



**Universitat Autònoma de Barcelona
Facultat de Ciències de la Educació
Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals**

Tesis Doctoral

**Caracterización y evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación en
clase de ciencias en la educación primaria**

Autor:

Francisco Javier Ruiz Ortega

Directores:

Conxita Márquez Bargalló

Oscar E. Tamayo Alzate

Coordinador del programa de Doctorado
en Didàctica de la Matemàtica i de les
Ciències Experimentals

Director del Departament de Didàctica de
la Matemàtica i de les Ciències
Experimentals

Josep M^a Fortuny Aymemí

Jordi Delofeu Piquet

Bellaterra, Septiembre 2012

Caracterización y evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias en la Educación Primaria

Trabajo de investigación realizado por:
FRANCISCO JAVIER RUIZ ORTEGA

Para optar el título de Doctor que ofrece el Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals

La tesis se ha realizado dentro del proyecto: DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS: MODELOS Y EVIDENCIAS EN LA LECTURA, ESCRITURA Y LA EXPERIMENTACIÓN, con referencia EDU2009-13890-C02-02 financiado por la Dirección General de Investigación, Ministerio de Educación y Ciencia. Y el patrocinio de la Universidad de Caldas, Manizales-Colombia.

Universitat Autònoma de Barcelona
Facultat de Ciències de la Educació
Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals
Bellaterra, Septiembre 2012

A mi Madre un ejemplo de vida

AGRADECIMIENTOS

Cuando empiezas a escribir esta parte de la tesis, te envuelven varias sensaciones. La primera, la satisfacción de estar culminando una etapa y, al mismo tiempo, la ilusión de querer empezar a enfrentar nuevas responsabilidades y nuevas metas. La segunda sensación, la necesidad de reconocer que tu camino lo has recorrido con la ayuda de personas e instituciones que te han aportado de distintas maneras, y que lo han hecho con el deseo de hacer más sencillo y agradable ese camino. A esas personas e instituciones, son a las que quiero dedicarle unas líneas de agradecimiento por su apoyo y permanente acompañamiento.

A mi familia, pues este logro comienza a gestarse en ella, la cual ha sido y será siempre la base y el norte de mis esfuerzos. A mis hermanos, los que aún están con nosotros y a aquellos que se nos adelantaron. A mis primos y primas. A los puntuditos y a mis demás sobrinos y sobrinas.

A la Universidad de Caldas, donde he pasado una gran parte de mi vida, 23 años. Una institución que me abrió sus puertas para iniciar mis estudios y luego confió en mí como Docente, dándome además la oportunidad para fortalecer mi profesión y para ejercerla compartiendo mis conocimientos con aquellos (as) estudiantes que también pretenden formarse como Docentes.

A la Universidad Autónoma de Barcelona, al grupo LIEC, a los Docentes del Máster, por sus valiosos aportes que enriquecieron mi proceso académico.

Al colegio Fe y Alegría, de la ciudad de Manizales, Colombia, especialmente a sus Directoras Juani y María Luisa, a sus Coordinadores, a los Docentes de la Educación Primaria: María, Graciela, Edgar, Nubiola y Alcira, y a los estudiantes de los grados cuarto y quinto de primaria. Gracias por apoyar y hacer posible el desarrollo de una propuesta de trabajo colectivo y de aprendizaje permanente.

A mis dos Directores de Tesis. A Conxita, mujer sencilla, noble y de una riqueza intelectual envidiable, gracias por su paciencia y horas dedicadas a mi trabajo. A Oscar, de quien he aprendido y continuaré aprendiendo de sus sabias orientaciones, de su nobleza y sobre todo de la sencillez con la cual comparte sus conocimientos.

A mis amigas y amigos, que me han dado tan buenos momentos y tantas lecciones de vida. Mayela, Juancho, Tere, Dorita, Julián, Jorge, Jaime, Ramón, Juan, Jota, Julia, Gustavo, a Doña Tere, Nata, Glinda, Liliana, Yas, Mauro, Javier, Estelita. Al Padre Diego por su apoyo incondicional y ejemplo de honestidad y perseverancia.

Índice

Capítulo 1 : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
Introducción.....	2
1.1 Antecedentes	3
1.2 La Política Educativa Colombiana	6
1.3 Los docentes de la Educación Básica Primaria y su implicación en procesos de reflexión e investigación	6
1.4 Identificar los modelos de enseñanza tras la participación de un proceso de reflexión crítica: un aporte para el desarrollo de la argumentación en clase de ciencias, en la Educación Básica Primaria	8
1.5 Objetivos y preguntas de investigación	9
Capítulo 2 : Marco Teórico	13
Introducción.....	14
2.1¿Por qué hablar de la argumentación como competencia científica?	15
2.1.1 La argumentación y la construcción de la ciencia.....	17
2.1.2 La argumentación y su relación con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias	18
2.2 Discusiones teóricas sobre la argumentación.....	20
2.2.1 La perspectiva estructural de la argumentación.....	21
2.2.2 La didáctica de las ciencias y el enriquecimiento de la teoría de Toulmin	23
2.2.2.1 La argumentación como práctica social.....	24
2.2.2.2 La argumentación como herramienta para potenciar el aprendizaje en clase de ciencias.....	25
2.3 El proceso de reflexión crítica y los modelos de enseñanza	27
2.3.1 El proceso de reflexión crítica.....	28
2.3.2 Los modelos de enseñanza y sus elementos estructurales	29
2.3.2.1 El perfil del pensamiento sobre la argumentación en ciencias	31
2.3.2.2 El perfil del desempeño docente.....	35
Capítulo 3 : Diseño de la Investigación	43

Introducción.....	44
3.1 ¿Qué elementos caracterizan esta investigación desde el paradigma cualitativo?	45
3.1.1 Comprensión y transformación de la práctica desde el contexto.....	46
3.1.2 La etnografía y la investigación acción, una herramienta para lograr involucrar al docente e implicarse como investigador en la comprensión del fenómeno de estudio	47
3.1.3 El estudio de caso, un diseño válido para la comprensión en profundidad de los fenómenos educativos	51
3.2 Proceso de obtención de la información	51
3.2.1 Diseño y aplicación del cuestionario.....	52
3.2.2 Grabación de las clases	54
3.2.3 Grabación de los encuentros de reflexión crítica	55
3.2.4 Recolección de la programación de las actividades didácticas.....	55
3.2.5 Aplicación de entrevistas semiestructuradas	55
3.3 Análisis de la información	55
3.3.1 Análisis Cuantitativo-Descriptivo	56
3.3.2 Análisis Cualitativo-Comprensivo	56
3.4 Momentos de análisis	57
3.4.1 Momento I.....	58
3.4.2 Momento II.....	58
3.4.3 Momento III.....	58
3.4.4 Momento IV	59
3.5 Proceso de análisis de la información.....	60
3.5.1 Del cuestionario.....	60
3.5.2 De las grabaciones.....	60
3.5.3 Análisis de las Programaciones.....	67
3.6 El proceso de intervención realizado con el grupo de docentes	68
<i>Capítulo 4 : Caracterización y cambios en el perfil del pensamiento y estructura argumentativa de los cinco docentes</i>	<i>85</i>
Introducción.....	86

4.1 Aspecto Epistemológico	87
4.2 Aspecto Conceptual.....	89
4.3 Aspecto Didáctico	91
4.4 Aspecto Estructural	94
Capítulo 5 : Elección y características académicas y profesionales de las dos docentes que integran el estudio de caso.....	99
Introducción.....	100
5.1 Proceso de elección de las docentes.....	101
5.2 Perfil académico y profesional de las docentes	104
Capítulo 6 : Identificación del primer modelo de enseñanza de la argumentación en ciencias.....	107
Introducción.....	108
6.1 Descripción general del análisis realizado	110
6.2 Caracterización del perfil de pensamiento de las docentes	111
6.2.1 Aspecto Epistemológico (A-C)	111
6.2.2 Aspecto Conceptual	115
6.2.3 Aspecto Didáctico	117
6.3 Caracterización del desempeño de las docentes	123
6.3.1 Descripción global de la programación y la clase observada	123
6.3.2 Representación gráfica y global de la interacción comunicativa identificada en los EA de la primera clase	127
6.3.3 Transcripción, codificación y representación gráfica del EA elegido para la discusión	131
6.3.4 Caracterización del desempeño a partir de los propósitos	143
6.3.5 Caracterización del desempeño a partir del tipo de ciencia.....	148
6.3.6 Caracterización del desempeño a partir de los acercamientos comunicativos.....	152
6.3.7 Caracterización del desempeño a partir de la gestión del aula y de los criterios de enseñanza.....	156

6.3.8 Caracterización del desempeño a partir de los tipos de preguntas.....	162
6.3.9 Caracterización del desempeño a partir de la evaluación.....	168
6.4 Primer modelo de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias. Una integración del perfil del pensamiento y del desempeño de la docente	173
Capítulo 7 : Identificación del segundo modelo de enseñanza de la argumentación en ciencias.....	183
Introducción.....	184
7.1 Descripción general del análisis realizado	185
7.2 Caracterización del perfil de pensamiento de las docentes	185
7.2.1 Aspecto Epistemológico (A-C)	186
7.2.2 Aspecto Conceptual	192
7.2.3 Aspecto Didáctico	195
7.3 Caracterización del desempeño de las docentes	205
7.3.1 Descripción global de la programación y la clase	205
7.3.2 Representación gráfica de la interacción comunicativa global de la clase, identificada en los EA	211
7.3.3 Transcripción, codificación y representaciones gráficas de los episodios.....	214
7.3.4 Caracterización del desempeño a partir de las finalidades	229
7.3.5 Caracterización del desempeño a partir del tipo de ciencia.....	235
7.3.6 Caracterización del desempeño a partir de los acercamientos comunicativos.....	239
7.3.7 Caracterización del desempeño a partir de la gestión del aula y de los criterios de enseñanza.....	242
7.3.8 Caracterización del desempeño a partir de los tipos de preguntas.....	250
7.3.9 Caracterización del desempeño a partir de la evaluación.....	256
7.4 Segundo modelo de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias. Una integración del perfil del pensamiento y del desempeño de la docente	264
Capítulo 8 : Identificación del tercer modelo de enseñanza de la argumentación en ciencias.....	273
Introducción.....	274

8.1 Descripción general del análisis realizado	275
8.2 Caracterización del perfil de pensamiento de las docentes	276
8.2.1 Aspecto Epistemológico (A-C)	276
8.2.2 Aspecto Conceptual	283
8.2.3 Aspecto Didáctico	287
8.3 Caracterización del desempeño de las docentes en la programación y el aula .	297
8.3.1 Descripción de la clase	297
8.3.2 Representación gráfica de la interacción comunicativa global de la clase, identificada en los EA	303
8.3.3 Transcripción, codificación y representaciones gráficas de los episodios	308
8.3.4 Caracterización del desempeño a partir de las finalidades	323
8.3.5 Caracterización del desempeño a partir del tipo de ciencia.....	327
8.3.6 Caracterización del desempeño a partir de los acercamientos comunicativos	330
8.3.7 Caracterización del desempeño a partir de la gestión del aula y de los criterios de enseñanza.....	332
8.3.8 Caracterización del desempeño a partir de los tipos de preguntas	336
8.3.9 Caracterización del desempeño a partir de la evaluación	339
8.4 Tercer modelo de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias. Una integración del perfil del pensamiento y del desempeño de la docente	345
 Capítulo 9 : Caracterización del perfil del pensamiento de las dos docentes elegidas para el estudio de caso.....	
	353
Introducción.....	354
9.1 Descripción general del análisis realizado	355
9.2 Caracterización del perfil de pensamiento de las docentes	355
9.2.1 Aspecto Epistemológico (A-C)	355
9.2.2 Aspecto Conceptual	364
9.2.3 Aspecto Didáctico	369
 Capítulo 10 : Perspectiva Evolutiva de los modelos de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias	
	379
Introducción.....	380

10.1 Evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación.en ciencias.....	381
10.1.1 El caso de la Docente 1	382
10.1.2 El caso de la Docente 2	388
Capítulo 11 : Conclusiones E Implicaciones Educativas.....	395
Introducción.....	396
11.1 Conclusiones de la investigación	397
11.1.1 En relación con la caracterización de los aspectos Epistemológico, Conceptual, Didáctico y Estructural de los cinco docentes.....	397
11.1.2 En relación con el proceso de identificación de los modelos de enseñanza de la argumentación en ciencias	399
11.1.3 En relación con la comprensión de la evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación en ciencias	401
11.2 En relación con las implicaciones y posibles líneas de trabajo derivadas de esta investigación	408
Bibliografía.....	411
Índice de Figuras	431
ÍNDICE DE TABLAS	434
Índice de Anexos.....	437

Capítulo 1 : PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

INTRODUCCIÓN

Este capítulo, desarrollado en cinco puntos, presenta la fundamentación del problema, las preguntas y objetivos de la investigación.

En el primer punto, se plantea la discusión desde algunos trabajos investigativos que enfatizan en la importancia del desarrollo de la argumentación.

En el segundo punto, se presenta una breve discusión sobre la Política Educativa Colombiana; aquí se toman tres documentos como ejes de la discusión: la Resolución 2343 de 1996, los Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de 1998 y los Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y competencias ciudadanas de 2004.

En el tercer punto, se expone una breve discusión sobre la importancia de implicar a los docentes de la Educación Primaria en procesos de reflexión e investigación de sus propias prácticas

En el cuarto punto, se plantea la relevancia del proceso de identificación de los modelos de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias como aporte a satisfacer algunas de las deficiencias identificadas en este nivel educativo.

En el quinto y último punto, se muestran las preguntas y objetivos que orientaron el desarrollo de esta investigación.

1.1 ANTECEDENTES

Hace más de dos décadas que se viene dando un reconocimiento especial al discurso en el aula, a la importancia del lenguaje y a la argumentación como componentes necesarios para la comunicación, construcción y aprendizaje del conocimiento científico.

Investigaciones realizadas alrededor de la argumentación (Candela, 1999; Márquez, 2002; Duschl, 1998; Erduran, Simon & Osborne, 2004; Jiménez-Aleixandre, 1998; Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008; Ministerio de Educación Nacional [M.E.N.], 2006; Osborne, Erduran & Simon, 2004b; Revel, Couló, Sibel, Furman, Iglesia & Adúriz-Bravo, 2005; Sanmartí, 2003; Sutton, 1997), muestran la relevancia de ofrecer un escenario educativo en donde la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias sea un diálogo permanente entre el/la docente, las/los estudiantes, la disciplina específica¹ y el contexto, diálogo que permita la construcción de relaciones significativas y la comprensión e intervención del entorno de manera responsable.

En este mismo sentido, Sardá & Sanmartí (2000), exponen la conveniencia, para la enseñanza de las ciencias, de convertir el aula en un escenario educativo que de importancia a:

La discusión de las ideas en el aula de clase y al uso de un lenguaje personal que combine los argumentos racionales y los retóricos, como paso previo, a menudo necesario, para que el lenguaje formalizado propio de la ciencia tome todo su sentido para el alumnado (p. 406).

También en esta línea temática, algunas de las investigaciones registradas, resaltan la preocupación por desarrollar, desde la enseñanza de las ciencias, competencias de orden comunicativo como la argumentación y, de igual manera, se reconoce en ellas la relevancia que tiene implicar a las y los docentes en procesos investigativos.

¹ En el documento se hará referencia a Saber, entendiéndose que aludimos al saber científico como elemento indispensable para la enseñanza-aprendizaje y que está en estrecha relación con los otros tres elementos: Docente, Estudiante y Contexto.

En el contexto colombiano se identificaron algunas investigaciones relacionadas con el desarrollo de la argumentación (Castaño, Sánchez & Castaño, 2009; Cardona & Tamayo, 2009; Ruiz, 2002; Rodríguez, Pineda & Bastos, 2007). Las afirmaciones más relevantes en estos estudios muestran dos elementos importantes. El primero, que los estudiantes pueden lograr momentos metacognitivos en los procesos de argumentación, pues ellos son capaces de planear sus argumentos y cambiar de estrategias con el fin de convencer a sus oponentes. El segundo elemento, hace referencia a la importancia de la modelización de los procesos argumentativos como herramienta de apoyo para mejorar las prácticas argumentativas en el aula. Para ello, según estas investigaciones, será necesario traspasar el enfoque estructural de la argumentación, articulando de manera dinámica las prácticas discursivas contextuales con los modelos conceptuales.

También se identificaron en el campo de la argumentación, desde un enfoque lingüístico, algunos trabajos (Caballero, 2008; Hurtado, 2006; Santos, 2007; Sosa & Arango, 2008), que, además de resaltar la importancia del desarrollo de la argumentación, manifiestan su preocupación en dos aspectos críticos presentes en el campo educativo. El primero, afirmar que en Colombia no hay espacios académicos proyectados a la formación en didáctica de la argumentación (Hurtado, 2006; Santos, 2007). El segundo, destacar que las escuelas colombianas son escenarios desprovistos de propuestas que impliquen la enseñanza de la argumentación en diferentes ámbitos de las ciencias (Caballero, 2008; Santos, 2007; Sosa & Arango, 2008;). Aspectos que se convierten en un punto de partida para la necesaria implementación de estrategias que aporten elementos significativos a los docentes en su afán por desarrollar habilidades cognitivas y metacognitivas (Sosa & Arango, 2008; Caballero, 2008).

A nivel internacional, existe un gran número de trabajos desarrollados en el campo de la argumentación en ciencias (Campagner & De Longhi, 2005; Canedo, 2009; Duschl & Ellenbogen, 2009; Erduran & Villamanan, 2009; Henao & Stipich, 2008; Jiménez-Aleixandre, 2010; Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008; Jiménez-Aleixandre & Puig, 2012; McDonald & McRobbie, 2012; Osborne, 2012; Poblete, 2005; Revel et al., 2005; Sampson & Grooms; 2009; Sánchez & Álvarez,

2001; Sardá, 2005; Sardá & Sanmartí, 2000; Simon, Erduran & Osborne, 2006; Simon & Maloney, 2006), algunos de estos trabajos intentan relacionar la argumentación con procesos de metacompreensión o metaconocimiento (Bravo, Puig & Jiménez-Aleixandre, 2009; Schwarz et al., 2009). Algunas de las conclusiones más relevantes de estos estudios manifiestan, en primer lugar, que mejorar el aprendizaje del conocimiento científico, exige mejorar los procesos de interacción comunicativa en el aula. En segundo lugar, que los currículos escolares deben prestar atención al desarrollo de la argumentación, conociendo sus alcances y aportes en la construcción de ciencia escolar. En tercer lugar, que promover procesos argumentativos rigurosos necesita indispensablemente implicar a los docentes en debates sobre los objetivos epistemológicos de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. De igual manera, se requiere que los docentes discutan sobre cómo el desarrollo de los procesos argumentativos en el aula, puede ayudar a que las y los estudiantes participen y comprendan la base conceptual de lo que se discute en el aula de clase.

En definitiva, observamos que la amplia literatura existente en el campo de la argumentación, ha sido construida sobre la base de investigaciones realizadas, en su gran mayoría, en el contexto de la Educación Secundaria y Universitaria. Los niveles escolares primarios han estado al margen de las investigaciones en el campo de la enseñanza y desarrollo de la argumentación.

En el contexto colombiano, también vivimos esta realidad. En él, la argumentación tanto oral como escrita:

Ha sido, por tradición, una práctica educativa que se ha relegado a la educación superior (secundaria y universitaria), respetando el presupuesto piagetiano, que la competencia argumentativa sólo se desarrolla a partir de la aparición de las operaciones formales, entre los 13 y 14 años de edad, que en el sistema educativo colombiano formal, coincide con los grados octavo y noveno (Sosa & Arango, 2008, p. 7).

En esta investigación asumimos como reto dirigir la mirada hacia la Educación Básica Primaria para intentar aportar elementos que beneficien las prácticas de los docentes de este nivel educativo.

1.2 LA POLÍTICA EDUCATIVA COLOMBIANA

En la Política Educativa Colombiana existen tres documentos: La Resolución 2343 de 1996, los Lineamientos Curriculares de 1998 y los Estándares Básicos de Competencias de 2004, que exponen aspectos que ayudarían a desarrollar la argumentación en el aula y por tanto invitan a las y los docentes a asumir este reto. Entre estos aspectos, tenemos los siguientes: en primer lugar, se reconoce que el docente es sujeto activo, facilitador de los procesos de enseñanza y que está llamado a trabajar en equipo para intervenir, de manera más significativa, su propia práctica; en segundo lugar, que la ciencia es producto de la actividad social y colectiva de las comunidades científicas, además, que es un proceso comunicado y comunicable, con un lenguaje diferente al utilizado cotidianamente por los alumnos, pero perfectamente enseñable y aprendible; en tercer lugar, que las preguntas son útiles para identificar modelos mentales en los sujetos y promover debates en el aula y, en cuarto lugar, que la evaluación, es un proceso inherente al quehacer educativo, que tiene como objetivo promover espacios de reflexión donde, docentes y estudiantes, tomen conciencia de cómo se está desarrollando el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

1.3 LOS DOCENTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA Y SU IMPLICACIÓN EN PROCESOS DE REFLEXIÓN E INVESTIGACIÓN

La Política Educativa en los diferentes países exige calidad de los procesos educativos desarrollados en los contextos escolares. Ante esta demanda, conviene preguntarnos ¿de qué depende la calidad de las prácticas de los docentes? Una de las posibles respuestas que puede acercarnos a mostrar los aspectos implicados en la calidad educativa es la reflexión sobre la innegable relación de la educación con no sólo las condiciones económicas, sociales y culturales de los contextos del docente y de los centros

educativos, sino también, con la formación inicial que las y los docentes han recibido y aquella que reciben en servicio, llamada formación permanente o capacitación.

La formación permanente o de capacitación del profesorado, es un proceso de actualización docente que posibilita desarrollar su práctica pedagógica y profesional, de manera significativa y pertinente con el contexto educativo donde está inmerso. También debe valorarse, como elemento central, que en esta formación permanente, el docente es un profesional idóneo y capacitado para reconstruir su propia práctica a partir de la experiencia que cotidianamente desarrolla. (Camargo, Calvo, Franco, Vergara, Londoño, Zapata et al., 2004)

Delval (2002), manifiesta que es vital trabajar sobre la formación y desempeño de los docentes, pues serán estériles los esfuerzos de cambiar la escuela, si no atendemos y enfocamos nuestros esfuerzos hacia ellos. Lograrlo, invita a pensar en la esencial tarea de brindar a las y los docentes oportunidades para desarrollar actitudes problematizantes e investigadoras. Así mismo, es indispensable dar opciones para que ellas y ellos puedan programar, monitorear/revisar y evaluar su trabajo. En otras palabras, debemos ofrecer a nuestros docentes espacios para crear mentalidad flexible, abierta al diálogo y a la crítica sistemática de la propia actividad práctica (Imbernón, 1997; Camargo et al., 2004).

Por eso puede decirse que, si pretendemos transformaciones reales de las prácticas de los docentes, en primer lugar debe asumirse que la “práctica no es una aplicación directa de la teoría, sino un escenario complejo, incierto y cambiante donde se producen interacciones que merece la pena observar, indagar, cuestionar y reformular, es decir un espacio de producción de conocimientos” (Shön, 1983. Citado en Pérez, 2010, p. 12), y, en segundo lugar, que es necesario implicar decididamente a las y los docentes en procesos de reflexión de su propia práctica (Angulo, 2002; Mellado, 2003; Palou, 2008) para eliminar la idea del docente como técnico (Kyle et al., 1991, citados en Furió & Carnicer, 2002; p.48; Mellado, 2010), y hacerlo participe en la construcción de “nuevos conocimientos y formas de actuación” (Ruiz, 2001, p. 116).

Somos conscientes que lograrlo es un proceso lento, pero que seguramente, como lo manifiestan Osses & Jaramillo (2008, p. 194):

Es, quizás, el camino más prometedor para que los docentes lleguen a regular de una manera eficaz sus estrategias de enseñanza, y puedan aproximarse al objetivo de enseñar a aprender a sus estudiantes, orientando el proceso educativo hacia una autonomía que les conduzca a aprender a aprender y favorezca la transferencia de sus aprendizajes a la cotidianidad de su vida.

