1.2. F.E5.P.4.1.1. F.E6.P.4.1.1.

		de cambio	I.E7.P.4.1.3. I.E7.P.4.1.4. I.E8.P.4.1.2. I.E8.P.4.1.3. I.E8.P.4.1.4. I.E8.P.4.1.5. I.E8.P.4.1.6. I.E9.P.4.1.1. I.E9.P.4.1.2. I.E10.P.4.1.1. I.E10.P.4.1.2. I.E11.P.4.1.1.	Int.E7.P.4.1.3. Int.E7.P.4.1.4. Int.E7.P.4.1.5. Int.E7.P.4.1.6. Int.E8.P.4.1.1. Int.E8.P.4.1.2. Int.E8.P.4.1.3. Int.E8.P.4.1.4. Int.E9.P.4.1.1. Int.E11.P.4.1.1. Int.E11.P.4.1.2.	F.E6.P.4.1.2. F.E7.P.4.1.1. F.E8.P.4.1.1. F.E8.P.4.1.3. F.E9.P.4.1.1. F.E9.P.4.1.2. F.E10.P.4.1.1. F.E10.P.4.1.2. F.E10.P.4.1.3. F.E10.P.4.1.4. F.E11.P.4.1.1. F.E11.P.4.1.2.
5. Contexto	5.1 Relación sociedad aula	La enseña en el aula se encuentra aislada de los contextos de la cultura	I.E2.Cont.5.1.1.		
		Es importante relacionar los intereses y necesidades de las culturas con la construcción del conocimiento escolar, pero no se refleja en los contenidos presentados para enseñar	I.E1.Cont.5.1.1. I.E3.Cont.5.1.1. I.E4.Cont.5.1.1. I.E4.Cont.5.1.2. I.E6.Cont.5.1.1. I.E6.Cont.5.1.2. I.E8.Cont.5.1.1. I.E8.Cont.5.1.2.	Int.E6.Cont.5.1.1. Int.E6.Cont.5.1.2. Int.E6.Cont.5.1.3. Int.E10.Cont.5.1.1. Int.E10.Cont.5.1.2. Int.E11.Cont.5.1.1. Int.E11.Cont.5.1.2.	
		Los intereses y necesidades de las culturas se involucran en la construcción del conocimiento escolar, lo cual se ve reflejado en los contenidos presentados para enseñar	I.E3.Cont.5.1.2. I.E5.Cont.5.1.1. I.E7.Cont.5.1.1. I.E7.Cont.5.1.2. I.E9.Cont.5.1.1. I.E11.Cont.5.1.1 I.E11.Cont.5.1.2	Int.E1.Cont.5.1.1. Int.E1.Cont.5.1.2. Int.E3.Cont.5.1.1. Int.E4.Cont.5.1.1. Int.E4.Cont.5.1.2. Int.E5.Cont.5.1.1. Int.E7.Cont.5.1.1. Int.E8.Cont.5.1.1. Int.E8.Cont.5.1.2. Int.E8.Cont.5.1.3. Int.E8.Cont.5.1.4. Int.E8.Cont.5.1.5. Int.E8.Cont.5.1.6. Int.E9.Cont.5.1.1. Int.E9.Cont.5.1.2. Int.E9.Cont.5.1.3.	F.E1.Cont.5.1.1. F.E1.Cont.5.1.2. F.E2.Cont.5.1.1. F.E3.Cont.5.1.1 F.E4.Cont.5.1.1. F.E5.Cont.5.1.1. F.E6.Cont.5.1.1. F.E7.Cont.5.1.1. F.E7.Cont.5.1.2. F.E8.Cont.5.1.1. F.E8.Cont.5.1.2. F.E8.Cont.5.1.3. F.E9.Cont.5.1.1. F.E9.Cont.5.1.2. F.E10.Cont.5.1.1. F.E11.Cont.5.1.1.
5.2 Conocimiento de las culturas	El conocimiento de las culturas por ser diferente al conocimiento		Int.E11.Cont.5.2.1.		

		científico, afecta negativamente el aprendizaje de las temáticas a trabajar, por lo tanto no se tiene en cuenta en la enseñanza			
		El conocimiento de las culturas interviene en la enseñanza, porque influye en el estudiante en el momento de aprender los conocimientos escolares, pero lo que se enseña debe ser el conocimiento de la cultura científica	I.E2.Cont.5.2.1. I.E2.Cont.5.2.2.	Int.E10.Cont.5.2.1	
		El conocimiento de las culturas interviene en la enseñanza, porque influye en el estudiante en el momento de aprender los conocimientos escolares que resultarán de la relación del conocimiento de su cultura y la cultura científica	I.E1.Cont.5.2.1. I.E3.Cont.5.2.1. I.E4.Cont.5.2.1. I.E4.Cont.5.2.2. I.E9.Cont.5.2.1.	Int.E1.Cont.5.2.1. Int.E2.Cont.5.2.1. Int.E4.Cont.5.2.1. Int.E9.Cont.5.2.1. Int.E10.Cont.5.2.2. Int.E10.Cont.5.2.3. Int.E10.Cont.5.2.4.	F.E2.Cont.5.2.1. F.E3.Cont.5.2.1. F.E3.Cont.5.2.2. F.E4.Cont.5.2.1. F.E4.Cont.5.2.2. F.E5.Cont.5.2.1. F.E6.Cont.5.2.1. F.E7.Cont.5.2.1. F.E9.Cont.5.2.1. F.E10.Cont.5.2.1. F.E11.Cont.5.2.1.