En esta línea de pensamiento hemos construido una propuesta de reflexión crítica con los docentes de la Educación Básica primaria, para ofrecerles un escenario que ayude a enfrentar las dificultades de su ejercicio docente y también a consolidarlos como agentes de cambio.

1.4 IDENTIFICAR LOS MODELOS DE ENSEÑANZA TRAS LA PARTICIPACIÓN DE UN PROCESO DE REFLEXIÓN CRÍTICA: UN APOORTE PARA EL DESARROLLO DE LA ARGUMENTACIÓN EN CLASE DE CIENCIAS, EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

La situación antes puntualizada apoya la idea de crear y ofrecer un espacio de reflexión crítica con y por los docentes de la Educación Básica Primaria, un espacio que, como veremos en el apartado 2.3, permite exponer ideas, conocimientos, experiencias sobre la argumentación y su desarrollo en el aula y, al mismo tiempo, discutir, evaluar y co-construir alternativas de trabajo en el aula destinadas a mejorar el desarrollo de la argumentación en clase de ciencias.

En esta línea de pensamiento aceptamos como reto el tema de los modelos de enseñanza que, si bien han sido ampliamente estudiados en el campo de la enseñanza de las ciencias, en esta ocasión enfatizamos en el aspecto central que hemos venido detallando, la argumentación.

En el proceso de identificación de los modelos de enseñanza de la argumentación en ciencias, damos relevancia a la integración de dos dimensiones, denominadas: perfil del

pensamiento sobre la argumentación y perfil del desempeño de las y los docentes; dimensiones que están estrechamente vinculadas y son indispensables para nuestro propósito.

En la primera dimensión, destacamos tres componentes esenciales, el Epistemológico, que hace referencia al reconocimiento que pueden dar las y los docentes a la relación, para nuestro caso de la Argumentación y la Construcción de la Ciencia. En segundo lugar, el Conceptual, donde interesa conocer las ideas de las y los docentes sobre lo que supone para ellos argumentar en clase de ciencias y, en tercer lugar, el Didáctico, donde se intenta conocer el pensamiento docente relacionado con la forma de trabajar en el aula para desarrollar la argumentación.

En la segunda dimensión, el perfil del desempeño, destacamos seis componentes centrales de la acción de los docentes, que las ampliaremos en el apartado 2.3.2.2: la finalidad de su enseñanza, el tipo de ciencia que lleva al aula, los acercamientos comunicativos, la gestión del aula, el tipo de preguntas y la manera cómo evalúa el docente.

En síntesis, al identificar modelos de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias y al comprender su evolución tras la participación de los docentes de la Educación Básica Primaria, en un proceso de reflexión crítica, ofrecemos aportes significativos para:

- Potenciar cambios no sólo en las prácticas de los docentes en el aula
- Transformar sus propias formas de ver la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje y,
- Orientar futuros procesos de identificación de modelos de enseñanza de las y los docentes en un campo específico.

1.5 OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

En la investigación, planteamos una pregunta a la cual damos respuesta desde el alcance de tres objetivos generales propuestos. Con el primer objetivo, se pretende identificar,

en el proceso desarrollado por los cinco docentes participantes, el cambio en cuatro aspectos: Epistemológico, Conceptual, Didáctico y Estructural. De estos aspectos, los tres primeros, serán relevantes para apoyar el alcance de los dos objetivos centrales de nuestra investigación, proyectados a identificar los modelos de enseñanza de la argumentación y a comprender la dinámica de la evolución de dichos modelos, tras la participación de los docentes en el proceso de reflexión crítica. El último aspecto, el estructural, nos acercará a identificar la capacidad argumentativa de los docentes tras su participación en el proceso de reflexión crítica.

La pregunta que proponemos para nuestra investigación es la siguiente:

- ¿Cómo evolucionan los modelos de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias, desde las dimensiones perfil de pensamiento y de desempeño, de los docentes que participan en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en el aula?

Pregunta que se responde desde el alcance de los siguientes objetivos:

Objetivo 1

- Caracterizar y comprender los cambios en el perfil del pensamiento sobre la argumentación y en la capacidad argumentativa de un grupo de cinco docentes, tras participar en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en el aula.

Objetivo que se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los aspectos epistemológico, conceptual y didáctico sobre la argumentación y su desarrollo en el aula de clase, antes y después de la participación de los docentes en el proceso de reflexión crítica..
- Identificar la capacidad argumentativa inicial y final de los docentes que participan en el proceso de reflexión crítica.

Objetivo 2

- Identificar los modelos de enseñanza de la argumentación en el aula de ciencias de los docentes que participan en el proceso de reflexión crítica.

Los objetivos específicos que permiten alcanzar este propósito global, son los siguientes:

- Caracterizar el perfil del pensamiento de dos de los cinco docentes participantes en el proceso de reflexión crítica
- Caracterizar el perfil del desempeño de las dos docentes participantes en el proceso.

Objetivo 3

Comprender la evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación identificados en los docentes.

Capítulo 2 : MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

Este capítulo se estructura en tres apartados. En los dos primeros se discuten aspectos relacionados con la argumentación como competencia a desarrollar en el aula y algunas de las teorías construidas sobre la argumentación y su implicación para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

En el tercer y último apartado, se discuten dos aspectos centrales de esta investigación: la fundamentación teórica que permite comprender el significado de la participación de las y los docentes en procesos de reflexión crítica y los elementos teóricos que definen el concepto de modelo de enseñanza y los aspectos que lo integran.

2.1¿POR QUÉ HABLAR DE LA ARGUMENTACIÓN COMO COMPETENCIA CIENTÍFICA?

Inicialmente es relevante hacer referencia al concepto de competencia y de competencia científica como preámbulo para discutir por qué la argumentación es una competencia a desarrollarse en el aula de ciencias.

La literatura que identificamos sobre el concepto competencia (Barriga, 2004; Bogoya, 2000; Coll, 2007; Comisión Europea, 2004; Definición y Selección de Competencias [DeSeCo-OCDE], 2002; Eurydice, 2002; Hernández, 2005; Perrenoud, 2004; Sanmartí, 2006; Sarramona; 2003; Simone Rychen, 2003; Spencer & Spencer, 1993; Torrado, 2000; Zabala & Arnau, 2007), nos muestra que el término es polisémico y que su significado depende del contexto y la utilización que el sujeto realice del mismo. Es decir, no es lo mismo hablar de una persona competente en el contexto educativo, en donde se intenta por ejemplo, que el educando argumente, interprete, defina (relacionado inexcusablemente con los campos disciplinares), a hablar de una persona competente en el campo empresarial en donde el resultado de sus acciones son las que determinan la permanencia y prestigio de su misma empresa, aquí nos referimos a eficiencia, producción, calidad del producto, etc.; o hablar de la competencia en el campo político en donde la competencia que se refleja es la retórica o la elocuencia para ser capaz de convencer a su público y ganar seguidores.

En esta investigación nos adherimos a la conceptualización que, para el término competencia, proponen Zabala & Arnau (2007). Para ellos, se es competente:

Cuando se actúa de forma integrada movilizand o conocimientos, procedimientos y actitudes, ante una situación-problema, de forma que la situación sea resuelta con eficacia (p. 48)

Es decir, ser competente exige, si se quiere, reconocer la relación dinámica entre cuatro dimensiones básicas de la acción humana: el ser, el saber, el hacer y el convivir (Delors, 1996).

Ahora, en el campo específico de la enseñanza de las ciencias, el término competencia se acompaña de otro término que, aunque parece más preciso, guarda una complejidad igual o quizás mayor que el de la competencia. Hablamos de las competencias científicas.

Sobre la competencia científica también encontramos literatura suficiente que indica que ser competente científicamente, es demostrar, al menos, suficiencia en los siguientes aspectos. El primero, poseer conocimientos disciplinares y usarlos para identificar y proponer soluciones a problemas de carácter científico. El segundo, comprender elementos relacionados con la dinámica interna de las ciencias, con su construcción y aplicación. El tercero, y no menos importante que los anteriores, mostrar actitud para implicarse en los debates relacionados con los alcances y limitaciones que tiene la aplicación de los conocimientos científicos (Comisión Europea, 2004; Hernández, 2005; Izquierdo & Chamizo, 2007; MEN, 2006; Parlamento Europeo, 2006; Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes [PISA], 1997-2006).

Se necesita por lo tanto que desde los espacios escolares se promueva el desarrollo de competencias científicas en las y los estudiantes como herramientas que posibiliten su acción en el mundo, pues, será difícil, participar decididamente en situaciones de orden social, cultural, científico o tecnológico, si no se entiende por ejemplo su lenguaje o no se identifican las herramientas propias de los procesos metodológicos que se usan para la construcción de estos campos de conocimiento.

En síntesis, desde los espacios escolares se debe promover el desarrollo de “las competencias necesarias para la formación de un modo de relación con las ciencias (y con el mundo a través de las ciencias) coherente con una idea de ciudadano en el mundo de hoy” (Hernández, 2005, p. 2) y aquí es donde identificamos a la competencia argumentativa como una de las herramientas que ayudaría a la relación del ser humano, crítico y reflexivo, con la ciencia y su aplicación en el contexto.

Referirnos a la argumentación como competencia científica, es aceptar que el discurso de la ciencia es argumentativo (Acosta, 2008). Además, la argumentación como competencia científica es actividad cognitiva y social, que permite relacionar

fenómenos, modelos, evidencias y explicaciones (Revel et al., 2005). Esto innegablemente nos traslada a hablar de la argumentación y su papel en la construcción del conocimiento científico y de la argumentación como competencia que apoya la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. A continuación ampliamos un poco más estos planteamientos.

2.1.1 LA ARGUMENTACIÓN Y LA CONSTRUCCIÓN DE LA CIENCIA

Lemke (1990) expone que la argumentación es un componente central tanto para hacer ciencia como para comunicarla. Driver, Newton & Osborne (2000), plantean claramente la importancia de reconocer el papel de la argumentación como herramienta mediadora en el avance de la ciencia:

Science is a social practice and scientific knowledge the product of a community (...) is on the basis of the strength of the arguments (and their supporting data) that scientists judge competing knowledge claims and work out whether to accept or reject them (pp. 296-297).

Dar valor a la argumentación como actividad indispensable en la construcción de la ciencia, es acercarnos a una comprensión pública del conocimiento científico. Un hecho que necesariamente exige dar prioridad, en los escenarios escolares, a las prácticas discursivas y, específicamente, a los procesos argumentativos. Hacerlo, ayudará a debatir sobre las implicaciones sociales de usar el conocimiento científico en la solución de situaciones problema del contexto en el que se vive (Driver, Newton & Osborne, 2000; Sandoval & Millwood, 2005; Sadler, Barab & Scott, 2007).

También sabemos que desde la lingüística y la epistemología actual, es en el razonamiento y la construcción de la ciencia, que la argumentación juega un papel central al servir de mediadora en la construcción de las relaciones sustantivas entre los modelos y las pruebas

Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne & Simon (2008), plantean que los científicos construyen y usan los argumentos para promover y desarrollar el conocimiento científico.

De ahí que, valorar la argumentación en clase de ciencias, es facilitar, en primer lugar, la comprensión de los conceptos científicos al involucrar cada vez más al estudiante en el uso de conceptos y procedimientos y, en segundo lugar, es promover una mejor comprensión de la racionalidad de la misma ciencia. (Sardá & Sanmartí, 2000). Un elemento que da paso a la relación entre la argumentación y los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

2.1.2 LA ARGUMENTACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Este aspecto destaca el significado que tiene el uso del lenguaje en el aula. Diferentes autores (Bravo, Puig & Jiménez-Aleixandre, 2009; Cazden, 1991; Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003; Jorba, Gómez & Prat, 2000; Márquez, 2005; Pipitone, Sardà & Sanmartí, 2008; Santos, 2007; Sutton, 1992, 1997, 2003), han señalado el papel protagónico del lenguaje, no solo en la construcción de la ciencia, sino también en su comunicación a través de la enseñanza y, sin ninguna discusión, en el proceso de aprendizaje.

Sutton (2003), reconoce la importancia del lenguaje como mecanismo que permite a nuestros estudiantes comprender la actividad científica:

Cuando un área del pensamiento científico es nueva, el papel interpretativo del lenguaje es central. Las nuevas formas de «mirar» lo que sucede están estrechamente conectadas con nuevas formas de hablar sobre ello y con nuevas preferencias en los procedimientos de investigación. Entonces, si se desea que los estudiantes entiendan «qué hacen los científicos», se necesita que ellos se concentren en el lenguaje y en el experimento. De esta manera pueden desarrollar capacidades para hablar acerca de un tema científico cuando las imágenes, el discurso y el método van juntos. Se puede pensar en los profesores como guías que ayudan a los estudiantes a explorar estos sub-lenguajes de temas particulares, que han sido desarrollados por los científicos y que ahora discurren por nuestra cultura (p. 21).

El lenguaje es la herramienta que además de dar sentido a los hechos, confrontar y consensuar las explicaciones científicas (Izquierdo & Sanmartí, 2000), permite soportar las acciones de los sujetos (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008) y es el principal medio no sólo de aproximación de la ciencia a los estudiantes (Lira & Guerra, 2009), sino también de articulación cognitiva entre el docente y sus estudiantes (Galagovsky, Bonán & Adúriz-Bravo, 1998).

Desde esta perspectiva, hacer explícito tanto el lenguaje usado por los científicos como la interpretación contextualizada, permite al estudiante entender lo que hacen los científicos, comprender los patrones temáticos del conocimiento científico y, mejor aún, apropiarse de un lenguaje con sentido y significado para su uso y aplicación en la comprensión de los fenómenos (Sutton, 2003).

En esta línea de pensamiento, destacamos los planteamientos de Henao y Stipcich, (2008). Para ellos, tanto la enseñanza como el aprendizaje de las ciencias, son acciones sociales, en las cuales, los procesos discursivos son esenciales. Lograr aprendizajes de mayor calidad exige convertir el aula de clase en una comunidad de aprendizaje. Una comunidad caracterizadas porque a) potencia los debates y los procesos argumentativos, b) privilegia la participación de las y los estudiantes en procesos como clasificaciones, comparaciones, apelación y uso de analogías y, c) promueve, especialmente, la construcción, la justificación y la valoración de explicaciones, es decir, la promoción de procesos epistémicos.

Es en el lenguaje donde la argumentación encuentra un espacio para desarrollarse como actividad social. Actividad que apoya las acciones cotidianas de los sujetos participantes en la interacción discursiva, permitiéndoles proponer sus puntos de vista e intentar llegar a solucionar sus divergencias, a entenderlas (profundizando en ellas) o a hacer prevalecer su postura (Larraín, 2007, p. 21).

Ver la argumentación como uno de los posibles vehículos que promueve, en el sujeto, la movilización de lenguajes y el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales, facilita no sólo que el estudiante entienda los conceptos, sino también, que transite en el aula de clase por contextos de conocimiento, descubrimiento, justificación

y se forme como un ser humano crítico, capaz de tomar decisiones como ciudadano (Sardà & Sanmartí, 2000, p.407).

La argumentación se convierte en una competencia básica para el desarrollo del pensamiento, “aprender a argumentar es también aprender a pensar” (Billig, 1996, citado en Osborne, 2009, p. 160).

Para concluir, desarrollar la argumentación en el aula exigirá entre otras cosas, las siguientes:

- Asumir que uno de los fines de la investigación científica es la generación y justificación de enunciados y acciones encaminadas a la comprensión de la naturaleza; por ello, en la enseñanza de las ciencias se debe dar la oportunidad a las y los estudiantes para desarrollar, entre otras, la capacidad de razonar y argumentar (Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003)
- Persuadir al estudiante y cambiar la autoridad centrada en el maestro o en libro de texto, para dejar paso a espacios dialógicos, en los que se permita la construcción y discusión de argumentos científicos (Driver, Newton & Osborne, 2000)
- Brindar un contexto donde la argumentación, desde lo cotidiano, sea una actividad connatural al trabajo en el aula de clase y, al mismo tiempo, un espacio para que las y los estudiantes tomen conciencia de su proceso comunicacional, específicamente del proceso argumentativo (Pipitone, Sardà & Sanmartí, 2008).

2.2 DISCUSIONES TEÓRICAS SOBRE LA ARGUMENTACIÓN

Sobre la argumentación, son varias las teorías elaboradas y llevadas al campo de la enseñanza de diferentes disciplinas. En esta investigación, se resaltan elementos de la teoría de Toulmin (2007) y de las adaptaciones que a esta teoría se han realizado en el campo de la Didáctica de las ciencias (Driver, Newton & Osborne, 2000; García-Mila & Andersen, 2008; Jiménez-Aleixandre, 2010; Kuhn, 2010; McDonald & McRobbie, 2012; Milne, 2012; Osborne, Erduran & Simon, 2004a; Sardà & Sanmartí, 2000).

2.2.1 LA PERSPECTIVA ESTRUCTURAL DE LA ARGUMENTACIÓN

Uno de los autores más reconocidos en el campo de la argumentación, es Toulmin, quien expone que un argumento es como un organismo, conformado por una parte anatómica y una fisiológica. La descripción general y el progreso desde un enunciado inicial hasta la conclusión, es la parte anatómica. El componente fisiológico, está representado por la lógica de cada una de las oraciones que estructuran el argumento. Para él, la anterior distinción es relevante, sin embargo, no podemos desvincular estos componentes, pues el análisis en detalle de los aspectos fisiológicos (la lógica), adquiere sentido cuando se lo relaciona en el marco de las distinciones y componentes anatómicas (proceso global del enunciado a la conclusión).

Uno de los aspectos más relevantes de esta teoría hace referencia a la estructura del argumento. Para Toulmin, los argumentos están formados, aunque no en todos los casos, de: la afirmación, tesis o conclusión (C); los elementos justificatorios, datos (D) que se presentan como fundamento de la afirmación expresada; las Garantías (G), razones que se exponen para justificar y validar los vínculos entre los datos y la conclusión; los Calificativos (M), que aportan un comentario implícito para consolidar el alcance que tiene la Garantía al justificar el vínculo y paso de los datos a la conclusión; las condiciones de excepción (R), que aportan, de igual manera, un comentario implícito, sobre la justificación, pero en este caso lo hacen mostrando las circunstancias en que la autoridad general de la garantía ha de hacerse a un lado. Por último, existe la discusión sobre si la Garantía es aplicable o no y en qué condiciones debemos hacerlo, en otras palabras, ¿podemos aceptar que la garantía se aplica para cualquier caso? Este interrogante pone énfasis en la posible debilidad de la justificación cuando se da el paso de los datos a la conclusión. Situación que exige que las Garantías tengan un sustento y descansen sobre fundamentos o respaldos (F), pues sin ellos, las Garantías carecerían de autoridad y vigencia.

La perspectiva estructural de Toulmin ha sido reconocida, entre otras cosas por: a) asignar a la argumentación una connotación universal, es decir, una actividad que ocurre diariamente en la vida del ser humano y no solamente en el campo de la lógica o la

filosofía (Osborne, 2012), b) porque su esquema y los pasos globales para todo tipo de argumentación, posibilita aplicar normas para evaluar la racionalidad de los argumentos, al valorar las pruebas como apoyo de las afirmaciones o conclusiones expuestas y, c) porque aporta a la reflexión con los estudiantes sobre “la estructura del texto argumentativo, identificando sus componentes y las relaciones lógicas entre ellos” (Chin & Brewer, 1998, citados en McDonald & McRobbie, 2012; Sardá & Sanmartí, 2000, p. 408).

Sin embargo, algunas críticas planteadas por autores como Driver, Newton & Osborne, (2000) y Larraín, (2009), manifiestan que el modelo de Toulmin, no reconoce la interdependencia entre los aspectos lingüísticos y los contextuales, pues su propuesta focaliza la atención en la estructura del texto argumentativo, alejado de aspectos situacionales, socioculturales y cognitivos de los sujetos involucrados en la construcción de los argumentos.

La anterior crítica sitúa la discusión en el plano de la interacción social como el escenario en el que la argumentación encuentra su funcionalidad. Es decir, en el reconocimiento de las complejas e innegables relaciones entre la dimensión cognitiva, la construcción personal del argumento (conocimientos previos, conocimiento compartido e intencionalidades de quien enuncia y recibe el enunciado) y la dimensión sociocultural.

En síntesis, todo proceso argumentativo está afectado por las constantes interacciones y cargas socioculturales de los sujetos. De ahí el distanciamiento o, mejor, el complemento que la investigación plantea, ya que si bien se reconoce que debe haber elementos válidos desde el punto de vista de la estructura lingüística, valora también la existencia del sentido y significado que cobra la estructura argumentativa y el proceso argumentativo en el contexto, que es el espacio en el cual vive y debe desempeñarse el ser humano.

2.2.2 LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS Y EL ENRIQUECIMIENTO DE LA TEORÍA DE TOULMIN

Son tres los elementos que en el campo de la didáctica de las ciencias enriquecen la teoría de Toulmin. El primero, referido a la intencionalidad de la argumentación. En la Didáctica de las ciencias, se tiene como posibles objetivos, además de llegar a consensos o acuerdos, la persuasión y el convencimiento. El segundo elemento, la relevancia sustancial que se asigna al contexto de los sujetos implicados en un proceso argumentativo. La argumentación es una interacción discursiva que afecta la cotidianidad de los sujetos, al aprender a argumentar también se potencian otras competencias de orden cognitivo como la crítica, la reflexión y también actitudes y valores, indispensables para que el sujeto, como ciudadano activo, tome decisiones e intervenga su entorno inmediato. En la Didáctica de las ciencias interesa crear un escenario real y contextualizado de debate y confrontación de opiniones, para lograr procesos argumentativos rigurosos, con sentido y significado para los sujetos, no sólo en el contexto escolar sino también fuera de él. El tercer elemento, se relaciona con el rol de los participantes en el proceso argumentativo. Los sujetos implicados en los debates y procesos argumentativos ocupan el mismo nivel de importancia, es decir, se valora y respeta el conocimiento y la opinión de todos los sujetos que participan en el debate como elemento que lo enriquece y como proceso que permite alcanzar comprensiones conjuntas y más significativas del fenómeno o concepto.

Estos tres elementos hacen de la argumentación una práctica social, en la cual las interacciones dialógicas entre los sujetos permiten, además de la expresión de conocimientos y críticas, el desarrollo de procesos cognitivos como la reflexión, la crítica y de actitudes y valores como la escucha y el respeto por la diferencia.

Son estos los elementos que apoyan el desarrollo de la investigación y que pretendemos destacar desde dos aspectos que difícilmente pueden aislarse, pues son complementarios y se respaldan simultáneamente: la argumentación como práctica social y la argumentación como herramienta para potenciar el aprendizaje en el aula de clases. A continuación se discute cada uno de estos aspectos.

2.2.2.1 LA ARGUMENTACIÓN COMO PRÁCTICA SOCIAL

La argumentación como práctica social es una de las concepciones que identificamos en autores como Driver, Newton & Osborne (2000); García-Mila & Andersen, (2008); Kuhn, (2010); McDonald & McRobbie, (2012); Milne (2012); Osborne, Erduran & Simon (2004a); Sardà & Sanmartí, (2000). En sus trabajos se expone que la enseñanza de las ciencias debe tener como base de sus transformaciones dos elementos: comprender cómo se usan las pruebas para generar las explicaciones del mundo y comprender de igual manera, los procesos de evaluación de pruebas y la construcción de las explicaciones. Estos dos elementos, la construcción de los argumentos y su evaluación, constituyen una actividad crítica e indispensable de la acción discursiva de la ciencia. Es decir, una actividad que se apoye en el lenguaje como mecanismo que facilita la construcción de la ciencia, no como un elemento complementario de la misma. La argumentación es una forma de discurso que necesita ser enseñado, de forma explícita, a través de actividades adecuadas, de apoyo y de modelización (Bell & Linn, 2000; Grooms, 2011; Sampson & Grooms, 2009; Sandoval & Reiser, 2004; Yerrick, 2000; Zohar & Nemet, 2002).

Otro elemento identificado en los trabajos anteriores es que la enseñanza de las ciencias debe enfatizar en la importancia y relevancia de dos componentes. Primero, el epistémico. Aquí se toma como elemento central el reconocimiento del papel de la argumentación en la construcción de la ciencia. El segundo componente, el social, que requiere ofrecer un espacio en el cual se promueva el debate y el trabajo en pequeños grupos, para dar la posibilidad de escuchar al otro y plantear sus propias ideas. En la escucha al otro, se promueve no sólo el respeto por su posición y la de sus compañeros, sino también, el análisis del contenido de las intervenciones.

En este sentido, enfatizar tanto en la relación Argumentación-Ciencia, como en el ofrecimiento de espacios de interacción social en el aula, permite potenciar no sólo procesos de interacción dialógica que trascienden el patrón común pregunta-respuesta-evaluación, sino también comprensiones colectivas de los conceptos y fenómenos y,

simultáneamente a ellos, se da sentido al mismo proceso argumentativo (Simon, Erduran & Osborne, 2006).

En síntesis, enseñar a argumentar explícitamente en clase de ciencias ayuda a que los estudiantes tengan una mejor idea de la naturaleza de la ciencia y del trabajo de los científicos (Bell & Linn, 2000; McDonald & McRobbie, 2012; Simon, Erduran & Osborne, 2004b; Zohar & Nemet, 2002).

En nuestra investigación, existen dos puntos que consideramos complementan la anterior propuesta. En primer lugar, si bien es importante enseñar las ciencias apoyada en el uso consciente de ideas y pruebas, es relevante también llevar al aula las denominadas experiencias argumentativas (Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003). En segundo lugar, consideramos que es necesario vincular a los docentes en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en el aula, con el fin de promover una actitud proactiva y que permita, desde sus conocimientos, intereses y el contexto escolar que rodea sus prácticas docentes, estructurar propuestas didácticas que respondan a las necesidades particulares de su institución educativa.

2.2.2.2 LA ARGUMENTACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE EN CLASE DE CIENCIAS

Visualizar la argumentación como herramienta para potenciar el aprendizaje de los estudiantes en el aula de ciencias, es un aspecto que viene desarrollándose en varias investigaciones (Bell & Linn, 2000; Driver, Newton & Osborne, 2000; Kuhn, 1993; McDonald & McRobbie, 2012).

Los trabajos realizados por Jiménez-Aleixandre (Jiménez-Aleixandre, 1998; Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003; Bravo, Puig & Jiménez-Aleixandre, 2009; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008; Jiménez-Aleixandre & Puig, 2010-2012; Bravo & Jiménez-Aleixandre, 2010; Jiménez-Aleixandre, 2010), enfatizan en que la enseñanza de las ciencias debe convertirse en un espacio dialógico que brinde la oportunidad de desarrollar, entre otras cosas, la capacidad de razonar y argumentar. Lograr esta intención implica crear ambientes de aprendizaje, apoyados en los denominados

problemas auténticos y en las experiencias argumentativas, aquellas experiencias relevantes para la vida de las y los estudiantes. En estas experiencias argumentativas se posibilita: contextualizar los conceptos científicos, debatir, plantear problemas y proponer soluciones a los mismos. En síntesis, son experiencias que dan importancia al uso de ideas y pruebas, y promueven una imagen de la argumentación como actividad comunicativa inherente y significativa para la vida cotidiana de las y los estudiantes.

La propuesta que presenta Jiménez-Aleixandre y que para nosotros reúne elementos indispensables para dimensionar la importancia de desarrollar la argumentación y con ella mejorar los aprendizajes, se sintetizan en los siguientes aspectos:

- a. Mejorar la competencia de aprender a aprender. Continuar aprendiendo a lo largo de la vida de manera cada vez más autónoma y eficaz, requiere, además de la regulación y control de los conocimientos, la explicitación de los procesos cognitivos que realizan las y los estudiantes. Aquí, la argumentación es un mecanismo que permite hacer públicos los razonamientos y procesos de pensamiento, pues ella exige que se den afirmaciones apoyadas en pruebas y se evalúen diferentes posiciones. De esta manera se facilita la conformación de comunidades de aprendizaje y se potencian tanto la interpretación de significados de textos científicos como la posibilidad de redactar informes y otros documentos, acciones propias de lo que se ha llamado la Alfabetización Científica
- b. Desarrollar pensamiento crítico. Pensar críticamente es una competencia que hace parte de la competencia social y ciudadana, pues en esta, ser ciudadano implica no sólo comprender la realidad en la que se vive, sino también participar en ella, saber convivir y ejercer ese derecho ciudadano de contribuir al mejoramiento de la sociedad. Desde esta perspectiva, el pensamiento crítico no sólo requiere, para su desarrollo, del componente racional (argumentar de manera razonada, sustentándose en pruebas), sino también un componente emancipador articulado a los postulados de la teoría crítica, que invita a los

sujetos a reflexionar en la realidad con el propósito de transformarla. En otros términos, desarrollar el pensamiento crítico, también es una opción para “analizar críticamente discursos que justifican desigualdades y relaciones asimétricas de poder” (Jiménez-Aleixandre, 2010, p. 43)

- c. Promover la apropiación de una cultura científica. Asumir el aprendizaje no sólo como la construcción de modelos conceptuales, sino también como la apropiación y desarrollo de prácticas propias del trabajo científico, es permitir al educando conocer la estructura interna de la ciencia y sus formas de construcción, desde los aspectos instrumentales hasta las formas más abstractas de conceptualización y de pactos públicos que definen la consolidación de las teorías.

Lo expuesto anteriormente ofrece la posibilidad, a las y los estudiantes, de participar de manera informada en las discusiones y en la toma de decisiones en temas complejos como por ejemplo, los temas sociocientíficos (Böttcher & Meisert, 2011; Grooms, 2011).

Sin embargo, consideramos como complemento de la idea anterior, la necesaria implicación de los docentes, en un trabajo de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en el aula, una implicación que permita construir alternativas de intervención a su realidad escolar.

2.3 EL PROCESO DE REFLEXIÓN CRÍTICA Y LOS MODELOS DE ENSEÑANZA

En primer lugar se discute la importancia del proceso de reflexión crítica como escenario de discusión y toma de conciencia sobre los procesos que desarrolla el docente; y, en segundo lugar, se expone la fundamentación teórica del significado de modelo de enseñanza y los elementos que hemos decidido hacen parte de su identificación.

2.3.1 EL PROCESO DE REFLEXIÓN CRÍTICA

El proceso de reflexión crítica es un espacio intersubjetivo de toma de conciencia de la acción que se realiza. Es un espacio creado para el debate, la confrontación y para la construcción colectiva de propuestas que puedan aplicarse en el contexto escolar.

La concepción que subyace a su creación y ejecución tiene que ver con dos elementos indispensables. El primero, considerar que la práctica de cada docente es un escenario en el cual, además de circular conocimientos, experiencias, motivaciones e interacciones comunicativas, es un lugar de producción de conocimiento. El segundo elemento, referido a que los docentes además de ser sujetos con vivencias, conocimientos experiencias, intereses y motivaciones, también son agentes de cambio y de intervención en el proceso de formación de las y los estudiantes. Por lo tanto, están invitados a tomar parte activa en la construcción de propuestas para afectar y transformar su propia realidad escolar.

La reflexión crítica en y sobre la práctica tiene sus orígenes en las propuestas de Dewey (1989), quien expuso claramente la distinción entre una acción humana rutinaria y una reflexiva. La primera obedece a impulsos (acciones reflejas), tradiciones, autoridades, que llevan a construir situaciones no problemáticas de los fenómenos. La segunda, en cambio, exige una actitud diferente a la aceptación sin crítica o debate de las tradiciones o impulsos, exige una acción consciente, persistente y cuidadosa no sólo de las creencias que sostienen el desarrollo de una práctica, sino también de las consecuencias que trae su ejecución.

La reflexión crítica se convierte así en un espacio de interacción social y cultural que se proyecta a la consolidación de una cultura de colaboración (Hargreaves, 2005), caracterizada por la participación voluntaria, el apoyo y ayuda mutua, la autoevaluación y evaluación colectiva y la concepción de la enseñanza como tarea de grupo.

2.3.2 LOS MODELOS DE ENSEÑANZA Y SUS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

En el campo de la enseñanza de las ciencias, hablar de modelo de enseñanza es hacer referencia a la propuesta concreta que desarrolla el docente en el aula de clase dirigida hacia unos objetivos educativos específicos. Algunos de los autores a los que acudimos para mostrar el concepto de modelo de enseñanza, son los siguientes:

Sacristán (1981), propone una definición de modelo didáctico como herramienta con sustento científico para apoyar el desarrollo técnico de la enseñanza. Una herramienta mediadora entre la realidad y el pensamiento, caracterizada también por su naturaleza provisional y aproximativa a la realidad.

Cañal & Porlán (1988), proponen que un modelo de enseñanza presenta al menos tres características: La primera, la naturaleza constructiva, al considerarlo un proceso de elaboración realizado por los individuos; la segunda, la objetividad y subjetividad que se articula en la construcción, pues no sólo los planteamientos teóricos sirven de base a esta construcción, sino también la ideología, los intereses y formas de concebir la realidad educativa por parte de las y los docentes. La última característica, la finalidad, al plantear que los modelos se construyen para interpretar la realidad y lograr metas educativas, una característica que da también el carácter de provisionalidad al modelo.

Porlán (1993), define los modelos de enseñanza como un conjunto de conceptos, principios y esquemas de acción, articulados de manera dinámica y flexible para dar respuesta argumentada a problemas de índole educativo.

Joyce & Well (2002), definen el modelo de enseñanza como el plan estructurado, flexible y dinámico, creado por las y los docentes, cuya utilidad es múltiple, dado a que puede utilizarse para configurar el currículum, para el diseño de materiales de enseñanza o para orientar el trabajo de las y los docentes.

Chrobak & Benegas (2006), asumen los modelos didácticos como herramientas intelectuales útiles para abordar las situaciones que normalmente se presentan en el aula

de clase. Reconocen además, la innegable relación entre los fundamentos teóricos y la acción que encuentra su sustento en los primeros.

Sensevy (2007), hace referencia al término “acción didáctica” y la asume como la práctica que realizan los individuos en escenarios donde se enseña y aprende. Una acción en la que se integran tres elementos: docente, conocimiento y alumno/a. Para este autor la acción didáctica es una acción conjunta mediada por la comunicación de conocimientos entre docente y estudiantes y en la cual circula también el saber científico. Por ello, esta acción es orgánicamente cooperativa que transcurre en un escenario comunicativo de relaciones dialógicas.

Una última definición que queremos exponer en este apartado, la encontramos en el trabajo de Mayorga & Madrid (2010). Para estas autoras el modelo implica que las y los docentes, en primer lugar, reflexionen antes de su actuación en el aula de clase, pre-acción en la que se representa la tarea a ejecutar y reflexionen después, post-acción en la cual se adopta la representación mental más adecuada para fortalecer la práctica y enriquecer el conocimiento didáctico. En segundo lugar, apoyar estas reflexiones y las posibles decisiones que han de tomarse en el aula, en elementos de orden científico, social, cultural.

En esta investigación, el pensamiento y la acción de las y los docentes, llamados aquí perfil del pensamiento sobre la argumentación y perfil del desempeño docente, son dos dimensiones estrechamente relacionadas.

En el perfil del pensamiento sobre la argumentación, tal y como lo expusimos en el planteamiento del problema, consideramos necesaria la caracterización de tres aspectos relacionados estrechamente. En primer lugar, el aspecto Epistemológico, que como se planteó en el punto 1.4, hace referencia al reconocimiento que pueden dar las y los docentes a la relación, para nuestro caso, de la Argumentación y la Construcción de la Ciencia. En segundo lugar, el aspecto Conceptual, donde interesa conocer las ideas de las y los docentes sobre lo que supone para ellos argumentar en clase de ciencias y, en tercer lugar, el aspecto Didáctico, donde se intenta conocer el pensamiento docente relacionado con la forma de trabajar en el aula para desarrollar la argumentación.

En el perfil del desempeño, es relevante para nosotros caracterizarlo desde seis aspectos que sin duda nos ofrecen una visión global del trabajo del docente en el aula: las finalidades de su enseñanza, el tipo de ciencia que intenta llevar al aula, las aproximaciones comunicativas, la gestión y criterios que se tienen en cuenta para la enseñanza de la argumentación en el aula, el tipo de preguntas y el proceso evaluativo ejecutado en el aula.

En síntesis, tanto el perfil del pensamiento sobre la argumentación como el perfil del desempeño, caracterizados desde los aspectos antes mencionados, entran a enriquecerse desde las diferentes relaciones conscientes que podrían establecer las y los docentes para transformar o consolidar sus formas de pensar y hacer en el aula de ciencias. En esta investigación, se propone que el vínculo o integración de los perfiles se logra dando repuesta a cuatro interrogantes que más adelante describiremos: ¿para qué se enseñan las ciencias?, ¿qué se enseña?, ¿cómo se enseñan las ciencias? y ¿cómo se evalúa?

En los siguientes párrafos se expone los principales fundamentos teóricos desde los cuales se da relevancia a la caracterización del perfil de pensamiento sobre la argumentación y del perfil del desempeño docente y a la identificación de los modelos de enseñanza.

2.3.2.1 EL PERFIL DEL PENSAMIENTO SOBRE LA ARGUMENTACIÓN EN CIENCIAS

El estudio del pensamiento de las y los docentes, cuenta con una tradición de más de tres décadas, cuando se dio el auge e importancia a las teorías implícitas, conocimientos previos o preconcepciones. En la actualidad se siguen desarrollando trabajos alrededor del pensamiento docente, que ratifican la necesidad de continuar investigando la formación docente y el ejercicio profesional (Angulo, 2002; Benarroch & Marín, 2011; Fernández, Gil, Carrascosa, Cachapuz & Praia 2002; Gunstone, Slattery, Bair & Northfield, 1993; Hernández, 2000; Kaufman & Fumagalli, 2000; Marcelo, 2005; Mellado, Blanco & Ruiz, 1999; Reyes, Enrique & Perafán, 1997; Schön, 1998).

Algunos autores (Gil & Rico, 2003; Llinares, 1996; Moreno & Azcárate, 2003) manifiestan que hablar de pensamiento de los docentes es referirse a “marcos

organizadores, que tienen naturaleza cognitiva, y que condicionan la forma en que afrontamos las tareas” (Gil & Rico, 2003, p. 28). Además, según Moreno & Azcárate (2003) en el interior del pensamiento se pueden encontrar “creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias, etc., que influyen en lo que se percibe y en los procesos de razonamiento que se realizan” (p, 267); argumentos que apoyan la importancia de analizar y comprender el pensamiento de las y los docentes sobre la argumentación, pues éste afecta la toma de decisiones en los procesos de planeación y ejecución de propuestas de trabajo en el aula.

Desde la investigación en este ámbito se ha ido consolidado un cuerpo teórico útil para comprender no sólo las complejas relaciones que se dan entre el pensamiento del docente y su desempeño en el aula de clase, sino también para orientar propuestas de intervención que involucren a los mismos docentes en la comprensión y regulación de las relaciones entre su pensamiento y su desempeño en el aula. En este último aspecto encontramos algunos trabajos (Driver, Newton & Osborne, 2000; Simon, Erduran & Osborne, 2006; Sutton, 1997) en los cuales se identifica la necesidad no sólo de enseñar a argumentar, sino también, de involucrar al docente para que tome conciencia y analice sus concepciones alrededor de la argumentación.

A continuación se presenta una justificación más detallada de los tres aspectos considerados importantes para identificar el perfil del pensamiento de las y los docentes sobre la argumentación en ciencias: el Epistemológico, el Conceptual y el Didáctico:

a. Aspecto Epistemológico

Varios elementos justifican el estudio del componente epistemológico en la enseñanza de las ciencias, el primero de ellos, lo retomamos de los planteamientos de Duschl (1998), para quien existe la necesidad de establecer objetivos epistemológicos que permitan evaluar los enunciados científicos; es decir, contextos epistémicos que se articulen a los conceptuales y socioculturales y ayuden, de esta manera, a la comprensión de las pruebas como herramientas de explicación y soporte de las afirmaciones o argumentaciones que manifiestan las comunidades científicas. El segundo elemento que apoya la importancia de este aspecto, se relaciona con la

propuesta de Giere (1988), para quien la ciencia es una actividad cognitiva de producción de conocimiento; producción que pasa por la construcción de representaciones internas que los sujetos elaboran cuando utilizan sus capacidades cognitivas (memoria, lenguaje, percepción, imaginación) para interactuar con el mundo. Desde esta perspectiva, interesa en la comprensión de la construcción de la ciencia, encontrar explicaciones causales de lo que sucede en los individuos -y con sus interacciones- al construir la ciencia.

De igual manera existen trabajos (Driver, Newton & Osborne, 2000; Erduran, Simon & Osborne, 2004; Izquierdo, 2006; Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003; Lemke, 1997; Márquez, 2005; Sutton, 1997 y 2003), que muestran claramente la importancia de establecer relaciones entre argumentación y el avance de la ciencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

En esta investigación, interesó identificar si los docentes reconocen la argumentación como un proceso de negociación y si es necesario en la construcción de conocimiento científico y de la ciencia escolar.

b. Aspecto Conceptual

En cuanto al concepto de la argumentación en clases de ciencias, nos interesó vincular a la investigación dos miradas. La primera, cuyo mayor representante es Toulmin (1969), asume la argumentación como un acto de comunicación de datos, afirmaciones y justificaciones; aquí, más que los procesos de interacción social y la importancia a los contextos donde suceden los debates, interesa la estructura clara y precisa de los componentes de los argumentos. La segunda, la adaptación que se hace de la teoría argumentativa de Toulmin al campo de la Didáctica de las ciencias. Aquí encontramos autores (Erduran, Simon & Osborne, 2004; Henao & Stipcich, 2008; Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003; Larraín, 2007; Márquez, 2005; Sanmartí, 2003; Sutton, 2003) que ven la argumentación como proceso social y dialógico de presentación de pruebas, afectado indiscutiblemente por los modelos mentales de los sujetos que se implican en los debates, por el contexto en el cual ellos suceden y por la finalidad que se persigue con la presentación y justificación de las pruebas.

En esta investigación interesó conocer el pensamiento docente sobre lo que supone para ellos argumentar en ciencias.

c. Aspecto Didáctico

Numerosas investigaciones realizadas alrededor de los componentes de la Didáctica de las ciencias (Caicedo, 1999; Hernández, 2000; Kaufman & Fumagalli, 2000; Porlán, Rivero & Martín, 1997-1998), fomentan la necesidad de investigar no sólo los aspectos que rodean al educando (motivación, intereses, expectativas, valores), sino también aquellos relacionados con el docente como sus modelos conceptuales y epistemológicos sobre cómo conciben la ciencia, cómo la enseñan y cómo creen que se aprende.

También se identifican investigaciones desarrolladas alrededor de la argumentación en clase de ciencias (Bravo, Puig & Jiménez-Aleixandre, 2009; Campaner & De Longhi, 2005; Driver, Newton & Osborne, 2000; Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003; Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008; Revel et al., 2005; Ruiz, 2006; Sanmartí, 1997; Simon, Erduran & Osborne, 2006; Zohar & Nemet, 2002), que corroboran la necesidad de valorar la argumentación como “tarea epistémica y un proceso discursivo por excelencia en las ciencias” (Heno & Stipcich, 2008, p. 49). En este sentido, es la argumentación una competencia a desarrollar en el aula de clase no sólo para promover la imagen de la ciencia como producto de la actividad humana, sino también para potenciar el desarrollo de pensamiento crítico y de competencias ciudadanas que aporten a la formación de las y los estudiantes.

Esta investigación tiene en cuenta además de los trabajos presentados anteriormente, los planteamientos de Jiménez- Aleixandre (2010). Para ella, si se pretende mejorar la competencia de aprender a aprender, desarrollar el pensamiento crítico en las y los estudiantes y generar una apropiación de la cultura científica, es indispensable que en el interior del aula de clase se regulen y controlen los conocimientos, se den espacios permanentes para explicitar y analizar los procesos cognitivos que desarrollan las y los estudiantes y, aquí, la argumentación juega un papel prioritario. Lograr lo anterior es facilitar en primer lugar, que alumnas y alumnos hagan públicos sus razonamientos y

procesos de pensamiento; en segundo lugar, que de manera informada y responsable tomen decisiones a favor de una transformación del aula de clase, y, en tercer lugar, que se conozca la estructura interna de la ciencia y se genere el desarrollo de prácticas propias del trabajo científico.

La investigación realizada, quiso conocer en el pensamiento docente, las formas de promover la argumentación en el aula, qué criterios y actividades tienen en cuenta el grupo de docentes para lograr esta finalidad.

2.3.2.2 EL PERFIL DEL DESEMPEÑO DOCENTE

Los aspectos que constituyen, para nosotros, el perfil del desempeño de las docentes sobre la argumentación en ciencias, son seis: finalidades, tipo de ciencia, aproximaciones comunicativas, criterios y gestión del aula, tipo de preguntas y evaluación. Discutiremos a continuación la importancia de cada uno de ellos:

a) Finalidades de la enseñanza

Uno de los aportes que justifican ver la argumentación como competencia a desarrollar en el aula de ciencias lo expone Duschl (1998), quien manifiesta que, si pretendemos valorar y promover una cultura científica, donde particularidades como el conocimiento de la dinámica interna de la ciencia, sus finalidades y alcances, sean incorporados a las prácticas cotidianas de los estudiantes, es necesario que la enseñanza tenga como uno de sus objetivos implicar a los estudiantes en procesos de indagación, discusión y crítica.

También es relevante considerar que, si en la construcción de la ciencia importa tanto la discusión como el contraste de ideas, en la construcción de la ciencia escolar se debería enfatizar en esta clase de procesos. De esta manera se permitiría que los niños y niñas expongan, dentro de un ambiente familiar, sus ideas, opiniones e intenten contribuir a la construcción de una ciencia escolar compartida (Sardá & Sanmartí, 2000).

Por lo tanto, la enseñanza de las ciencias no puede dejar de ver, en la argumentación, una finalidad para ser tomada en cuenta en las diferentes propuestas curriculares.

En la Política Educativa Colombiana, también identificamos la necesidad de potenciar en el aula la competencia argumentativa, pues se exige formar a las y los estudiantes en un ambiente reflexivo, con el propósito de generar en ellas y ellos posturas críticas que lleven a la consolidación de comprensiones conjuntas y a la identificación y elaboración de alternativas de solución de problemas:

Una de las metas fundamentales de la formación en ciencias es procurar que las y los estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión. La adquisición de unas metodologías basadas en el cuestionamiento científico, en el reconocimiento de las propias limitaciones, en el juicio crítico y razonado favorece la construcción de nuevas comprensiones, la identificación de problemas y la correspondiente búsqueda de alternativas de solución (Estándares Curriculares, MEN, p. 104)

Sabemos además que, el pensamiento crítico como pensamiento independiente en los sujetos y como competencia social y ciudadana, encuentra en la argumentación una de sus mejores herramientas de apoyo. Se espera que el sujeto, al argumentar, manifieste no sólo posturas teóricas u opiniones con el fin de persuadir o convencer al otro u otros, sino también actitudes de respeto por el conocimiento del otro.

b) Tipo de ciencia

En el contexto colombiano se plantea la concepción de la actividad científica como práctica social, colectiva, mediada y a la vez condicionada por aspectos culturales, políticos y económicos. Práctica que se basa en el debate y la argumentación como herramientas indispensables para lograr los avances científicos.

Asumir la idea de la actividad científica y de la ciencia como práctica social, implica también una concepción de ciencia escolar como producto de las interacciones creadas en el aula de clase. Una concepción que, además de dar sentido y significado a los

conceptos que se construyen en el aula, permite que las y los estudiantes participen desde sus conocimientos, lenguajes, intereses y experiencias en dicha construcción.

Ahora, si pretendemos desarrollar la competencia argumentativa en el aula, la ciencia escolar que apoyaría esta finalidad, sería aquella que posibilite la confrontación argumentada de conocimientos y opiniones. Izquierdo (2005b), propone como posibilidad una ciencia problemática, caracterizada porque se muestra a las y los estudiantes como herramienta tentativa para resolver situaciones y llegar a comprensiones más profundas de los fenómenos.

c) Aproximaciones comunicativas

Las aproximaciones comunicativas se refieren a la forma cómo docente y estudiante interactúan en aula de clase. Scott, Mórtimer & Aguiar (2006), afirman que las aproximaciones comunicativas en el aula pueden facilitar la construcción colectiva de la ciencia escolar al dar importancia al diálogo, al debate y a la confrontación entre sujetos. A estas aproximaciones, se las ha denominado: *dialógicas*. También existen aproximaciones que se caracterizan por la autoridad del o la docente, por buscar siempre la respuesta correcta desde la visión de quien dirige el proceso en el aula. Con ellas se alejaría cualquier pretensión de lograr aprendizajes colectivos y, por tanto, alcanzar conclusiones fruto de la discusión y reflexión colectiva. A estas aproximaciones se las conoce con el nombre de *autoritarias*.

La importancia de utilizar el acercamiento comunicativo como un elemento de análisis en las secuencias de clase, según Scott, Mórtimer & Aguiar, se sustenta en dos elementos. El primero, porque permite identificar cómo interactúa el docente con sus estudiantes y, el segundo, porque ayuda a conocer si son tenidas en cuenta las ideas de las y los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde esta perspectiva, son cuatro las posibles aproximaciones que se dan en el aula de clase (Tabla 2.3.1).

	Interactiva	No interactiva
Dialógica	Interactiva/Dialógica	No interactiva/Dialógica
Autoritaria	Interactiva/ Autoritaria	No interactiva/Autoritaria

Tabla 2.3.1: Acercamientos comunicativos (Scott, Mórtime & Aguiar, 2006, p.611).

d) Gestión del aula y criterios para la enseñanza de la argumentación

Entendemos la gestión del aula de clase, como un pretexto para la organización de la interacción comunicativa. Organización que si bien se prevé con antelación al encuentro, ésta se consolida en el desarrollo de la interacción alumno-docente (Coll & Rochera, 2000, p. 111).

Gestionar el aula para desarrollar la argumentación, exige poner énfasis sobre algunos criterios que hacen posible lograr la finalidad propuesta y responder interrogantes como: ¿qué tipo de actividades son más pertinentes para su desarrollo? ¿qué debemos tener en cuenta, del estudiante, del docente, del contexto y del conocimiento, para hacer de esta interacción un proceso que aporte al desarrollo de la argumentación?.

e) Tipo de preguntas

Las preguntas son una importante herramienta para la construcción de la ciencia, su enseñanza y su aprendizaje.

Plantear preguntas en el aula es uno de los aspectos que se espera estén presentes en todo proceso de enseñanza y aprendizaje, dado a que ellas, además de ser dispositivos esenciales en la estructuración de secuencias dialógicas, permiten visualizar ideas, críticas e intereses de los estudiantes, como requisitos indispensables para aprender a argumentar en ciencias:

Más allá de hacer adivinar, un proceso de preguntas y respuestas, el docente puede crear situaciones pedagógicas que permitan la emergencia de las concepciones, la toma de conciencia de la existencia de contradicciones, la posibilidad de confrontación de opiniones diferentes, la incitación a la búsqueda y a la acción. Todo ello no pertenece únicamente al campo escolar. Son las preguntas abiertas e incitantes las que deberían preferirse (Giordan & De Vecchi, 2001, p. 72).

Pretender co-construir ciencia escolar, exige que en el aula de clase se brinden espacios para que las y los estudiantes puedan no sólo valorar las preguntas como mecanismo

indispensable en la construcción de la ciencia, sino también espacios para promover el interés y la motivación de plantear sus propias preguntas y problemas, acciones básicas del hacer ciencias (Márquez & Roca, 2006).

f) Proceso de evaluación

La evaluación se asume como el proceso permanente que ejecuta el docente durante toda la clase, no en un momento particular de la misma. También se acepta la evaluación como el proceso que permite valorar aspectos conceptuales, actitudinales, comunicativos y procedimentales en las y los estudiantes.

Promover espacios para el desarrollo de la argumentación exige que los estudiantes se involucren “en estrategias heurísticas para aprender a razonar, externalizar sus razonamientos y evaluarlos en pro de un mejoramiento permanente de los mismos” (Henaó & Stipcich, 2008, p. 49). Aquí cobra importancia la evaluación como una actividad que ofrece oportunidades para que las y los estudiantes puedan revisar sus propias participaciones, para que avancen en su proceso de formación y aprendizaje y, concretamente, para que logren procesos argumentativos mucho más sólidos a partir de la reelaboración conjunta de sus ideas.

En este sentido, la importancia de la evaluación para los procesos de enseñanza y aprendizaje y para el desarrollo de la argumentación, radica en que al evaluar se ayuda a superar las dificultades de las y los estudiantes. Por lo tanto, es relevante ofrecer espacios para facilitar que ellas y ellos aprendan a autoevaluarse e identificar mecanismos que les permitan superar los obstáculos (Sanmartí, 2002). De igual manera, será necesario que estos espacios se asuman como apoyo para el docente en la comprensión de la ‘lógica’ aplicada por el alumno, alejada o no de aquella que aplicaría el/la docente (Astolfi, 1999, citado en Sanmartí, 2002).

Hasta aquí se han discutido los elementos teóricos que asumimos respaldan la caracterización tanto del perfil del pensamiento sobre la argumentación como del perfil de su desempeño. Pero la intención de la investigación es también poder integrar estas dos dimensiones para promover la comprensión de los modelos de enseñanza de la

argumentación identificados en las y los docentes. Para nosotros son cuatro los posibles puntos de convergencia de esas relaciones, que se han situado en los siguientes interrogantes considerados claves en los modelos de enseñanza:

- a. ¿Para qué se enseñan las ciencias? Pregunta que se vincula con cuál o cuáles son las finalidades de la enseñanza de las ciencias, saber si éstas se relacionan no sólo con el contexto particular del conocimiento científico, sino también con el contexto que rodea al estudiante y a los escenarios escolares.

Son múltiples los elementos que se podrían plantear desde el perfil de pensamiento de las y los docentes y relacionarlos con su desempeño, pero se aprecia que el vínculo más fuerte posiblemente tiene que ver con el aspecto epistemológico, es decir, con la manera de asumir la relación Argumentación-Ciencia, puesto que de ello depende que el/la docente ponga énfasis en la enseñanza y aprendizaje de conceptos o al desarrollo de competencias de orden cognitivo, procedimental, comunicativo (como la argumentación) o actitudinal, teniendo en cuenta, claro está, un saber disciplinar específico.

- b. ¿Qué se enseña? Es relevante saber el tipo de ciencia que se lleva al aula. Una ciencia tradicional, dogmática e irrefutable o por el contrario una ciencia con sentido para las y los estudiantes y que aporta a educar y formar ciudadanas y ciudadanos capaces de tomar decisiones informadas e intervenir responsablemente su entorno (Adúriz-Bravo, 2009).

En este trabajo relacionamos el concepto que tienen las y los docentes sobre lo que supone argumentar en clase de ciencias (correspondiente al perfil del pensamiento), con el tipo de ciencia que llevan al aula de clase (perfil del desempeño), pues se cree que de la manera cómo se asuma la argumentación, ya sea como proceso interactivo dialógico o como proceso reducido a dar información, dependerá que al aula de clase se lleven contenidos irrefutables (verdades apodícticas) o, por el contrario, se permita, con la orientación pertinente de la docente, co-construirlos mediante discusiones informadas.

- c. ¿Cómo se enseña? Pregunta que invita a reflexionar sobre los criterios y la gestión del aula para desarrollar la argumentación en el aula. Dos aspectos

relevantes para esta investigación, pues el primero, plantea la discusión sobre reconocer que en el aula, existen criterios no sólo centrados en las y los alumnos sino también en el contexto, que inciden en la estructuración de la programación y su posterior aplicación. El segundo aspecto –gestión del aula– vista desde el tipo de actividades que priorizan las y los docentes como el tipo de pregunta y el tipo de dinámica de trabajo en el aula (individual o colectiva), pues de ello dependerá que se creen espacios de confrontación y construcción colectiva de comprensiones y conocimientos escolares.

En la investigación, para responder a esta pregunta se tuvo en cuenta, del perfil del pensamiento de las y los docentes, la manera cómo ellas/ellos promoverían la argumentación en el aula de clases, (elemento que corresponde con el aspecto Didáctico) y del perfil del desempeño, el tipo de interacción comunicativa en el aula, el tipo de preguntas que se proponen en clase de ciencias y el tipo de actividades (de orden individual o grupal) a realizar por parte de las y los estudiantes.

- d. ¿Cómo evalúa? Es relevante conocer cómo las y los docentes asumen su rol en el proceso evaluativo y qué tipo de acciones realizan para potenciar el desarrollo de la argumentación.

En la actividad discursiva de la enseñanza de las ciencias, la construcción de los argumentos y su evaluación, constituye una actividad crítica e indispensable (Osborne, Erduran y Simon, 2004), para lograrlo, es necesario implicar a las y los estudiantes en actividades reflexivas y autorreguladoras que ayuden a asumir la evaluación de manera inherente al proceso de aprendizaje.

La argumentación como competencia comunicativa posible de desarrollarse en el aula, no es ajena a las anteriores exigencias, por ello, es indispensable que en el aula de ciencias se den oportunidades para que los sujetos (docentes y estudiantes) analicen de manera explícita los procesos argumentativos, qué finalidades se tienen, cuál es su importancia; de igual manera, reflexionar sobre los argumentos construidos, cómo se llega a ellos, cómo evaluarlos. Esto facilitará, además del apoyo a la práctica argumentativa, que el proceso de

enseñanza - aprendizaje, sea significativo, permanente y potencie en las y los estudiantes una actitud reflexiva, crítica y propositiva.

Desde las anteriores consideraciones, en esta investigación se relaciona elementos vinculados tanto al aspecto Epistemológico, como a los aspectos Conceptuales y Didácticos (que corresponden al perfil del pensamiento), con el tipo de acciones evaluativas que realizan los docente en el aula (su desempeño). Pues se cree que si la argumentación es una acción importante en la construcción de la ciencia, si se asume que argumentar es un proceso social y si se proponen actividades de confrontación y de debate, se esperaría que las acciones evaluativas vayan direccionadas no sólo a la valoración del aprendizaje de contenidos verbales, sino también a la potenciación y valoración de actitudes, valores y competencias de orden comunicativo, cognitivo y procedimental.

Capítulo 3 : DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se fundamentan y discuten los aspectos teóricos y metodológicos que apoyan el desarrollo de la investigación y el proceso de intervención realizado con el grupo de docentes. Son seis puntos que se discuten en el capítulo.

En el primero presentamos la justificación de por qué la investigación es cualitativa, recogiendo elementos de tres enfoques: la etnografía, la investigación acción y el estudio de casos.

El segundo punto presenta las características del proceso de obtención de la información y los instrumentos aplicados.

En el tercer y cuarto puntos se exponen los dos tipos de análisis realizados y los momentos definidos para dicha realización.

En el quinto punto, se expone el procedimiento realizado para el análisis de la información.

En el sexto y último punto, exponemos el proceso de reflexión realizado con el grupo de docentes y que se constituye en un aporte relevante para futuros procesos de intervención del pensamiento y desempeño de las y los docentes.

3.1 ¿QUÉ ELEMENTOS CARACTERIZAN ESTA INVESTIGACIÓN DESDE EL PARADIGMA CUALITATIVO?

Se discuten, inicialmente, tres elementos que forman parte de los supuestos teóricos de esta investigación. El primero de ellos, de orden epistémico, tiene que ver con la forma cómo se construye el conocimiento. El segundo de orden ontológico, el concepto de realidad sobre la cual se investiga desde la perspectiva cualitativa y el tercero, de orden metodológico, es decir, las relaciones que se establecen entre sujeto y objeto de investigación.

En el primer elemento, el epistémico, la construcción del conocimiento desde una visión cualitativa es un proceso de relación dialéctica entre dos elementos. De un lado, el investigador, un ser humano poseedor no sólo de conocimientos sino también de vivencias, emociones, intereses y que se implica en la realidad del objeto de investigación para describirlo, interpretarlo y comprenderlo y, de otro lado, el objeto de investigación, un escenario natural y espontáneo que sucede en un contexto sociocultural.

El segundo elemento, el ontológico, hace referencia a la realidad sobre la cual se investiga. Una realidad compleja, dinámica, interactiva y que se construye y existe por la presencia de un sujeto cognoscente. Una realidad que a diferencia de las investigaciones cuantitativas “es irreductible a las categorías de análisis de la realidad física cuya esencia son los objetos o cosas materiales” (Sandoval, 1996, p. 31). En síntesis, es una realidad de carácter holístico imposible de aislarse de las condiciones sociales y culturales del contexto donde está inmersa y de las características subjetivas del sujeto que intenta comprenderla.

El tercer y último elemento, el metodológico, tiene que ver con el cómo se relacionan sujeto y objeto de investigación. Entre estos dos elementos se entretajan una serie de relaciones apoyadas en la subjetividad, la interdependencia, la participación y la interacción dialógica. Relaciones en donde circula un conocimiento relativo y la concepción de que las afirmaciones o conclusiones a las que se llegarán, también

tendrán este carácter provisional pues dependen del contexto en el cual suceden estas relaciones.

Bajo estas consideraciones, las características que se presentan a continuación, si bien se muestran de manera independiente, las asumimos como un cuerpo integrado que cobra significado desde las relaciones y aportes que cada una de ellas ofrece a las otras, para lograr, de un lado, la comprensión en profundidad del fenómeno en el campo de la enseñanza de las ciencias y, de otro lado, para ofrecer la posibilidad de transformar o consolidar prácticas, desde y con la participación de los docentes pertenecientes a la comunidad educativa, lugar en el que sucede el fenómeno.

En consecuencia, son tres los elementos que podemos exponer para caracterizar esta investigación dentro del paradigma cualitativo. Primero, la comprensión y transformación de la práctica docente desde el contexto; segundo, la etnografía y la investigación acción, como propuestas para lograr implicar al docente e implicarse como investigador en el fenómeno de estudio y, tercero, los diseños de estudio de caso, una alternativa cualitativa para la comprensión en profundidad de los fenómenos.

3.1.1 COMPRENSIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE LA PRÁCTICA DESDE EL CONTEXTO

Es amplia la literatura que podemos encontrar alrededor de investigaciones en el campo educativo (Angulo, 2002; Deslauriers, 2005; Goetz & LeCompte, 1988; Hammersley & Atkinson, 1994; Paz, 2003; Sandoval, 1996, entre otros), que expresan la importancia de los estudios de carácter cualitativo, como mecanismo de comprensión y transformación de las prácticas educativas de los docentes.

Transformar las prácticas implica realizar un proceso de inmersión en su contexto; argumento que corresponde muy bien con la percepción de Paz (2003), cuando expone que:

Intentar comprender en profundidad un fenómeno, implica intentar transformarlo, acción que requiere ir más allá de la mera descripción e interpretación. Comprender por tanto, en profundidad un fenómeno educativo,

puede ser el comienzo de transformación, y para ello, es necesario tener en cuenta las expectativas, motivaciones y necesidades de los sujetos que viven en el escenario educativo (pp. 128-129).

En este sentido, optar por el paradigma cualitativo, es atender el contexto natural y particular en el cual se desarrolla la investigación. Consideramos esencial la no separación del fenómeno a estudiar de su contexto, pues pretendemos comprender en su dimensión global y holística, las experiencias de los sujetos participantes en el proceso. Por ello, se entiende que la práctica educativa, puede mejorarse cuando damos a nuestros docentes herramientas para que puedan reflexionar de manera sistemática su desempeño y, de igual manera, para que realicen permanentemente una combinación idiosincrática entre sus experiencias y el conocimiento teórico. (Schön, 1998)

Dentro de este marco de ideas y como elemento orientador del proceso investigativo desarrollado, se consideró el concepto de investigación cualitativa, como:

Una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos (Paz, 2003, p. 123).

3.1.2 LA ETNOGRAFÍA Y LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN, UNA HERRAMIENTA PARA LOGRAR INVOLUCRAR AL DOCENTE E IMPLICARSE COMO INVESTIGADOR EN LA COMPRENSIÓN DEL FENÓMENO DE ESTUDIO

La etnografía educativa en términos de Goetz & LeCompte (1988), es una descripción o reconstrucción analítica de los escenarios y grupos culturales intactos, cuyo objetivo es comprender, desde dentro del escenario investigado, los hechos y fenómenos educativos. Paz (2003), propone que la etnografía ayuda a develar la red de interacciones complejas que caracterizan las comunidades educativas, permitiendo a la vez, orientar las reformas, las innovaciones y la toma de decisiones para mejorar los procesos.

A partir de lo anterior y teniendo como base los planteamientos de Goetz & LeCompte (1988), en esta investigación asumimos:

- Un carácter inductivo-deductivo del proceso. Pues la construcción de categorías se hizo combinando procesos inductivos (desde los datos), con procesos deductivos (teniendo como base elementos teóricos en el campo investigado)
- Un carácter generativo. Una de las fortalezas de los procesos etnográficos, es precisamente la variedad de fuentes de información y de estrategias de recogida de datos, aspecto que facilita descubrir constructos y proposiciones. Para la investigación, se aplicaron cuestionarios, entrevistas, observaciones y recolección de las programaciones elaboradas por las y los docentes
- Un carácter constructivo. Como se mencionó anteriormente, uno de los propósitos es construir teoría desde la información que emerge de la comprensión del fenómeno, para nuestro caso, de los grupos de discusión y de las clases observadas. Un proceso caracterizado por la abstracción, en el que las unidades de análisis se revelan a medida que avanza la investigación. Se logró en la investigación construir teoría alrededor de aspectos como el epistemológico, conceptual y didáctico; aspectos característicos de los procesos de enseñanza para promover la argumentación en clase de ciencias, objeto central de la investigación.
- Un carácter subjetivo. Este aspecto es coherente con la relevancia que tiene para los estudios etnográficos, permitir la reflexión de los participantes, la reconstrucción de conocimientos y la afectación de sus prácticas. Aquí, se dio valor a la implicación del investigador y de los docentes de la Educación Básica Primaria, en todo el proceso de construcción de conocimiento y de transformación de sus prácticas.

Por otro lado, sabemos que desde los años 40's cuando Lewin (1946), plantea la investigación acción (I-A) como un proceso situado en el ámbito social, desarrollado en tres momentos: planificación, implementación y evaluación, encontramos una serie de

definiciones en distintos autores (Bartolomé, 1986; Elliot, 1993; Kemmis & MacTaggart, 1998), que la asumen como un proceso de estudio social, autorreflexivo, crítico y de intervención. Además, es un proceso en el que participan profesionales del campo social, vinculando dinámicamente la acción, la investigación y la formación, como dimensiones indispensables de cambio y mejora. Antonio Latorre (2003), plantea que la I-A, es un proceso de indagación práctica realizada por el profesorado, de forma colaborativa y con la finalidad de mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción reflexión.

Bajo estas consideraciones, la investigación desarrollada propuso tres espacios de reflexión crítica, que permitieron programar, aplicar, evaluar y reformular las actividades (ver Figura 3.1.1).

En el primer espacio de reflexión crítica (círculo azul), se tuvo como elementos de discusión, además de los elementos teóricos, la primera aplicación del cuestionario, su primera programación de clase y la ejecución de la misma. Esta primera reflexión, en la cual se desarrollaron tres encuentros, fue base para el desarrollo de las dos actividades siguientes: la construcción y la posible reformulación de la segunda programación y su ejecución (situación que se representa con la primera flecha de color rojo).

En el segundo espacio de reflexión crítica (círculo naranja), fueron dos las acciones ejecutadas, durante el cuarto encuentro. La primera, un ejercicio de autoevaluación desde la aplicación de la entrevista y la autocrítica a su trabajo planteado en el encuentro y desde la evaluación que cada docente realizó a uno de sus colegas. De la misma manera como sucedió después del primer espacio de reflexión crítica, las discusiones y debates de este segundo momento sirvieron de base para la reformulación de tercera programación y su aplicación (segunda flecha de color rojo).

En el tercer espacio de reflexión (círculo verde), se realizaron las mismas actividades del anterior espacio de reflexión, actividades que permitieron al grupo de docentes dar respuesta a la segunda aplicación del cuestionario y, muy seguramente, a la programación de nuevas actividades para la enseñanza de las ciencias y el desarrollo de la argumentación en el aula (tercera flecha de color rojo).

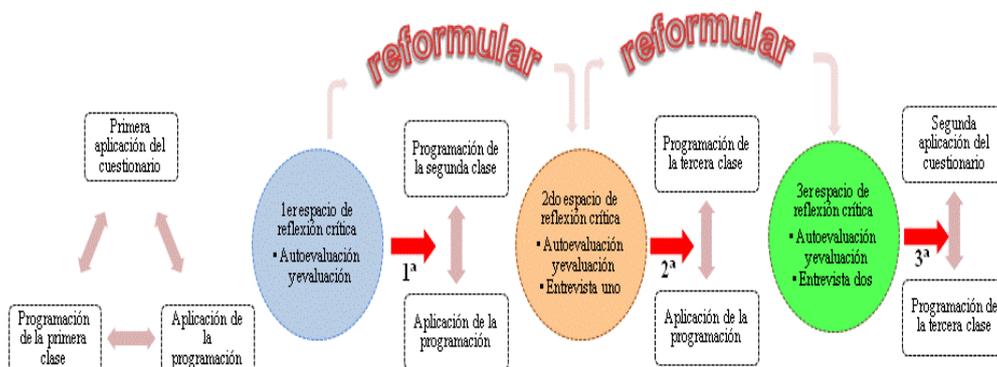


Figura 3.1.1: Espacios de reflexión crítica realizados con los docentes durante el proceso.

Algunos aspectos que caracterizaron los espacios de reflexión crítica fueron:

- La participación y colaboración. Se potenció la implicación del docente y el investigador para promover la participación y la autorreflexión de los docentes
- La formación de comunidades autocríticas. Se propuso la implicación del docente y la reflexión crítica de su desempeño, no sólo desde la pretensión de transformar las prácticas, sino también desde el aporte de elementos que le facilitaran verse y asumirse como agentes de cambio, solidarios, reflexivos y críticos
- El desarrollo de procesos interpretativos y comprensivos. Se asumieron los resultados desde los puntos de vista, las interpretaciones y los desempeños de los docentes implicados en el proceso, para promover alternativas de mejoramiento de la misma práctica
- La motivación a teorizar sobre la práctica. Fue una invitación constante a través de los encuentros con los docentes a profundizar mucho más en la comprensión de las fortalezas y debilidades del proceso
- La relación simétrica de los participantes. Se promovió una relación horizontal entre los docentes, que facilitó la construcción de un ambiente dialógico para

compartir, además de la crítica a su propia acción y la de sus colegas, experiencias, motivaciones, temores y expectativas.

3.1.3 EL ESTUDIO DE CASO, UN DISEÑO VÁLIDO PARA LA COMPRENSIÓN EN PROFUNDIDAD DE LOS FENÓMENOS EDUCATIVOS

Robert Ying (2003), manifiesta que un diseño de estudio de casos se identifica porque es un proceso de “indagación de un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y contexto no son evidentes” (p.13); de ahí que su objetivo se proyecta a la comprensión de los fenómenos sociales, en el escenario natural donde ocurren. Para nuestra investigación y como se ha manifestado anteriormente, el objeto de investigación se analiza, interpreta y comprende en el escenario escolar institucional, sitio natural de ejecución de las prácticas de los docentes que participan en el proceso. Pretendimos por lo tanto, describir, comprender y valorar cambios en los procesos de enseñanza de dos docentes que discuten, construyen, aplican y evalúan actividades didácticas para desarrollar la argumentación en ciencias con los niños y niñas de cuarto y quinto de la Educación Básica Primaria.

3.2 PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El paso previo a la recolección de datos fue obtener la autorización de la institución educativa y concretar los compromisos por ambas, relacionados con el tiempo, los espacios, los material y el reemplazo de las y los docentes para que sus estudiantes tuviesen una jornada académica normal). La institución educativa llamada Colegio Fe y Alegría de la ciudad de Manizales, Colombia, se sitúa en el sector nororiental de la ciudad. Actualmente ofrece todos los niveles de la educación colombiana: Preescolar, Primaria (de 1° a 9° grados) y secundaria (10° y 11° grados). Recibe anualmente alrededor de 2200 estudiantes, quienes proceden de familias de estratos socioeconómicos bajo y bajo-bajo. Es una institución de carácter oficial dirigida por una comunidad religiosa. El colegio obtuvo el *Certificado de alta calidad* en el año 2005, desde entonces, se desarrollan anualmente procesos de Recertificación, que consiste en someterse a una auditoría interna y externa, para obtener y mantener la Certificación.

Posteriormente se procedió a la conversación, motivación y acuerdo con los cinco docentes, que finalmente decidieron participar y a quienes iba dirigida la propuesta: Docentes de la Educación básica primaria de los grados 4ºs (tres docentes) y 5ºs (dos docentes), jornada de la mañana. En el acuerdo se logró que cuatro de ellos autorizaran el ingreso a sus clases para ser observados y grabados en video. Con este encuentro se dio inicio al proceso de obtención de datos.

A continuación se presentan algunos aspectos relacionados con la obtención de la información desde el cuestionario, las grabaciones (clases, encuentros y entrevistas) y las programaciones elaboradas por el grupo de docentes.

3.2.1 DISEÑO Y APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO

Se aplicó, en dos momentos de la investigación, un cuestionario compuesto de seis preguntas de carácter abierto (Tabla 3.2.1). El primer momento de aplicación fue en el mes de febrero de 2010, antes de iniciar los encuentros de reflexión crítica y, el segundo, en el mes de septiembre del mismo año, una vez realizados todos los encuentros programados.

En la Tabla 3.2.1, se presenta una relación de las preguntas, objetivos y aspectos indagados en el cuestionario:

Pregunta	Objetivos	Aspectos Indagados
<p>La dieta juega un papel principal en la etiología y prevención del cáncer.</p> <p>Investigaciones de varias procedencias, proporcionan una fuerte prueba de que verduras, frutas, cereales integrales, fibra dietética, ciertos micronutrientes, algunos ácidos grasos y la actividad física, protegen contra algunos cánceres.</p> <p>Dos de los posibles caminos que se transitaron para llegar a estas conclusiones fueron los siguientes:</p> <p>a) La observación y experimentación objetiva y directa de los científicos sobre el</p>	<p>Identificar si los docentes valoran la implicación de la argumentación en los procesos de construcción de las ciencias.</p> <p>Identificar la estructura de sus argumentos.</p>	<p>Epistemológico Estructural</p>

<p>fenómeno (Cáncer y su relación con la alimentación)</p> <p>b) La negociación entre los integrantes de las comunidades científicas, en donde se presentaron, discutieron y validaron las pruebas y conclusiones de las observaciones y experimentos realizados.</p> <p>Frente a lo expuesto anteriormente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Crees que los dos procesos son igual de importantes para la construcción de la ciencia? Justifica tu respuesta. 2. Si te pidieran que argumentaras a tus estudiantes sobre la importancia de cada una de estas opciones (planteadas en la anterior situación), en la construcción de la ciencia ¿qué argumentos a favor y en contra darías para cada una de ellas?. 		
<ol style="list-style-type: none"> 3. Si te invitaran a dar una charla en un evento sobre argumentación en clase de ciencias, ¿qué explicación darías de lo que supone argumentar en clase de ciencias?. 	<p>Identificar concepciones de los docentes sobre la argumentación en clase de ciencias.</p>	<p>Conceptual</p>
<ol style="list-style-type: none"> 4. Expresa dos criterios que debe tener en cuenta un docente para desarrollar la argumentación en clase de ciencias. 	<p>Identificar en los docentes los criterios que consideran importantes para desarrollar la argumentación en los alumnos.</p>	<p>Didáctico</p>
<ol style="list-style-type: none"> 5. Si uno de los objetivos de tus clases es promover la argumentación de tus alumnos, escribe dos actividades que pueden favorecerla. Justifica el por qué de cada una de ellas. 	<p>Identificar el tipo de actividad que elegirían para el desarrollo de la argumentación en el aula. Identificar la estructura de sus argumentos.</p>	<p>Didáctico Estructural</p>
<p>Estimados Docentes,</p> <p>La Secretaría de Educación de Manizales, convencida de que la nutrición es un factor determinante en el desarrollo de las capacidades de las niñas y niños escolares, ha implementado desde hace varios años el</p>	<p>Proponer un contexto cotidiano para identificar elementos estructurales en los argumentos</p>	<p>Estructural</p>

<p>programa Restaurantes Escolares, especialmente para los niños y niñas de los estratos socioeconómicos, 1, 2 y 3.</p> <p>Una de las últimas discusiones que intenta aclarar la Secretaría de Educación, está relacionada con qué personas deben preparar los alimentos que consumen los estudiantes que asisten a los Restaurantes Escolares.</p> <p>Por un lado están las personas que defienden que es el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), la entidad encargada de preparar y distribuir estos alimentos a cada uno de los Restaurantes Escolares.</p> <p>Hay, sin embargo, personas que defienden que deben ser padres de familia de la comunidad educativa (madres cabeza de hogar) a quienes se les debe permitir, con una capacitación, la preparación de los alimentos y su respectiva distribución en el centro escolar al cual pertenecen.</p> <p>6. La Secretaría de Educación, para tomar la mejor decisión, ha iniciado la consulta en los centros escolares a Docentes y Directivos, solicitando enviar:</p> <p>a) argumentos a favor de la opción que consideren debe ser elegida</p> <p>b) argumentos en contra de la opción que debe ser rechazada</p> <p>Agradecemos tus aportes y el tiempo que le dedicas a esta solicitud.</p>		
--	--	--

Tabla 3.2.1: Cuestionario, objetivos y aspectos indagados.

3.2.2 GRABACIÓN DE LAS CLASES

Se visitaron cuatro de los cinco docentes que aceptaron el ingreso al aula y se registraron tres clases para cada uno de ellos. La primera, antes de iniciar los encuentros de discusión sobre el desarrollo de la argumentación en clase de ciencias; la segunda,

después de haber realizado tres encuentros en donde se discutieron temas relacionados con la argumentación en clase de ciencias y sobre la primera clase registrada en video; la última clase, se realizó después de haber discutido la segunda clase registrada en vídeo y la programación estructurada para ella.

3.2.3 GRABACIÓN DE LOS ENCUENTROS DE REFLEXIÓN CRÍTICA

Fueron cinco los encuentros realizados con los docentes para el debate sobre temas relacionados con la argumentación y sobre los desempeños en el aula de clase. Encuentros en los cuales se aplicaron talleres para promover la discusión entre los docentes participantes. (Los anexos, 1, 2^a, 2^b, 2^c, 3^a, 3^b y 4 contienen las presentaciones de los temas discutidos en los cinco encuentros)

3.2.4 RECOLECCIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DIDÁCTICAS

Se recogieron y analizaron tres documentos o programaciones (actividades didácticas), elaboradas y desarrolladas por los docentes (sólo se analizaron las programaciones de las dos docentes que integraron el estudio de caso). El primer documento se recogió antes de iniciar los tres primeros encuentros, los otros dos, luego del tercer y cuarto encuentro (ver Anexos 9 y 12 correspondientes a la primera programación de las docentes 1 y 2, respectivamente. Anexos 16 y 18, programación de la segunda clase y Anexos 25 y 28, programación de la tercera clase).

3.2.5 APLICACIÓN DE ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS

Se aplicaron, una vez terminadas la segunda y la tercera clase, dos entrevistas semiestructuradas a cada docente (se analizaron sólo las entrevistas de las docentes que integraron el estudio de casos. Anexo 23^a y 23^b, primera entrevista aplicada a las docentes 1 y 2, respectivamente; Anexos 31^a y 31^b, segundas entrevistas).

3.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Fueron dos los tipos de análisis realizados. El primero de corte descriptivo y el segundo de corte comprensivo. Para el primer tipo de análisis, se utilizó la información de las

dos aplicaciones del cuestionario. Para el segundo, además de utilizarse la información del cuestionario, se utilizó información obtenida de las grabaciones (clases, encuentros y entrevistas) y de las programaciones. Describimos a continuación cada uno de ellos.

3.3.1 ANÁLISIS CUANTITATIVO-DESCRIPTIVO

Este análisis presenta un acercamiento global a las concepciones de las y los docentes sobre la argumentación y su desarrollo en el aula y sobre la estructura de sus argumentos.

A las respuestas del cuestionario aplicado antes y después del proceso de reflexión crítica, se les realizó un análisis de contenido, en donde, a partir de los textos construidos por los docentes, se infirieron elementos que permitieron caracterizar, describir y comprender los cuatro aspectos estudiados: Epistemológico, Conceptual, Didáctico y Estructural.

La transcripción y codificación de la información se hizo con la ayuda del software Atlas-ti (Anexo 33) y, para concretar el análisis de contenido y la posterior cuantificación de los códigos construidos, se aplicó una fórmula que permitió la elaboración de tablas de frecuencia: $\%Código = \frac{\text{No. de citas del código} \times 100}{\text{total de citas}}$.

3.3.2 ANÁLISIS CUALITATIVO-COMPENSIVO

Este análisis muestra, de manera detallada, la interpretación y comprensión de la información obtenida en el proceso realizado con el grupo de docentes, particularmente, de las dos docentes que integran el estudio de caso. Análisis que permitió no sólo caracterizar los modelos de enseñanza de las docentes sino también comprender por qué evolucionaron dichos modelos.

A la información obtenida en cuatro momentos del proceso de reflexión crítica, se le realizó un análisis del discurso. Es conocido que el análisis del discurso y, específicamente, el análisis del discurso en el aula enfatiza, entre otras cosas, en las

versiones de la realidad de los protagonistas, en la forma y en la función del discurso dando mayor importancia al contexto social (Couso, 2010).

El discurso en el aula se asume como una interacción dialógica integrada por intenciones y significados social y culturalmente situados (Planas, 2004) o en términos de Mercer (1997), como el medio principal utilizado por las y los docentes, para co-construir significados o conocimiento compartidos.

Se conoce además, que el análisis del discurso se apoya en la consideración de que el desarrollo cognitivo está social y culturalmente condicionado (Derek & Edwards, 1992, citados en Candela, 1999). Conceptos que obligan a quienes pretendemos conocer la dinámica de los procesos de enseñanza y aprendizaje implicarnos en el proceso mismo para conocerlo, contextualizarlo y dar sentido a las acciones que ahí ocurren.

En este análisis cualitativo-comprensivo, la construcción y comprensión de las categorías analizadas, tuvo dos vías complementarias. La primera, inductiva, que corresponde a la construcción, nominación y descripción de categorías que emergen de la información registrada desde el cuestionario, la programación y las grabaciones (clases, encuentros y entrevistas). En este proceso, se identifican palabras o frases con sentido, en los datos, para ir configurando una nominación o codificación concreta que luego se convierte, por la relevancia y frecuencia de aparición, en familias útiles para graficarse y establecer relaciones. La segunda vía, que complementa la anterior, se da con la aplicación de un proceso deductivo; es decir, mediante la utilización y aplicación de referentes teóricos para los componentes analizados. Aquí se establecen relaciones desde los datos, cuando es posible, con los presupuestos teóricos emanados de las diferentes investigaciones referenciadas.

3.4 MOMENTOS DE ANÁLISIS

Se analiza en cuatro momentos diferentes, la información obtenida (ver Figura 3.4.1):

3.4.1 MOMENTO I

El análisis se realiza a la información obtenida antes de iniciar los encuentros con el grupo de docentes. Aquí se realizan cuatro acciones. La primera, caracterizar el perfil del pensamiento docente desde el análisis de los datos obtenidos con la aplicación, por primera vez, del cuestionario. La segunda, caracterizar el desempeño desde el análisis de la información obtenida de la clase y de la programación. La tercera, identificar el modelo de enseñanza. En esta última acción, se integran las dos caracterizaciones anteriores y se da respuesta, a cuatro interrogantes básicos que consideramos forman parte de un modelo de enseñanza. La cuarta y última acción, identificar la estructura argumentativa, información que se presenta en el análisis cuantitativo-descriptivo.

3.4.2 MOMENTO II

Este momento, realizado tras el primer espacio de reflexión crítica, tiene cambios con respecto al análisis del momento uno, pues aquí el tratamiento de los datos se hace desde los resultados obtenidos de las siguientes fuentes de información: las discusiones de los tres primeros encuentros (Anexo 15. Transcripción de los tres primeros encuentros de reflexión crítica), la segunda programación de sus clases (Anexos 16 y 18: programación para la segunda clase de las docente 1 y 2, respectivamente) y la segunda clase (Anexos 17 y 19: transcripciones de la segunda clase de las docentes 1 y 2). Con el análisis de los encuentros caracterizamos el perfil del pensamiento de las docentes y con la programación y su aplicación, el perfil de sus desempeños. Como resultado final de este momento del análisis, se tiene la identificación del modelo de enseñanza II, producto de la integración de los dos perfiles anteriores.

3.4.3 MOMENTO III

Realizado después del segundo espacio de reflexión crítica y la ejecución de la tercera clase. En este momento sólo hay un cambio con respecto al momento dos, la incorporación de los datos obtenidos de la primera entrevista aplicada a las docentes una vez ejecutada la segunda clase. Esta información enriqueció la caracterización del pensamiento de las docentes. En este momento se analizan los resultados obtenidos de

las siguientes fuentes de información: primera entrevista y el cuarto encuentro, que permitieron construir el perfil del pensamiento (Anexos 23^a y 23^b: transcripción de la entrevista aplicada a las docentes 1 y 2, respectivamente y Anexo 24: transcripción del cuarto encuentro). La tercera programación y la tercera clase, que posibilitaron caracterizar el desempeño (Anexos 25 y 28: programación de las docentes 1 y 2, la tercera clase, respectivamente y Anexos: 26 y 29: correspondientes a la transcripción de la tercera clase de las docentes 1 y 2). Al final, del análisis se obtiene la integración de las anteriores caracterizaciones proponiendo el tercer modelo de enseñanza proyectado al desarrollo de la argumentación en clase de ciencias.

3.4.4 MOMENTO IV

Esta última se realiza después del tercer espacio de reflexión crítica. Las acciones aquí ejecutadas diferencian este momento de aquellas realizadas para los tres momentos anteriores, en tres aspectos. El primero, es que sólo se llega, después del análisis de la información, a estructurar el perfil del pensamiento de las docentes, pues no hay registros de clase. El segundo cambio, hace referencia a las fuentes de datos, aquí los datos se obtienen de la aplicación, por segunda vez, del cuestionario, la segunda entrevista (Anexos 31^a y 31^b: transcripción de las entrevistas aplicadas a las docentes 1 y 2, respectivamente) y del quinto y último encuentro de discusión (Anexo 32: transcripción del quinto encuentro). Se identificó, al igual que en el primer momento, la estructura argumentativa de las docentes, dato que fue utilizado para el análisis cuantitativo-descriptivo.

La Figura 3.4.1, muestra de manera conjunta las actividades desarrolladas para los momentos de análisis planteados en los dos tipos de análisis. Para el análisis Cuantitativo-Descriptivo, sólo utilizamos la información arrojada de la primera y segunda aplicación del cuestionario, correspondiente en la figura, a los momentos de análisis 1 y 4.

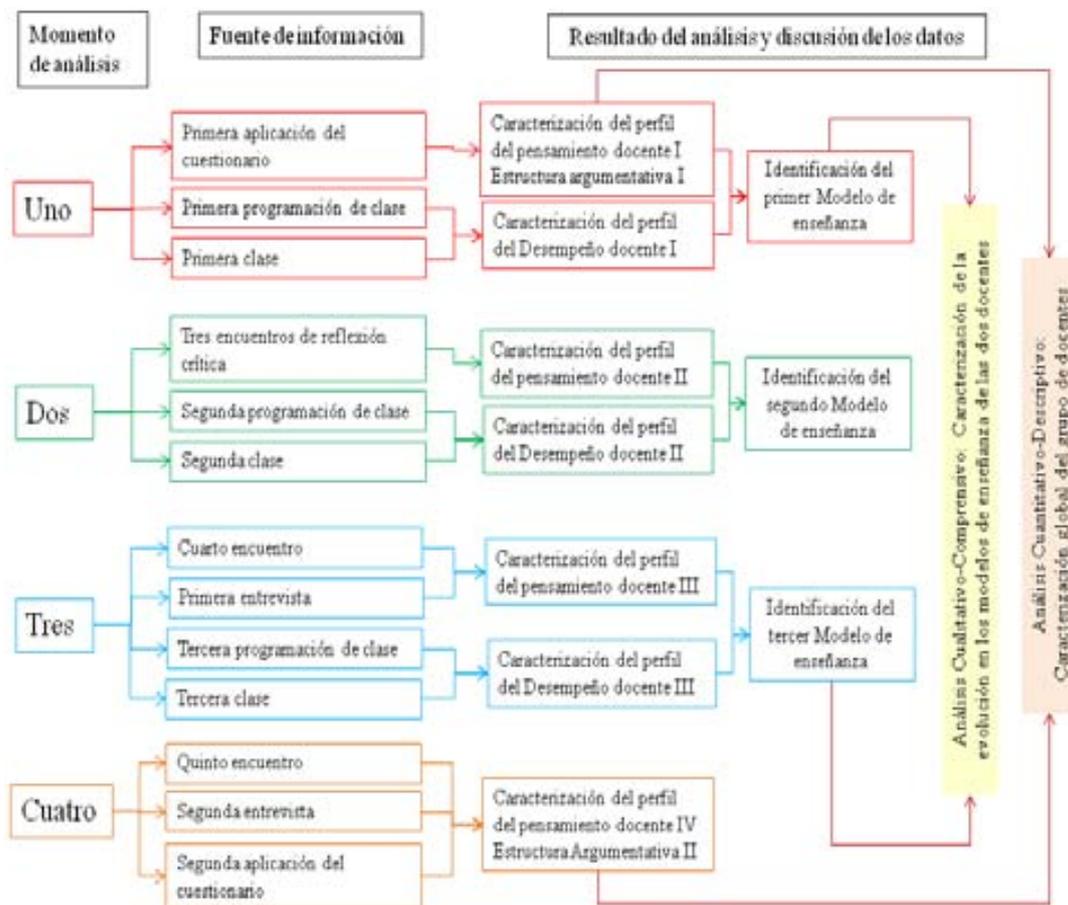


Figura 3.4.1: Diseño de análisis de la investigación.

3.5 PROCESO DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Es relevante precisar algunos aspectos particulares del análisis realizado para las fuentes de información.

3.5.1 DEL CUESTIONARIO

A las respuestas obtenidas tras las dos aplicaciones del cuestionario, se les realizó un análisis Cuantitativo-Descriptivo. El análisis se centró, como se manifestó anteriormente, en cuatro aspectos: Epistemológico, Conceptual, Didáctico y Estructural.

3.5.2 DE LAS GRABACIONES

A la información registrada en los vídeos (clases, encuentros y entrevistas), específicamente, a la información de las dos docentes que integran el estudio de caso, se

le realizó un análisis de corte Cualitativo-Comprensivo. Recordemos que se hicieron tres tipos de registros en vídeo: cinco encuentros; seis clases (tres para cada docente seleccionada) y cuatro entrevistas (dos a cada docente). Información transcrita utilizando la notación especializada propuesta por Candela, (1999) y sistematizada en el software Atlas-ti. Se expone a continuación, algunos aspectos particulares para cada uno de los registros en vídeo:

- a) Las clases. La complejidad de la dinámica del aula obstaculiza en muchos casos hacer el seguimiento a la totalidad de las acciones, por ello fue necesario identificar unidades de interacción comunicativa que nos permitieran profundizar en su comprensión. A estas unidades se les denominó, episodios argumentativos (EA). En esta investigación, se asumen como EA, las secuencias de interacción alumnos-docente², en las que se reconocen interacciones comunicativas que, además de abordar un contenido específico (conceptual, procedimental o actitudinal), potencian diálogos entre los sujetos con el fin de promover implícita o explícitamente la argumentación. Además, el EA está delimitado por tres fases:
- **Inicio:** que se da cuando un proponente (que puede ser el docente o el alumno) presenta su propuesta (pregunta o un problema por resolver)
 - **Desarrollo:** que se lleva a cabo con la búsqueda de pruebas o explicaciones que justifiquen una respuesta, que apoyen una afirmación o que discutan y reflexiones sobre un contenido específico
 - **Culminación o cierre:** que es el momento donde docente o estudiante(s) finalizan el diálogo con la ratificación o reconstrucción de sus afirmaciones y se pasa al desarrollo de una nueva actividad (se aborda un nuevo concepto o procedimiento o se da paso a la participación, en muchos de los casos de nuevos grupos de trabajo).

² Un concepto que ayudó a definir el episodio argumentativo fue el de segmento de interactividad propuesto por Coll, Onrubia & Mauri, (2008), para ellos, estas secuencias se caracterizan “por determinados patrones de actuaciones articuladas entre profesor y alumnos, y por una cohesión temática interna” (p. 46)

Fueron dos los elementos que se aplicaron, de manera independiente, en la elección del EA sobre el cual se realizó el análisis y la discusión del desempeño de las docentes. El primero, relacionado con el número de intervenciones. Se seleccionó aquel EA que tuviese la mayor cantidad de intervenciones. Este criterio se aplicó a los dos primeros momentos del análisis. El segundo criterio fue la manifestación clara de una característica que diferenciara al EA del resto de episodios identificados en la misma clase. Este criterio se aplicó sólo en el tercer momento del análisis, particularmente para la elección de uno de los EA identificados en la segunda clase de la D2. En esta clase, el EA seleccionado se desarrolló entre la D2 y sólo uno de los estudiantes del grupo que presentó su trabajo.

Otro elemento para tener en cuenta, hace referencia a la codificación de los registros de clase. En la Tabla 3.5.1 se ejemplifica la forma cómo se transcribió y codificó las participaciones o turnos de habla de las y los estudiantes y la docente. En la tabla tenemos cinco columnas, cada una de ellas muestra lo siguiente:

- La primera, la ubicación o línea del turno de habla. Este es un dato que lo asigna el software Atlas-ti
- La segunda, el sujeto que interviene en el diálogo, D: docente; Ao: alumno, Aa: alumna, As: alumnos
- La tercera, la transcripción literal de la participación, que se hace utilizando la notación especial propuesta por Antonia Candela³ (1999).

³ Según la propuesta de Antonia Candela, para las transcripciones, tenemos la siguiente notación: **Ma**: Maestra; **Aa**: Alumna; **Ao**: alumno; **As**: alumnos; ^: indica elevación de la entonación; /: indica caída de la entonación; =>: indica frase significativa para el análisis; °° indica un pasaje de habla de menor intensidad que el habla adyacente; **MAYÚSCULAS**: indica un pasaje de habla de mayor intensidad que el habla adyacente; *: indica ruido de fondo no distinguible de los niños hablando entre sí; **: indica ruido de fondo de mayor intensidad; <>: indica un pasaje de habla más rápido que el circundante; > <: indica un pasaje de habla más lento que el circundante; [: indica habla superpuesta; :: indica elongación del énfasis en un sonido; **subrayado**: indica énfasis especial dentro de la frase; **((it))**: comentarios del transcriptor; **(3)**: pausa medida en segundos, tres segundos en este caso; **(.)**: pausa perceptible pero muy corta para medirse en segundos; **¿?**, **!:** indican pausa o entonación al final de una pregunta o una admiración, más que un signo de puntuación; **,:** indican pausa o entonación al final de una frase, más que un signo de puntuación (Candela, 1999, pp. 29-30)

- La cuarta, la codificación de la participación. Esta última se hace teniendo en cuenta la intencionalidad de la participación. El nombre del código, para efectos de su diagramación, se convierte en un símbolo que se estructura, generalmente, con las primeras letras del nombre de cada código. Además, para la docente, se utilizó el color rojo y, para los estudiantes, el color azul. Un símbolo que encontraremos en esta codificación es el siguiente: , que significa una acción, posiblemente evaluativa, sobre la participación inmediatamente anterior.
- La última columna corresponde al sitio que ocupan las participaciones según la fase del episodio (inicio, desarrollo o cierre)

Línea del turno de habla	Sujeto	Texto de la participación	Codificación	Fase del episodio
1:40	Ma:	a ver a ver a ver espere empecemos a exponer con la guía el trabajo	Invitación a participar. Ip	
1:41	Aa:	aquí dice aquí hay varios cuadros con materiales con materia, entonces por ejemplo aquí hay una mesa de madera esto es arti esto es material artificial porque la madera viene de la madera de los árboles	Respuesta justificando. Rj	
1:42	Ma:	y la madera que viene de los árboles es qué	Pregunta de generalización. Pg 	
1:43	As:	natural	Respuesta memorística. Re	
1:44	Ma:	¿qué reino?	Pregunta de generalización. Pg	
1:45	Aa:	¿qué reino?	Temor - inseguridad. T	

Tabla 3.5.1: Ejemplificación de la transcripción y codificación de los turnos de habla para los episodios identificados en las clases.

Para cada episodio identificado en los diferentes momentos del análisis, se elaboró una gráfica que muestra todas las participaciones o turnos de habla. En ellas se representan elementos comunes como:

- Códigos: los mismos que se han asignado a las participaciones de cada sujeto que participa en la secuencia. Para la docente, los códigos se escriben en color rojo y para los estudiantes en color azul. Algunos de los símbolos que se han utilizado para los códigos son los siguientes:

- Ip: invitación a participar
- Iv: invitación a valorar y respetar una participación
- Pg: pregunta de generalización
- Pc: pregunta causal o de justificación
- Pdf: pregunta para describir un fenómeno
- Rdf: respuesta descriptiva
- Rj: respuesta justificativa
- Conf: confirmación de una afirmación
- C: conclusión expresada en un diálogo

- Un número: asignado por el software Atlas.ti (p.e. 1:40 o 1:41) y que indica el lugar de la participación en la transcripción del diálogo
- Símbolos que indican la relación entre las participaciones, ejemplo de ellos, son los siguientes:

- ==: cuando la docente se dirige a todo el grupo
- : cuando la docente se dirige a un estudiante
- ==>: cuando la docente se dirige al grupo y luego a un estudiante
- ===: cuando existe un apoyo de un estudiante a otro estudiante
- x>: cuando en la relación hay contradicción o confrontación
- ::::: cuando en la relación se confirma la participación
- !!!!: cuando en la relación hay una justificación

- b) Los encuentros. El análisis de discurso aplicado a la información de los encuentros, permitió, de un lado, seleccionar después de los tres primeros encuentros a las dos docentes que conformarían el estudio de caso y, de otro lado, obtener información significativa que ayudó a comprender el proceso desarrollado por ellas.

En este punto es importante manifestar que la selección de las dos docentes que conformarían el estudio de caso, se realizó bajo los siguientes criterios:

- Autorizar el registro en video de su desempeño en el aula
- Pertener a uno de los grados 4° o 5° de primaria
- Presentar motivación en el proceso, reflejado en la asistencia y mayor número de participaciones en las discusiones generadas en los tres primeros encuentros.

Por lo tanto, para elegir una de las dos docentes del grado 5°, fue suficiente aplicar el primer ítem ; aquí, sólo la D2 autorizó el ingreso al aula. Para la elección de uno de los tres docentes que orientan clases en el grado 4°, el tercer ítem permitió la elección de la D1, ya que fue esta docente quien reflejó mayor motivación en el proceso por sus permanentes participaciones y debates planteados en los tres primeros encuentros (un aspecto que visualizaremos en el siguiente capítulo).

Un ejemplo del análisis del discurso realizado a las intervenciones de las docentes que conforman el estudio de caso y que encontraremos en el capítulo de análisis de la información, es el siguiente:

El siguiente fragmento, se extrae de la participación que realiza la D1, en uno de los encuentros en el cual se pide evaluar el trabajo de una de sus compañeras de grupo:

D1: aquí hay una pregunta ¿promueve la argumentación? ubica con una X del cero al cien ((hace lectura a la primera pregunta del formato)), yo le di un 100% porque de todas formas, si, María Elena, al hacer preguntas los estudiantes respondieran de acuerdo a lo que ellos ya conocían (.), también, al propiciar la observación de sustancias y hacer preguntas con base en lo observado o sea hubo argumentación y ahí los niños argumentaban eh::: también hacer preguntas que conllevan a analizar por ejemplo ¿por qué es importante saber (.), sobre las propiedades de una sustancia?.

La D1 admite que en el trabajo que realiza la D2, se promueve la argumentación. Su afirmación se sustenta en el reconocimiento que se da a la acción de “preguntar” como mecanismo que potencia, en los estudiantes, el uso de los

conocimientos previos, su participación en las discusiones y el desarrollo de habilidades de pensamiento como el análisis.

- c) Las entrevistas. Las cuatro entrevistas semiestructuradas, realizadas con las dos docentes seleccionadas, tuvieron como propósito central promover un espacio para la reflexión sobre el trabajo desarrollado en clase. El análisis del discurso aplicado a esta información, enriqueció el sentido y significado que le daban las docentes a su trabajo. Un ejemplo del análisis realizado a las entrevistas, lo encontramos a continuación:

*Entrevistador: ** ¿qué condiciones son las que tú generas, para que ellos estén en este proceso de la argumentación en clase de ciencias?*

*Docente 1: ** la libertad, como decir esto es así y no más que así y es como yo digo, no, se da la libertad para que él pueda expresar también, las actividades, una pregunta que se les dé, una guía que se les dé para que ellos resuelvan, un trabajo grupal con base a un tema para que ellos también argumenten o expresen acerca de lo que saben de ese tema*

En la respuesta anterior la docente da, implícitamente, importancia a la relación Docente-Estudiante-Saber⁴-Contexto como criterio para desarrollar la argumentación en el aula. Relación que se demuestra cuando se valora al Estudiante como protagonista del proceso (“... para que ellos también argumenten o expresen acerca de lo que saben de ese tema”); el reconocimiento de su papel como Docente se observa cuando asume que su rol es ser mediadora y promotora de espacios adecuados para las interacciones comunicativas (“...como decir esto es así y no más que así y es como yo digo, no ...las actividades una pregunta que se les dé, una guía que se les dé para que ellos resuelvan, un trabajo grupal con base a un tema...”); el Saber, en su preocupación porque exista una temática de base que se discuta (“... un trabajo grupal con base a un tema para que ellos también argumenten o expresen acerca de lo que saben de ese tema ...”) y el

⁴ Ya habíamos mencionado que el término Saber aquí hace referencia la Saber científico o a la disciplina científica que se relaciona con los otros elementos: Docente, Estudiante y Contexto.

Contexto, cuando propone que el trabajo debe estar rodeado de un ambiente libre de participación “se da la libertad para que él pueda expresar también...”

3.5.3 ANÁLISIS DE LAS PROGRAMACIONES

El análisis de realizado a tres programaciones para cada una de las dos docentes que integran el estudio de caso, permitió construir categorías alrededor de los siguientes aspectos: propósitos de la enseñanza de las ciencias, tipo de ciencia, aproximación comunicativa, gestión del aula y criterios de enseñanza, tipo de preguntas y formas de evaluar.

El primer documento analizado fue la programación elaborada por las docentes, antes de iniciar el proceso de reflexión crítica. El segundo documento, fue la programación de la primera actividad didáctica, luego de haber transcurrido tres encuentros de reflexión crítica sobre la argumentación en clase de ciencias y su desempeño en el aula. El tercer y último documento, fue la programación de su segunda actividad didáctica, una vez se discutió y evaluó, en grupo, la primera actividad programada y ejecutada por ellos en clase.

Un ejemplo del análisis realizado a las actividades propuestas por las docentes se muestra en el siguiente fragmento de una de las programaciones:

Contenido:

Todo lo que podemos ver: El sol, el agua, las rocas, las plantas, nuestro propio cuerpo y los objetos que construimos están constituidos de materia. Materia es entonces todo lo que ocupa un lugar en el espacio.

Como se puede observar, la conclusión: “...*Materia es entonces todo lo que ocupa un lugar en el espacio*”, respaldada por datos como: *el sol, el agua, las rocas, las plantas*, propone, de un lado, una ciencia *dogmática*, dado a que en el texto presenta las entidades teóricas y su definición (en este caso, la materia), como una verdad irrefutable que no admiten discusión. Aquí, la definición sólo acepta que lo macroscópico, lo tangible, sea considerado como materia, dejando a un lado lo microscópico, el aire, que si bien no son observables a simple vista, también son materia.

3.6 EL PROCESO DE INTERVENCIÓN REALIZADO CON EL GRUPO DE DOCENTES

Bajo la perspectiva de la reflexión crítica (expuesta en el marco teórico), como el escenario de interacción sociocultural que permite la consolidación de una actitud colaborativa y de apoyo permanente desde las autorreflexiones y co-evaluaciones, se organizó un grupo de trabajo conformado por cinco docentes de la Educación Básica Primaria del Colegio Fe y Alegría de la ciudad de Manizales. Se programaron cinco encuentros de reflexión crítica con los docentes, en los cuales, además de discutir elementos de naturaleza teórica y práctica, se resolvieron talleres que permitieron alimentar los debates sobre la argumentación y su desarrollo en el aula. En definitiva, el espacio de reflexión crítica construido en este proceso investigativo, tuvo como propósitos:

- Potenciar en el grupo de docentes una mentalidad flexible, abierta y responsable y reconocer que en la práctica docente se movilizan aspectos de naturaleza racional, lógica, emocional y actitudinal
- Fortalecer la imagen del docente como profesional reflexivo, aquel que trasciende la reflexión circunstancial para convertirla en una práctica cotidiana, propositiva y cuestionadora y que, para lograrlo, requiere de competencias que permitan, entre otras cosas, organizar y animar situaciones de aprendizaje y trabajar en equipo (Perrenoud, 2007)
- Consolidar la concepción de que, al igual que el conocimiento es producto de una actividad sociocultural, argumentativa, contextual y rodeado de escenarios con intereses y motivaciones, las discusiones teóricas y prácticas que se llevan al grupo de trabajo, también están ligadas a su contexto, a sus conocimientos, a sus experiencias y a sus motivaciones. En definitiva, son discusiones que se proyectan hacia la construcción de conocimiento pedagógico y didáctico sobre su propia práctica, para intentar intervenirla y transformarla (Escudero, 2009).

A continuación describimos cada uno de los encuentros realizados con el grupo de docentes. Es importante aclarar que estos encuentros, junto a las entrevistas, las clases y las dos aplicaciones del cuestionario, integran todo el proceso de intervención planteado para el grupo de docentes.

a. Primer encuentro: La argumentación y la construcción de las ciencias

Objetivo: Promover un espacio de discusión grupal alrededor de dos tópicos centrales: El papel de la argumentación en la construcción de la ciencia y la argumentación como un proceso de evaluación de enunciados fundamentada en Pruebas.

Propuesta metodológica:

Trabajo individual: aplicación de talleres

Trabajo grupal: discusión de las elaboraciones individuales

Discusión dirigida: presentación de aspectos teóricos relacionados con la argumentación, la construcción de la ciencia, la estructura de los textos argumentativos y algunos elementos vinculados con la conceptualización de la argumentación (la presentación de la teoría se puede observar en el Anexo 1).

Taller de aplicación 1: Argumentación y Ciencia⁵.

Institución Fe y Alegría La Paz.

Docente: _____

1. Luego de observar el esquema, responde las preguntas que se te plantean:

⁵ Adaptado de: Osborne, Erduran & Simon, 2007. Ideas, Evidències i Argumentació en Ciència: Materials per a un curs de formació del professorat. Barcelona: Centre de Documentació i Experimentació en Ciències i Tecnologia.

Observación/experimentación

Mundo Real → Teoría

¿Estás de acuerdo con esta imagen de ciencia? Sí: ____ No ____ ¿Por qué?

¿Qué diferencias o semejanzas consideras existen entre esta imagen de ciencia y la que circula en el aula que tú diriges?

2. Con las siguientes palabras intenta construir un esquema donde establezcas algún tipo de relación entre ellas, indicando cuál es esa relación.

MUNDO REAL – DATO – MODELO - PREDICCIÓN

Taller de aplicación 2: Stanley Prusiner, Premio Nobel: Priones.

Institución Fe y Alegría La Paz.

Docente: _____

Lee el siguiente texto y responde las preguntas que se te plantean al final del mismo, comparte con tus colegas esta actividad.

Stanley Prusiner, Premio Nobel: Priones⁶ (Publicado en Revista Creces, Diciembre 1997)

El Premio Nobel de Medicina, es la máxima distinción que otorga año a año el Instituto Karolinska de Estocolmo, a aquellos que en su criterio han aportado algún trascendente descubrimiento en el área médica. Esta vez el agraciado tiene un especial significado, ya que se trata de un investigador que no sólo aportó una idea nueva, sino que ella tubo que desarrollarla contra todo lo establecido por los dogmas de la biología molecular conocidos hasta entonces. Durante dos décadas luchó Prusiner contra la incredulidad y las críticas de sus pares, que rechazaban categóricamente sus ideas. Ya, hoy en día, casi todos las aceptan y las reconocen. Claro que aún hay algunos reticentes, que no están de acuerdo, y que

⁶Recuperado

de:

<http://www.creces.cl/new/index.asp?imat=%20%20%3E%20%20%20%20%3E%20%206&tc=3&nc=5&art=594>

afirman que no se le debiera haber otorgado el Premio Nobel, hasta no haber despejado todas las dudas y preguntas que aún no tienen respuesta. Pero los experimentos de Prusiner parecen ser demasiado contundentes y sus resultados no se pueden negar. Tan contundentes, que el Comité que estudia los antecedentes y otorga el Premio Nobel de Medicina, esta vez decidió dárselo sólo a un investigador (Prusiner), cosa poco frecuente, ya que generalmente lo comparten con otros investigadores que han hecho también otros aportes trascendentes. Desde 1987, que esto no ocurría y sólo ha ocurrido 10 veces en los últimos 50 años.

Prusiner es profesor de Virología y Bioquímica de la Universidad de California en San Francisco, y sus experimentos consistieron en demostrar que era una proteína infecciosa la causante de varias enfermedades degenerativas del tejido cerebral. "¡Qué una proteína pudiera ser la causante de una enfermedad infecciosa, no era posible!". El dogma establecía que ella sólo podía ser causada por una bacteria o un virus. Se requería la presencia del DNA de estos microorganismos para que se sintetizara una proteína y llegara ésta a producir un daño, y que este también contaminara el tejido adyacente, o que luego se pudiera transmitir de animal a animal. En este caso, según afirmaba Prusiner, no había virus, ni DNA, pero sí había una proteína malformada (PRION), que contagiaba su malformación a otra proteína, que sucesivamente iban destruyendo el tejido.

Los reticentes aún no creen que esto sea posible, y afirman que todavía faltan las pruebas definitivas, y asimismo es posible que la proteína malformada sea sólo un co-factor, y afirman que aún no se puede eliminar la acción de un DNA viral, que hasta ahora no se ha detectado.

A esta proteína anómala, Prusiner la llamó "Prion", y ella sería la culpable de la "Enfermedad del Rasquido" de la oveja, que evoluciona con una degeneración cerebral, como también de la "Enfermedad de las Vacas Locas", muy semejante a la anterior, y de la "Enfermedad Creutzfeld-Jacob", que afecta al hombre, produciendo igual daño cerebral, y también la enfermedad denominada "Kuru", que afectaba a los aborígenes de Nueva Guinea, que practicaban un canibalismo ritual, comiéndose el cerebro de sus muertos. Claro que aún quedan dudas, ya que no está claro el mecanismo de cómo una proteína normal se malforma, ni tampoco se sabe que es lo que gatilla este proceso. Por otra parte, nadie ha sido capaz hasta ahora de fabricar una proteína prion en un tubo de ensayo, para que posteriormente al inyectarla en un animal sano se reproduzca la enfermedad. Si ha sido posible, aislar la proteína anómala (prion) del cerebro de un animal enfermo, e inyectarla a uno sano, lo que sí reproduce la enfermedad. El mismo Prusiner está de acuerdo que aún hay muchos aspectos que requieren de mayor información y estudio.

La publicación de la hipótesis del prion provocó la incredulidad general entre los científicos, y desató la ira de muchos. Un nuevo concepto se introducía en la biología, desatando un torrente de críticas y 'desprecio', según cuenta él mismo.

Muchos investigadores se afanaron en una intensa búsqueda de ácido nucléico que refutase la teoría, y el propio Prusiner fue uno de los más activos... pero nadie logró hallar ácido nucléico en los recién denominados priones.

Un año después, en 1983, se hallaba la proteína del prión (PrP) en los laboratorios de Prusiner, identificada en roedores infectados con scrapie. Leroy Hood determinaba a continuación su secuencia de aminoácidos. Los estudios sobre los priones continuaron desde entonces, cada vez con más

participación de científicos. Una serie de experimentos, muchos conducidos por Prusiner, demostraron que la patogénesis de las enfermedades por priones se basa en la conversión de una forma normal de la proteína prión, existente en las células de animales sanos, en una isoforma patológica, causante del desarrollo de la enfermedad.

Identifica en el texto los enunciados a favor de la teoría de Prusiner y aquellos enunciados opuestos a la misma.

¿Qué papel juega la confrontación de estos enunciados en la generación de nuevo conocimiento?

¿Cuál fue el mayor logro obtenido por Prusiner?

¿Cómo logra refutar Prusiner, la idea que: “Se requería la presencia del DNA, en virus o bacterias para que se sintetizara una proteína y llegara ésta a producir un daño, y que este también contaminara el tejido adyacente, o que luego se pudiera transmitir de animal a animal?”

Taller de aplicación 3: El proceso argumentativo y su importancia en la construcción y enseñanza de las ciencias.

Institución Fe y Alegría La Paz.

Docente: _____

Luego de haber realizado la discusión alrededor de la argumentación, te invito a que realices una reflexión, respondiendo las siguientes tres preguntas:

Con la utilización de ejercicios como el expuesto anteriormente, y adaptado a una clase de ciencias, ¿qué diferencias encuentran entre esta clase y las clases normales de ciencias?

¿Qué podemos aprender como docentes con estas actividades?

Completa el siguiente cuadro. Concepto	Analiza esta respuesta y emite un juicio valorativo de ella, exponiendo lo que consideres, si es necesario, hace falta para mejorarla.
Argumentar en ciencias supone deducir, sacar en claro, probar, demostrar, exponer ante los demás; utilizando un lenguaje claro, sencillo para que se llegue a una buena comunicación.	
Argumentar es ofrecer un conjunto de razones o de pruebas en apoyo de una conclusión o de ciertas opiniones. A través del argumento tratar de informarse acerca de qué opiniones son mejores que otras.	
Argumentar es decir de una forma clara y veraz el concepto sobre el tema al cual se va a tratar, argumentar es convencer al otro, llegar a una concertación.	
Desde el punto de vista de la conceptualización, la validación de los científicos y las vivencias que se hayan tenido.	
Probar con hechos basados muchas veces en teorías o experimentos que algo es cierto.	

- b. Segundo encuentro: se desarrollaron tres temas con el objetivo de promover un espacio de discusión grupal sobre cómo desarrollar la argumentación.

Propuesta metodológica:

Trabajo grupal: observación y discusión de episodios de clase de los docentes

Discusión dirigida: presentación de aspectos teóricos relacionados con la pregunta como herramienta para potenciar el desarrollo de la argumentación en ciencias .

- Tema uno: La enseñanza y el desarrollo de la Argumentación en clase de ciencias (Anexo 2a).

Taller de aplicación 4: una mirada hacia el interior de nuestras aulas⁷.

Institución Educativa Fe y Alegría La Paz.

Docente: _____

Teniendo en cuenta que una de las metas en la enseñanza de las ciencias es desarrollar la argumentación en los niños y niñas, y analizando los episodios de clase, considero que el que más se acerca a este propósito es el No. _____. Las pruebas que soportan esta decisión y el por qué de ellas, son las siguientes:



Vídeo 1: María (Anexo 5)



Vídeo 2: Graciela (Anexo 6)



Vídeo 3: Edgar (Anexo 7)



Vídeo 4: Alcira (Anexo 8)

Prueba 1. _____

Prueba 2. _____

Comparte y discute estas respuestas con tus compañeros, llena el siguiente cuadro y termina resolviendo la última pregunta que se te hace:

⁷ Adaptado de: Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2007). Ideas, Evidències i Argumentació en Ciència: Materials per a un curs de formació del professorat. Barcelona: Centre de Documentació i Experimentació en Ciències i Tecnologia.

Planteamiento uno. Docente uno.	Aportes del Docente tres
Aportes del Docente dos.	Aportes del Docente cuatro.

Luego de haber revisado los aportes de mis compañeros mi conclusión es la siguiente:

- Tema dos: Promover la argumentación, mediante la indagación, los problemas auténticos, los dilemas sociocientíficos y los miniproyectos.

Propuesta metodológica:

Trabajo grupal: observación y discusión de episodios de clase de los docentes.

Discusión dirigida: presentación de aspectos teóricos (Anexo 2b).

- Tema tres: La pregunta en la enseñanza de las ciencias.

Propuesta metodológica:

Trabajo grupal: Discusión dirigida en el grupo de trabajo sobre la pregunta y su implicación en la enseñanza de las ciencias (Anexo 2c).

c. Tercer encuentro

Se desarrollaron dos temas y su objetivo central fue reflexionar sobre el desempeño en el aula, específicamente en las interacciones comunicativas.

Propuesta metodológica:

Observación y discusión de dos secuencias de interacción extraídas de dos clases diferentes, realizadas por dos docentes que integran el grupo de trabajo.

Discusión dirigida: presentación de aspectos teóricos sobre las interacciones y aproximaciones comunicativas y sobre las unidades didácticas como herramienta para el trabajo en el aula.

- Tema uno: Aproximaciones comunicativas y patrones de interacción. (Anexo 3a).

Taller de aplicación 5: Interactuando con nuestros estudiantes Institución Fe y Alegría La Paz.

Docente: _____

Las secuencias que se te presentan a continuación son fragmentos de las clases grabadas. Luego de la lectura a cada una de ellas, completa el cuadro que se expone al final, presentado semejanzas y diferencias entre los episodios.

Secuencia uno:

D: mineral, bueno ahora ya vamos ya tenemos ese grupito ahora viene uno muy divertido, el de origen

Ao: animal

D: ani

As: mal

Ao: yo profe, yo, profe yo, yo, yo ((la profesora selecciona dos estudiantes que salen a realizar la actividad e separación de los objetos que pertenecen a los animales)) (37)

Ao: profe la madera es natural cierto?

D: ahora vamos a mirar** gracias, Virgen santa sí tenemos animales, listos? Bueno **

Ao: profe, profe cierto que este pertenece a lo artificial ((mostrando a la profesora un animal de plástico))

D: vea lo que pasa es que aquí nos toca estos animalitos plásticos imitación de uno real, tocó porque cómo hago yo para traer uno verdadero de estos?

Ao: ah, nos mata

D: nos mata claro ** vea hay unos muy divertido reales pero super reales, acá trajeron

Ao: moscos

D: ja! Pero qué trabajo la cogida de estas ((mostrando el frasco donde se tienen moscas, risas de la docente))

Ao: suéltelos

D: no nos llenamos de moscas de verdad, me colaboran ** no no no vea estos

Aa: son hormigas

D: acá

Aa: son hormigas

D: que es esto son hormigas (---) vamos me colabora, listo Alejandra Porfa Bien hemos visto ** hemos visto que los más reales, los más reales

Ao: jajaja ((risas de alumnos estudiantes))

D: puedo hablar? ° los mas reales ° voy a hablar pasitico a ver si de pronto nos escuchamos mejor los más reales son estos hormigas de la vida

real y moscas de la vida real, estos pues son imitaciones pero son de origen? De origen?

As: animal

D: animal, de origen animal, vamos ahora a observar para que me puedan decir lo siguiente, las características (.) Jonathan escuche voy a preguntar algo que es lo que sigue ahí las características que tienen la materia en origen oído las características que tienen la materia en origen vege

Secuencia dos:

D: siéntese pues mi amor, volvemos, ahorita, listo ya Natalia nos está diciendo que estaba en agua, ojo que todos nos vamos a concentrar en esta parte, se la puede comer ((dando respuesta a un estudiante que se acerca)) ahorita, VOLVEMOS ((aplaude nuevamente)) Santiago, Santiago? Ojo ya todos vamos a entrar en una parte muy importante (3) una parte muy importante por qué esta (3) esta pregunta me la va a contestar Weiner de una manera muy amable que está por allá muy escondidito nos va a contar él, bueno Weiner por qué esta semillita cambia cuando la introducimos al agua

Ao: porque el agua está fría

As: ah:::

D: bueno es es la idea de, tenemos la semilla ((mostrando el dibujo en el tablero)), ojo esta la semilla Juan qué pasó cuando esa semilla se introduce en el agua por varias horas?

As: se, se se

Ao: se agranda, se agranda

D: se agranda ((escribiendo esta palabra en el tablero))** a ver a ver a ver niños esa palabra tan importante, qué palabra tan importante que nos dice Juan David

As; Juan Davidddd ((refiriéndose al nombre que ha dicho la docente y que nos es el del estudiante))

D: Juan Diego Juan Diego qué pena, nos está diciendo una palabra, cuál fue esa palabra Valentina ((no hay respuesta de la estudiante)) cuál? Ah usted no hace si no comer no? ((risas de los estudiantes)) ** Bueno entonces nos está diciendo que se hidrata Juan Diego Valeria Valeria Vlaeria Juan Diego dijo que se hidrata y por qué se hidrata Juan Diego

Ao: porque entra en el agua

D: quién entra en el agua Juan Diego

Ao: la semilla

D: la semilla entra en el agua?

Ao: Si

D: a ver estamos Yonier de acuerdo que la semilla entra en el agua?

Ao: no::** Daniel nos va a contestar Angie colabórenos por favor, Daniel esta pregunta la semilla entra en el agua o el agua entra en la semilla?

Ao: la semilla entra en el agua

Ao: no a la semilla le entra agua

D: muy bien a ver ya vea lo que nos dice Manuela (3) Valentina y Angie nos colaboran inicialmente hay dos términos aquí, inicialmente la semillita la introducimos en el agua hasta ahí vamos claritos o no? muy bien

Ao: profe y a la semilla le entra agua

D: vea ahora miren lo importante, ** miren lo importante que nos dice Juan Sebastián (3) después de que la semilla está en el agua empieza a entrar a la semillita agua (3) eh:: cuéntenos Angie, Angie muy amable nos va a comentar lo siguiente por qué sabe usted que a la semillita le entró agua (.) por qué** qué tiene la semillita para yo decir que tiene agua**

Ao: porque está lleno, porque, porque se vuelve más grande

D: el compañerito nos colaboró se vuelve más grande, está llena, quítese mi amorcito si es tan amable (3) vamos a volver que estamos muy demoraditos ((aplaude una vez más))

Ao: Profe

D: a ver qué pasó eh::: los niños que están utilizando el papel ahora sacamos un tiempito para que se entretengan con el papel, eh::: miremos ** volvemos nos va a contestar esta pregunta Valentina Franco, Valentina

(.) Valentina qué tiene esta semillita para que pueda penetrar el agua, qué tiene esa semilla para que penetre el agua

Ao: Membrana

D: Cómo

As: Membrana

D: membrana ((escribiendo en el tablero)) muy bien esa semillita tiene una membrana y esa membrana es la que hace que el agua pueda penetrar aquí ** ojo Alejandra, Alejandra dos personas, dos personas en este momento me van a contestar esta pregunta que son Alejandra y Camila, me van a contestar la siguiente pregunta pero todos vamos a pensar en la respuesta, pero solamente ellas dos me van a contestar, en la casita (3) en la casita por qué la mamá pone a remojar los fríjoles el día anterior, Alejandra y Camila, Alejandra

Ao: profe yo:::

Aa: para estar más blanditos

D: y por qué están esos fríjoles blanditos** (3) eh::: Camila

Aa: los pone el día anterior para que se laven de una vez y para que queden blanditos

D: para que queden blanditos, niños ((nuevos aplausos)) se sientan por favor Carlos ** eh::: a ver Daniel escuchémonos todos, Daniel también vino y me dijo aquí que esta ((mostrando una de las uvas pasas)) tiene un olor más fuerte que la que estuvo en el agua a ver cuánto así por encimita nada menos por encimita cuánto tiempo cree Jonathan que yo deje estas uvas pasas en el agua

As: de un día para otro

D: les cuento que lo puse anoche a las ocho de la noche y miremos cuántas horas lleva en el aguüita, cuánto lleva

Ao: ocho y cincuenta y seis

D: cuánto lleva

Ao: doce horas

Ao: Trece

D: doce horas de ahí nos puede surgir muchas inquietudes ((aplausos))
 Valentina colabóreme si es tan amable, volvemos nuevamente que hemos estado muy juiciosos a ver los felicito que hemos estado muy juiciosos

pero vamos a hacer un esfuercito para que todo nos siga saliendo bien y entendamos mucho doce horas estuvo cada pasita que usted se comió doce horas estuvo esa pasa en agua volvemos a lo importante que nos decía el compañero, esa pasa tiene una membrana al igual que los fríjoles, lentejas y garbanzos muchas semillas ** ((aplausos))que utilizamos en nuestra casa

** eh:: Valentina nos va a colaborar el proceso por el cual pasa agua niños por favor eh:: Diego esta respuesta me la va a dar Valentina Arango, Valentina Arango me va dar esta respuesta, Valentina este proceso por el cual esta semillita recibió agua, esta semillita aquí donde está tiene agua donde está en esta bolsita

Aspecto a analizar	Semejanzas	Diferencias
Interacción en el aula		
Propósito de la enseñanza		

- Tema dos: La unidad didáctica. (Anexo 3b).

Taller de aplicación 6. Nuestros huesos: dureza o suavidad, flexibilidad o rigidez.

Institución Fe y Alegría La Paz.

Docente: _____

1. Objetivos.

Identificar algunas de las funciones de las sustancias minerales y orgánicas que componen los huesos.

Potenciar el desarrollo de competencias como la observación, manipulación de instrumentos, reflexión, contrastación y la argumentación.

2. Materiales: huesos de pollo (alas) – vinagre – balanzas – frascos de vidrio (con tapa) – etiquetas, recipiente metálico.

Tiempo 60 minutos.

3. ¿Qué haremos?

Una pregunta que vale la pena hacernos es: ¿Cómo logran interactuar los huesos en nuestro sistema interior para lograr, por ejemplo uno de sus objetivos: el sostén de nuestro cuerpo? Intentaremos acercarnos a su respuesta analizando su composición, para ello, realizaremos lo siguiente:

En el grupo, vamos a manipular los huesos de pollo que traemos para la actividad, anotamos las características que consideremos identifican estas estructuras. Luego los pesamos por separado y registramos el dato. Después de esta actividad, uno de los huesos lo introducimos en el frasco de vidrio, le agregamos vinagre hasta tapanlo totalmente, sellamos, rotulamos el frasco (en la etiqueta) con nuestros nombres y el número de la mesa de trabajo y lo dejamos en el estante para extraerlo en la próxima sesión de clase, lo lavaremos, secaremos y pesaremos nuevamente para registrar el dato.

El otro hueso, lo llevamos al fuego, puesto previamente en el recipiente metálico y lo dejamos por unos quince minutos, al cabo del cual lo retiramos, pesamos nuevamente y, de igual manera, registramos el dato.

Mientras transcurre el tiempo de la quema del hueso, trabajaremos, inicialmente, de manera individual y luego compartimos con los compañeros de mesa, nuestro trabajo, para sacar, si es posible, una sola respuesta a cada una de las preguntas que a continuación se exponen. Al final de la actividad uno de los integrantes (Representante), expondrá lo que se hizo en el grupo y la conclusión a la cual llegaron.

Parte inicial – antes de quemar e introducir el hueso en el vinagre.

¿Cómo son los huesos antes de iniciar la quema y de introducirlos en el vinagre?

Características:

Peso del hueso, antes de quemarlo: _____

Peso del hueso, antes de introducirlo en el vinagre: _____

¿Qué caracterizará al hueso después de quemarlo?

Su peso, en relación con la primera medida, disminuirá o aumentará? Por qué crees que pasará lo que piensas?

¿Qué caracterizará al hueso después de introducirlo en el vinagre?

Su peso, en relación con la primera medida, disminuirá o aumentará? Por qué crees que pasará lo que piensas?

Parte intermedia - después de la quema y de extraerlo del vinagre:

¿Pasó lo que pensabas?

¿Por qué crees que sucedió lo que pensaste?

Parte final –Discusión en el subgrupo y Conclusiones del grupo a cada pregunta, para presentarse a toda la clase.

d. Cuarto encuentro: Evaluación de la argumentación

Objetivo: Discutir elementos relacionados con la evaluación de la argumentación en clase de ciencias.

Propuesta metodológica:

Discusión teórico-práctica sobre la evaluación en el aula de clases y sobre la evaluación de la argumentación en clase de ciencias (Anexo 24).

Discusión por parejas de dos vídeos correspondientes a dos clases realizadas por ellos mismos.

Taller de aplicación 7. Una mirada hacia el interior de nuestras aulas⁸.

Son dos los videos que debes observar y analizar. El primero, corresponde al trabajo que desarrolla una de tus compañeras y, el segundo, es la grabación de tu trabajo en el aula de clase.

Con base en la observación y análisis de estos dos videos y teniendo en cuenta, de un lado, que la reflexión y crítica grupal sustentada en elementos claros y precisos, favorece la construcción de comunidades académicas que promueven

la cualificación de la enseñanza de las ciencias y, de otro lado, que uno de propósitos planteados para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias es, desarrollar la argumentación en nuestros estudiantes en clase de ciencias, te invito a que presentes elementos que puedan ayudarnos a este propósito, respondiendo las siguientes inquietudes (ver cuadro siguiente):

⁸ Adaptado de: Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2007). Ideas, Evidències i Argumentació en Ciència: Materials per a un curs de formació del professorat. Barcelona: Centre de Documentació i Experimentació en Ciències i Tecnologia.

Desde el análisis que hacen del desempeño como docentes en los videos:

Inquietudes	Docente uno (tu colega)	Docente dos (tú mismo)
Promueve la argumentación (ubica una X, sobre la línea, donde consideres se encuentra el nivel de promoción de la argumentación en clase de ciencias)		
Manifiesta al menos tres razones que soporten la afirmación anterior.		
¿Crees pueden existir argumentos en contra de lo que piensas? ¿Cuál o cuáles podrían ser?		
¿Cómo los rebatirías?		
¿Qué recomendarías a tu colega para afianzar o mejorar su desempeño hacia la enseñanza de la argumentación en clase de ciencias? Y ¿qué crees te hace falta a ti para mejorar este proceso?		

Desde el análisis que haces del desempeño de los estudiantes.

Inquietudes	Estudiantes en el grupo de tu colega	Estudiantes en tu grupo
¿Existen acciones que reflejen que ellos argumentan?	Sí ____ No ____	Sí ____ No ____
Manifiesta al menos tres de esas acciones y plantea su relación con la argumentación		
¿Crees pueden existir argumentos en contra de lo que piensas? ¿Cuál o cuáles podrían ser?		
¿Cómo los rebatirías?		
¿Cuál o cuáles consideras son los aspectos que le dificultan a los estudiantes alcanzar procesos argumentativos más eficientes en clase de ciencias? Como docentes, ¿qué podemos hacer para que ellos los superen?		

e. Quinto encuentro: Evaluación del proceso (Anexo 32).

Objetivo: Reflexionar sobre el proceso desarrollado y sobre la segunda clase realizada por ellos.

Propuesta metodológica:

Discutir el proceso desarrollado en la segunda clase ejecutada por ellos, desde el análisis y evaluación, por pares, del desempeño de uno de los compañeros y de su propio desempeño.

Aplicación por segunda vez del cuestionario inicial.

Taller de aplicación 8: Una mirada hacia el interior de nuestras aulas (igual que el aplicado en el cuarto encuentro)

Segunda aplicación del cuestionario.

**Capítulo 4 : CARACTERIZACIÓN Y CAMBIOS
EN EL PERFIL DEL PENSAMIENTO Y
ESTRUCTURA ARGUMENTATIVA DE LOS
CINCO DOCENTES**

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se expone y discute el análisis cuantitativo-descriptivo realizado a las respuestas dadas por el grupo de docentes en las dos aplicaciones del cuestionario. Recordemos, además, que este análisis permitió dar respuesta al siguiente objetivo de investigación:

Objetivo:

- Caracterizar y comprender los cambios en el perfil del pensamiento y en la estructura de los argumentos de un grupo de cinco docentes, tras participar en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en el aula.

A continuación se discute, para cada uno de los aspectos indagados: el Epistemológico, el Conceptual, el Didáctico y el Estructural, los resultados identificados tras las dos aplicaciones del cuestionario.

4.1 ASPECTO EPISTEMOLÓGICO

En la Tabla 4.1.1, se muestran los resultados obtenidos para el aspecto Epistemológico luego de aplicar, en dos ocasiones, el cuestionario:

Aspecto	Categoría	Subcategoría	Resultados cuestionario	
			Inicial (100%)	Final (100%)
Epistemológico	Relación entre Argumentación y Ciencia	Sí	69,23	92,31
		No	30,77	7,69

Tabla 4.1.1: Resultados obtenidos para el aspecto epistemológico en la aplicación inicial y final del cuestionario.

El grupo de docentes ante las preguntas 1 y 2 del cuestionario, planteadas para identificar el aspecto Epistemológico, manifestó, en la primera aplicación del cuestionario, su reconocimiento de la relación A-C, este reconocimiento alcanzó el 69,23% del total de respuestas obtenidas. En la segunda aplicación, este porcentaje aumentó notablemente, obteniéndose un 92,31% de reconocimiento de dicha relación.

La siguiente situación fue planteada como preámbulo a la pregunta número uno:

La dieta juega un papel principal en la etiología y prevención del cáncer.

Investigaciones de varias procedencias, proporcionan una fuerte prueba de que verduras, frutas, cereales integrales, fibra dietética, ciertos micronutrientes, algunos ácidos grasos y la actividad física, protegen contra algunos cánceres.

Dos de los posibles caminos que se transitaron para llegar a estas conclusiones fueron los siguientes:

- a. La observación y experimentación objetiva y directa de los científicos sobre el fenómeno (cáncer y su relación con la alimentación)
- b. La negociación entre los integrantes de las comunidades científicas, en donde se presentaron, discutieron y validaron las pruebas y conclusiones de las observaciones y experimentos realizados.

Frente a lo expuesto anteriormente:

Creés que los dos procesos son igual de importantes para la construcción de la ciencia? Justifica tu respuesta.

Una de las respuestas que refleja el reconocimiento de la relación Argumentación-Construcción de la ciencia, obtenida en la primera aplicación del cuestionario, fue la siguiente:

D3 (Texto 1): Son validos los dos conceptos ya que en cada uno se da la observación, validación y experimentación, siempre se está estableciendo un seguimiento continuo.

Obsérvese que el docente da importancia a tres procesos: observación, validación y experimentación. Además, el reconocimiento que da el docente a la relación A-C, la justifica en el seguimiento permanente (en sus palabras: siempre) que se hace a dichos procesos. Una respuesta aceptable dentro del campo de la construcción de la ciencia, si consideramos que el avance de las ciencias está en constante revisión, discusión y validación, en el interior de las comunidades científicas.

En la segunda aplicación del cuestionario, este docente, ante la misma pregunta, expuso lo siguiente:

D3 (Texto 2): Cada uno tiene sus puntos de vista valederos para llegar a esa conclusión: la observación y la experimentación son primordiales para hacer algún estudio de algún proceso investigativo, las evidencias son las bases esenciales en la investigación.

Es una respuesta en la cual, además de ratificar el reconocimiento de la relación A-C, en su justificación se considera un elemento que no fue expuesto en su primera respuesta. Este elemento hace referencia a considerar que los sujetos poseen modelos mentales (“...tienen sus puntos de vista valederos...”), que permiten construir y exponer sus propias conclusiones, las cuales deben estar apoyadas, para su validación, en pruebas (“...las evidencias son las bases esenciales en la investigación.”).

Se resalta el valor que da el docente a las pruebas pues éstas no sólo son relevantes para dar fuerza a la argumentación y poder establecerse una teoría (Sardá & Sanmartí, 2000, p. 406), sino también, porque en el aula de clases, se tiene dificultades para construir conclusiones respaldadas por pruebas significativas. Una dificultad, cuyo origen podría tenerse en la no diferenciación entre las interpretaciones y los modelos individuales o

porque las y los estudiantes establecen inferencias que desbordan los hechos y fenómenos estudiados en el aula (Sardá & Sanmartí, 2000).

Una de las respuestas que consideramos reconoce la relación A-C, pero que sitúa a la argumentación en un nivel secundario frente a la observación y la experimentación, es la siguiente:

D2: sí, ya que el integrante de la comunidad científica primero tuvo que observar y experimentar para luego llegar a la presentación, discusión y validación en equipo. En conclusión el proceso a, contiene al b.

No discutimos en profundidad la anterior respuesta, pues es objeto de análisis y discusión en el apartado 9.2.1, sólo diremos que si bien la D2 reconoce la relación A-C, también plantea que el primer proceso -correspondiente a la observación y la experimentación objetiva y directa sobre los fenómenos- tienen mayor importancia y alcance que el segundo proceso -correspondiente a las negociaciones entre las comunidades científicas-. Un hecho que prueba la resistencia de los sujetos para cambiar ideas tradicionales de construcción de la ciencia por otras que den relevancia a la argumentación como mecanismo indispensable en el avance del conocimiento científico.

4.2 ASPECTO CONCEPTUAL

En la Tabla 4.2.1 se indican los resultados obtenidos para el aspecto conceptual:

Aspecto	Categoría	Subcategoría	Resultados cuestionario	
			Inicial (100%)	Final (100%)
Conceptual	Énfasis en la estructura de los argumentos	La argumentación es un proceso informativo	80	0
	Énfasis en la interacción social	La argumentación es un proceso dialógico	20	42,9
		La argumentación es una herramienta para evaluar el aprendizaje	0	57,1

Tabla 4.2.1: Resultados obtenidos para el aspecto conceptual en la aplicación inicial y final del cuestionario.

La tercera pregunta planteada en el cuestionario, se orientó a estudiar las concepciones de los docentes sobre lo que supone argumentar en clase de ciencias.

Ante la pregunta, el 80% de los textos construidos por los docentes en el cuestionario inicial, se acercan a la perspectiva que destaca principalmente la estructura de los argumentos (Tabla 4.2.1). Según el grupo de docentes, argumentar es un proceso comunicativo de presentación de datos y afirmaciones y cuya finalidad es informar o informarse. Ya, en la segunda aplicación, esta perspectiva no aparece. También se identificó en el cuestionario inicial, la concepción de la argumentación como interacción social, como proceso dialógico (20% de los textos se situaron en esta perspectiva). Fue satisfactorio encontrar que el porcentaje de textos situados en esta perspectiva aumentó en la aplicación del segundo cuestionario (con un 42,9%). Por último, se destaca en los resultados del cuestionario final, el surgimiento de la argumentación como herramienta útil para evaluar el aprendizaje de los estudiantes (con un 57,1% de frecuencia).

El texto siguiente, obtenido en la primera aplicación del cuestionario, muestra rasgos de la primera perspectiva conceptual de la argumentación, en la cual interesa, más que la interacción dialógica entre sujetos, la presentación de hechos o pruebas.

Pregunta 3: Si te invitaran a dar una charla en un evento sobre argumentación en clase de ciencias, ¿qué explicación darías de lo que supone argumentar en clase de ciencias?

D5 (Texto 1): probar con hechos basados muchas veces en teorías o experimentos que algo es cierto.

Otro elemento que podríamos discutir en la respuesta de la docente es el objetivo implícito de la argumentación “*probar la certeza de una teoría*”. Una postura que nos serviría de apoyo para reflexionar sobre el carácter irrefutable que se le asigna a la ciencia.

En el cuestionario final, la D5, ante el mismo interrogante, expone una respuesta con rasgos de la segunda perspectiva de la argumentación. Aquí la D5 concibe la

argumentación como herramienta para construir conocimiento y para desarrollar el pensamiento en niños y niñas. Concepción que fortalece la intención de promover la argumentación en el aula, como herramienta indispensable para el desarrollo de pensamiento crítico.

D5 (Texto 2): argumentar es poner a pensar a los niños por medio de la observación, experimentación, análisis en base a muchos interrogantes para llegar a una conclusión final.

4.3 ASPECTO DIDÁCTICO

En el aspecto didáctico, fueron dos los elementos que se estudiaron con las preguntas 4 y 5 del cuestionario. El primero, los criterios implicados en el desarrollo de la argumentación en el aula. El segundo, las actividades de carácter grupal o individual que facilitarían también la obtención de este objetivo. En la Tabla 4.3.1, se indican los resultados para este aspecto.

Aspecto	Categoría	Subcategoría	Resultados cuestionario	
			Inicial (100%)	Final (100%)
Didáctico	Criterios implicados en el desarrollo de la argumentación: Docente (D), Estudiante (E), Saber (S), Contexto (C)	E	22,22	0
		D-E	44,44	27,27
		D-S	33,33	0
		D-E-S	0	45,45
		D-E-S-C	0	27,27
	Gestión del aula: Tipo de actividades	Individuales	50	10
		Grupales	50	90

Tabla 4.3.1: Resultados obtenidos para el aspecto didáctico en la aplicación inicial y final del cuestionario.

Analizaremos a continuación cada uno de los elementos estudiados para el aspecto didáctico.

- Los criterios implicados en el desarrollo de la argumentación

En relación con los criterios, es importante precisar que éstos pueden centrarse en a) los docentes, sus conocimientos y formas de enseñanza, b) los estudiantes, sus habilidades cognitivas, actitudinales o procedimentales, c) el conocimiento que se enseña d) el

contexto de las y los estudiantes, es decir su cotidianidad, los problemas o situaciones que a diario involucran la acción de las y los estudiantes, su mundo inmediato y e) una combinación de dos o más de los criterios anteriores.

En la Tabla 4.3.1, se muestra que en la primera aplicación del cuestionario los criterios considerados, por el grupo de docentes, como necesarios para el desarrollo de la argumentación en clase de ciencias, estuvieron centrados en la relación Docente-Estudiante (44,44%), luego situamos la relación Docente-Saber (33,33%) y por último criterios que sólo hacen referencia al Estudiante (22,22%). En el cuestionario final, se mantuvo como criterio, aunque en un porcentaje inferior a aquel obtenido en el primer cuestionario, la relación Docente- Estudiante (27,27%) y emergen dos nuevos criterios: el primero, la relación Docente-Estudiante y Saber (45,45%) y, el segundo, la relación Docente-Estudiante-Saber y Contexto (27,27%).

El siguiente texto obtenido en la primera aplicación del cuestionario, ilustra como criterio para el desarrollo de la argumentación, elementos que hacen referencia especialmente a los alumnos, a su participación y su capacidad de análisis:

Pregunta 4: Expresa dos criterios que debe tener en cuenta un docente para desarrollar la argumentación en clase de ciencias.

D4 (Texto 1): La participación y el poder de análisis de cada uno de los educandos.

En la segunda aplicación del cuestionario, la respuesta que dio la D5 ante la misma pregunta, se identificó la relación entre cuatro elementos básicos en los procesos de enseñanza de las ciencias y, específicamente, en el desarrollo de la argumentación, la relación Docente- Estudiante-Saber y Contexto:

Docente: Hacer clara la conclusión de la temática desarrollada de todo el grupo con la participación del contexto, mediante preguntas y respuestas.

Del texto anterior, podemos decir tres cosas: a) la función que asume la docente, es la de servir de apoyo para la co-construcción de las conclusiones en la clase. Visión en cual

las relaciones de poder, si bien existirán en el interior del aula, no son tan notorias, pues la interacción se caracteriza por las relaciones simétricas alumno-docente (modelo sistémico, Contreras, 1990, citado en Levin, Ramos & Adúriz-Bravo, 2008), y porque, ellos son co-partícipes de la creación de ese escenario de interacción (Wolfe & Alexander, 2008); b) el trabajo en equipo, elemento clave para desarrollar la argumentación en clase de ciencias (Jiménez-Aleixandre, 2010; Osborne, Erduran & Simon, 2004) y c) la aplicación de preguntas como herramientas mediadoras de los debates, un elemento esencial para activar las interacciones y hacer posible la emergencia de conocimientos (Márquez & Roca, 2006).

– Las actividades para el desarrollo de la argumentación

La pregunta cinco del cuestionario indagó específicamente este elemento. En el cuestionario inicial, las respuestas ofrecidas por el grupo de docentes manifiestan tanto para las actividades individuales como para las actividades colectivas, el mismo porcentaje de aceptación. En la segunda aplicación del cuestionario, hubo un cambio importante de perspectiva, pues los docentes dieron mayor relevancia a las actividades grupales como mecanismo para el desarrollo de la argumentación, con un 90% frente al 10% obtenido para las actividades individuales.

En la siguiente respuesta obtenida en la primera aplicación del cuestionario, vemos que la actividad se basa en el desarrollo de acciones individuales por parte de los niños y niñas. Además, se concibe, implícitamente, que ellos son receptores de estímulos externos y de información:

Pregunta 5: Si uno de los objetivos de tus clases es promover la argumentación de tus alumnos, escribe dos actividades que pueden favorecerla. Justifica el por qué de cada una de ellas.

D5 (Texto 1): Hacer experimentos. Con plantas, seres vivos etc. Y que los niños vayan observando el comportamiento a través de cada etapa del proceso.

En la segunda aplicación del cuestionario, ante la misma pregunta, identificamos cambios con respecto al tipo de actividad:

D5 (Texto 2): Por medio de la comunicación en base a preguntas y respuestas, de la observación y experimentación de hechos reales. Permitir que ellos discutan sus diferentes puntos de vista donde unos puedan persuadir a los otros con base en hechos y haya diferentes conclusiones.

Es notoria la intención de realizar discusiones grupales en la clase, donde la presentación de “hechos” sirva de base para persuadir y consensuar. Esta gestión del aula permite promover en los alumnos, además de la capacidad de síntesis, otras capacidades como la escucha, la crítica de conocimientos y opiniones y la construcción de consensos y comprensiones conjuntas.

4.4 ASPECTO ESTRUCTURAL⁹

En la siguiente Tabla 4.4.1 se muestran los resultados obtenidos en relación con el aspecto estructural, después de la primera y segunda aplicación del cuestionario.

⁹ Es relevante mostrar algunos elementos que apoyan la importancia del aspecto estructural como factor importante en los procesos de enseñanza realizados por los docentes. La estructura de un argumento ha sido uno de los aspectos que, desde la teoría Argumentativa de Toulmin (1969), se ha incorporado en el campo de la enseñanza de la argumentación, al intentar hacer explícito la enseñanza de, al menos, tres de los elementos que constituyen el argumento: dato, afirmación y justificación.

Existen varias investigaciones cuyos objetivos centrales se han orientado a identificar no sólo elementos que componen la estructura argumentativa de los textos orales o escritos elaborados por los estudiantes en clase de ciencias, sino también, objetivos orientados a promover, de manera consciente, el proceso de construcción de los argumentos (Dolz, 1995; Erduran, Simon y Osborne, 2004; Erduran & Villamanan, 2009; Henao & Stipich, 2008; Hoffman, 2008; Márquez, 2005; Sanmartí, 1997; Schwarz et al., 2009). También encontramos propuestas como la de Osborne, Erduran & Simon (2004a), cuya intencionalidad es involucrar a los docentes para que sean sujetos activos, no sólo en la elaboración de propuestas didácticas proyectadas a la enseñanza de la argumentación en clase de ciencias, sino también para que sean sujetos reflexivos y críticos que construyen y evalúan sus propios argumentos.

Es innegable que, si se pretende que los docentes enseñen a argumentar a sus estudiantes en clase de ciencias, debemos ofrecer espacios dialógicos en donde ellos puedan, desde sus vivencias, experiencias y conocimientos, reflexionar y regular su propia forma de elaboración y evaluación de los argumentos. De ahí que en nuestra investigación se da importancia a involucrar a los docentes en un proceso de reflexión y crítica que pueda cualificar sus procesos argumentativos.

Aspecto	Categoría	Subcategoría	Resultados cuestionario	
			Inicial (100%)	Final (100%)
Estructural	Nivel de los argumentos ¹⁰ construidos por los docentes	1	33,11	9,37
		2	41,67	53,13
		3	13,9	31,25
		4	8,33	6,25
		5	0	0

Tabla 4.4.1: Resultados obtenidos para el aspecto estructural en la aplicación inicial y final del cuestionario.

Las preguntas 1, 2, 5 y 6, se plantearon para identificar, en el grupo de docentes, la estructura de sus argumentos. En la primera aplicación del cuestionario (Tabla 4.4.1) identificamos que el mayor porcentaje de los textos construidos por los docentes, se ubicó en el nivel argumentativo 2, con un 41,67%, seguido por el nivel 1, con el 33,11%, luego tenemos el nivel 3, con el 13,8% y por último el nivel 4, con un 8,33%. En la segunda aplicación del cuestionario, los resultados variaron en todos los niveles. Se obtuvo, en primer lugar, que tanto el nivel 2 como el 3, aumentaron el porcentaje de los textos situados en ellos, 53,13% para el nivel 2 y 31,25% para el nivel 3. Los otros dos niveles disminuyeron el porcentaje de los textos, el 1 pasó al 9,37% y el 4 al 6,25%.

En el cuestionario inicial, una de las respuestas dadas por los docentes ante la pregunta 5 y situada en el nivel argumentativo 1, fue la siguiente:

Pregunta 5: Si uno de los objetivos de tus clases es promover la argumentación de tus alumnos, escribe dos actividades que pueden favorecerla. Justifica el por qué de cada una de ellas.

D2 (Texto 1): Uso de analogías. Los argumentos por analogías, indicando que los dos ejemplos son semejantes en muchos aspectos generales y específicos.

¹⁰ Son cinco los niveles propuestos por Erduran, Simon & Osborne (2004). En el nivel 1 se ubican los argumentos que sólo presentan afirmaciones. En el nivel 2, están los argumentos formados por conclusiones y al menos datos, justificaciones o apoyos. En el nivel 3, están los argumentos cuya estructura la constituyen las conclusiones con al menos datos, justificaciones o apoyos y alguna refutación débil. Aquí se planteó una variación al nivel, pues ubicamos en el nivel 3, a los argumentos que presentasen conclusiones, datos y justificaciones. En el nivel 4, se tienen los argumentos que muestran claramente una conclusión y una refutación. En el nivel 5, se ubican los argumentos caracterizados por tener conclusiones y más de una refutación.

Estudio de caso. Al estudiante se le presenta el resumen de un artículo de una revista científica.

En la respuesta, la D2 afirma que el estudio de casos o la analogía es una actividad para favorecer el desarrollo de la argumentación, sin presentar el por qué de su utilización. Argumento que se sitúa, según la escala argumentativa de Erduran, Simon & Osborne, (2004), en el nivel 1. Un texto integrado sólo por la conclusión o afirmación, como respuesta a una demanda o argumentos de reconvencción o una reclamación frente a la demanda, está dentro del Nivel Argumentativo 1.

La respuesta siguiente, identificada en la segunda aplicación del cuestionario, es un ejemplo de un texto argumentativo del nivel 3:

Pregunta 6: Si uno de los objetivos de tus clases es promover la argumentación...

D2 (Texto 2):

Partir de situaciones cotidianas. Proponer un tema contextualizado que sea del interés de los educandos, ya que a través de él se pueden explorar cada uno de los elementos de la argumentación, enseñándoles a tomar posturas a escuchar al otro, a convencer y a persuadir analizando los cambios en las concepciones.

Crear un ambiente favorable, así los alumnos saben que van a argumentar; mostrar una actitud siempre muy favorable; disponer de ayudas didácticas: guías, experimentos, láminas, lecturas entre otras; que aprendan a trabajar en equipo especialmente eligiendo entre varias opciones.

En el texto se pueden identificar claramente datos, conclusiones y justificaciones (Figura 4.4^a y 4.4^b):

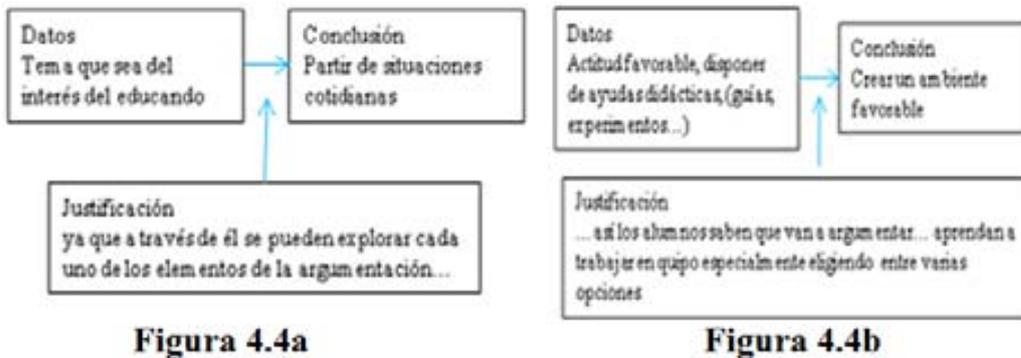


Figura 4.4^a y 4.4^b : Estructura argumentativa de la respuesta de la D2 para los ítems a y b de la pregunta 6 del cuestionario aplicado.

En síntesis, podemos decir que el proceso de reflexión crítica ofreció un escenario adecuado para promover cambios importantes en los aspectos Epistemológico, Conceptual y Didáctico.

En el aspecto Epistemológico, se logró que los docentes reconocieran la argumentación como un proceso relevante en la construcción de la ciencia, eliminándose o, al menos, alejándose de posturas tradicionales de la construcción de la ciencia, caracterizadas por dar especial alcance a la observación y la experimentación.

En el aspecto Conceptual, desaparece, al final del proceso la perspectiva conceptual que da énfasis a la estructura de los argumentos y emerge la concepción caracterizada por el carácter social, por la intencionalidad: persuadir y consensuar y, también por aceptar que la argumentación es una herramienta útil para evaluar los aprendizajes en el aula de ciencias.

En el aspecto Didáctico, fueron dos los logros identificados al final del proceso. El primero, consolidar que el trabajo en pequeños grupos es una estrategia válida y quizás la más potente para desarrollar la argumentación en el aula y, el segundo, reconocer que la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, es el criterio de gestión del aula, en el cual se implican los elementos indispensables para apoyar el desarrollo de la argumentación.

En el aspecto Estructural, si bien hubo cambios importantes en la estructura de los argumentos construidos por los docentes, ubicándose el mayor número de textos en los niveles dos y tres, debemos reconocer que hubo disminución en el nivel cuatro y no se tuvieron textos con una estructura argumentativa correspondiente al quinto nivel. Un reto que queda pendiente para futuros trabajos en los cuales se realice también la reflexión explícita sobre la manera de argumentar, como mecanismo de apoyo y mejora de los procesos de construcción de argumentos.

**Capítulo 5 : ELECCIÓN Y CARACTERÍSTICAS
ACADÉMICAS Y PROFESIONALES DE LAS
DOS DOCENTES QUE INTEGRAN EL
ESTUDIO DE CASO**

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se expone, en primer lugar, el proceso de caracterización de las dos docentes que integran el estudio de caso, para identificar los modelos de enseñanza de la argumentación en ciencias. En segundo lugar, se presentan las características más relevantes de la formación académica y de la experiencia de las dos docentes elegidas, en el campo educativo.

5.1 PROCESO DE ELECCIÓN DE LAS DOCENTES

Para elegir a los docentes, uno del grado cuarto de primaria y otro del grado quinto, se aplicaron los siguientes criterios:

- a) Autorizar el acceso al aula para realizar registros en videos de sus clases
- b) Presentar motivación en el proceso, reflejada en el número de participaciones de los tres primeros encuentros. Participaciones que darían información relevante para el seguimiento del proceso desarrollado por el o la docente.

Recordemos también que en el grupo de docentes, tres de ellos orientan clases en el grado cuarto de primaria y los dos restantes, en el grado quinto.

La elección del primer docente, de los tres del grado cuarto de primaria, se dio tras la aplicación de los dos criterios anteriores. Sin embargo, fue el segundo criterio el que definió la elección del primer docente. En las Tabla 5.1.1, Tabla 5.1.2, Tabla 5.1.3, se presentan las intervenciones de los docentes en los tres primeros encuentros.

Los docentes, representados como d1, d3 y d4, pertenecen al grado cuarto de primaria y las docentes d2 y d5, al grado quinto. Al sumar el número de participaciones de cada docente tenemos que la D1, con 34 intervenciones (25 más que el D3 y 15 más que la D4), reflejó mayor nivel de motivación que sus compañeros. Motivación que fue fundamental para el propósito central de esta investigación, pues las participaciones no sólo permitieron obtener información amplia y suficiente para enriquecer la identificación de los modelos de enseñanza, sino que también sirvieron (como se podrá probar en los capítulos siguientes cuando se presente el análisis de sus intervenciones) para fortalecer las discusiones y co-evaluaciones realizadas en el grupo.

Para elegir a una de las docentes del grado quinto de primaria, sólo fue suficiente aplicar el primer ítem, pues una de ellas no autorizó el acceso al aula de clase.

Diálogos	Secuencia o intervenciones de las docentes	No. De participaciones de los docentes		
		D1	D3	D4
1		6	1	0
2		5	0	5
3		8	0	1



Tabla 5.1.1: Secuencias de diálogos identificadas en el primer encuentro.

5.2 PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LAS DOCENTES

En la Tabla 5.2.1 se recogen las principales características de las dos docentes elegidas para el estudio de caso. Las docentes tienen una amplia experiencia en el campo de la docencia (D1, 19 años y D2, 22 años). De la formación profesional, en cada una de ellas, se puede decir lo siguiente:

- La D1, es egresada de LA ESCUELA NORMAL, un centro educativo cuyo énfasis central es la Pedagogía y el propósito central es la formación de docentes para desempeñarse, específicamente, en la educación básica primaria. Su formación académica de pregrado y de postgrado, está relacionada con el campo educativo y pedagógico, no con las ciencias naturales
- De la D2 podemos decir que tiene una formación universitaria en el área de las ciencias naturales, programa académico de formación de docentes, que en Colombia y particularmente en la Universidad de Caldas, tiene el nombre de Licenciatura en Biología y Química. Además, la D2 cuenta con una especialización en docencia universitaria (campo educativo y pedagógico) y una experiencia amplia no sólo en el campo laboral, sino también en la realización de proyectos para la formación de pensamiento científico en niños y niñas.

Docente	Formación académica	Años de experiencia	Experiencia laboral e investigativa	Curso que orienta actualmente
1	<p>Educación secundaria: Bachiller pedagógico egresada de la Normal Sagrado Corazón de Jesús (Riosucio-Caldas, Colombia, 1982)</p> <p>Educación Universitaria: Licenciatura en Pedagogía Reeducativa. Universidad Luis Amigó, Manizales, Caldas, Colombia. Postgrado en Educación Personalizada, Universidad Luis Amigó, Manizales, Caldas, Colombia. Postgrado en Evaluación Pedagógica, Universidad Católica de Manizales, Manizales, Caldas, Colombia.</p>	19	<p>Colegio Fe y Alegría La Paz Cargo: Docente de la Educación Básica Primaria</p> <p>Colegio Aquilino Villegas (Inpec), Cargo: Docente</p> <p>Centro Educativo Andrés Bello. Cargo: Docente de la Educación Básica Primaria</p>	Cuarto de primaria
2	<p>Educación Secundaria: Bachiller académico</p> <p>Educación Universitaria Licenciada en Biología y Química, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia, 1986. Postgrado en Especialización en</p>	22	<p>Experiencia laboral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colegio Fe y Alegría, La Paz. Año 2008 – 2012. • Colegio San Vicente de Paúl. Año 1999 – 2008. • Colegio San Juan Bautista de La Salle. Año 1995 – 1999. • Concentración de Desarrollo Rural La Cabaña, Año 1992 – 1995. 	Quinto de primaria

	<p>docencia universitaria, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Universidad de Caldas, Asesoría de la práctica educativa septiembre de 1999 a Noviembre de 2009. <p>Participación en proyectos de investigación, algunos de ellos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Programa de capacitación estudiantes como científicos. Bogotá. Año 2008. Feria de la ciencia y la tecnología b) Consultoría y ensayo de materiales para la producción del libro: “cartillas para rio blanco”. Junio 2004 – Mayo 2005 c) Proyecto de grado para optar al título de especialista en docencia universitaria. Año 2003 d) Proyecto: conociendo y experimentando nuestro entorno ambiental a través del nevado del Ruíz, con los estudiantes de grado séptimo del Colegio San Vicente de Paúl, asesorado por el convenio CINDE-Cuclí Cuclí-Pléyade en el año 2000. 	
--	--	--	--	--

Tabla 5.2.1: Caracterización del perfil académico y profesional de las docentes elegidas para el estudio de caso.

**Capítulo 6 : IDENTIFICACIÓN DEL PRIMER
MODELO DE ENSEÑANZA DE LA
ARGUMENTACIÓN EN CIENCIAS**

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se expone y discute el análisis realizado a la información obtenida antes de iniciar los encuentros de reflexión crítica con los docentes. Es importante manifestar que con este análisis y con los análisis de los capítulos 7 y 8, damos respuesta al segundo objetivo de la investigación:

- Identificar los modelos de enseñanza sobre la argumentación en el aula de ciencias de dos de los cinco docentes que participan en el proceso de reflexión crítica.

Los apartados que integran el desarrollo de este capítulo y de los capítulos 7 y 8, son los siguientes:

En el primer apartado, se describe de manera general el proceso realizado para llegar a la identificación del modelo de enseñanza y se retoman las fuentes de obtención de los datos.

En el segundo apartado, se presenta la caracterización del perfil del pensamiento de las docentes, a partir del análisis que se hace a los aspectos Epistemológico, Conceptual y Didáctico.

En el tercer apartado, se muestra la caracterización del perfil del desempeño de las docentes. A diferencia del anterior apartado, aquí se presenta inicialmente y de manera descriptiva, los aspectos generales de la clase y de los episodios argumentativos (EA) identificados en ella. Esto permite visualizar la información relevante que se utiliza para lograr, después de su análisis, caracterizar el desempeño de las docentes. Son seis los aspectos que se tienen como base para la caracterización del desempeño: los propósitos de la programación, los acercamientos comunicativos en el aula, el tipo de ciencia que propone llevar al aula de clases, la gestión del aula (desde el tipo de actividades que se propone a los estudiantes), el tipo de preguntas que plantea en las interacciones comunicativas y las acciones evaluativas que realiza en el aula.

En el cuarto y último apartado, se tiene como aspecto central de discusión, la integración del perfil del pensamiento y del perfil del desempeño de las docentes. Esta integración da respuesta a las cuatro preguntas que se consideran caracterizan los modelos de enseñanza de la argumentación en ciencias: ¿para qué enseñar?, ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar? y ¿cómo evaluar?

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ANÁLISIS REALIZADO

En la Figura 6.1.1 se representa el proceso de análisis desarrollado. En ella observamos que para este momento de análisis, las fuentes de información fueron: la aplicación por primera vez del cuestionario, la primera programación del trabajo de aula y la primera clase (Anexos 9 y 12, correspondientes a las programaciones de la primera clase para las docentes 1 y 2; Anexos 10 y 13, correspondientes a la transcripción de la primera clase de las docentes 1 y 2). Con la primera fuente se caracteriza el perfil del pensamiento de las docentes y con las dos últimas, el perfil del desempeño. En el extremo derecho de la figura se expone la acción final de este proceso: la identificación del primer modelo de enseñanza de la argumentación. Recordemos que en este momento del análisis también se identifica la estructura argumentativa de las docentes, información que se utilizó en el análisis presentado en el capítulo 4.

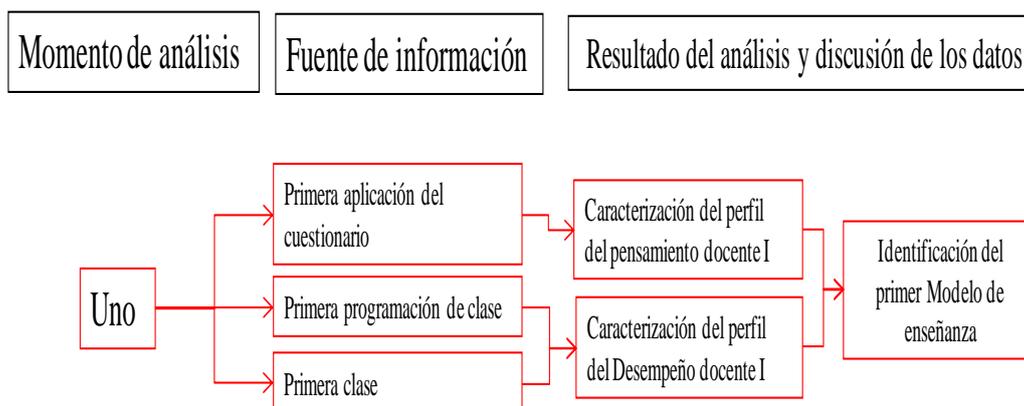


Figura 6.1.1: Representación gráfica del primer momento del análisis.

6.2 CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE PENSAMIENTO DE LAS DOCENTES

A continuación se presenta la caracterización del perfil del pensamiento de cada docente a partir del análisis sobre los aspectos: Epistemológico, Conceptual y Didáctico:

6.2.1 ASPECTO EPISTEMOLÓGICO (A-C)

La ciencia, como producto inacabado, relativo y cuestionable, es una obra de seres humanos que conviven y son partícipes de la condición social que rodea esta convivencia; por lo tanto, la condición social que impregna el proceso de producción de la ciencia es un factor esencial que permitirá comprender su naturaleza interna y el reconocimiento que en dicho proceso de generación de conocimientos, las discusiones, las argumentaciones y las confrontaciones entre las comunidades científicas, son un elemento de validación y consolidación de teorías científicas. Valorar entonces la relación A-C, es relevante por motivos como:

- Si uno de los objetivos de la investigación científica es la generación y justificación de enunciados y acciones encaminados a la comprensión de la naturaleza (Jiménez, Bugallo & Duschl, 2000), el docente debe ser consciente de esta relación y facilitar espacios donde se permita, al estudiante, expresar sus opiniones, escuchar las de sus compañeros, criticarlas e intentar construir conjuntamente significados y,
- Si la pretensión es mostrar una visión de la ciencia como construcción social, será necesario que el docente asuma que, el debate y las controversias, han sido vehículo fundamental para su construcción, y que en el aula de clase “no podemos dejar de hablar de los constantes procesos de comunicación, persuasión y contrapersuasión, que ocurren en los grupos científicos” (Sutton, 1997, p. 14).

Bajo estas consideraciones, en el cuestionario se planteó la siguiente situación como pretexto que posibilitara reconocer el aspecto epistemológico:

La dieta juega un papel principal en la etiología y prevención del cáncer.

Investigaciones de varias procedencias, proporcionan una fuerte prueba de que verduras, frutas, cereales integrales, fibra dietética, ciertos micronutrientes, algunos ácidos grasos y la actividad física, protegen contra algunos cánceres.

Dos de los posibles caminos que se transitaron para llegar a estas conclusiones fueron los siguientes:

- a. La observación y experimentación objetiva y directa de los científicos sobre el fenómeno (cáncer y su relación con la alimentación)
- b. La negociación entre los integrantes de las comunidades científicas, en donde se presentaron, discutieron y validaron las pruebas y conclusiones de las observaciones y experimentos realizados.

Frente a lo expuesto anteriormente:

¿Crees que los dos procesos son igual de importantes para la construcción de la ciencia? Justifica tu respuesta.

Si te pidieran que argumentaras a tus estudiantes sobre la importancia de cada una de estas opciones (planteadas en la anterior situación), en la construcción de la ciencia ¿qué argumentos a favor y en contra darías para cada una de ellas?

Ante la situación anterior, las respuestas de cada una de las docentes fueron:

a) Docente 1 (D1). La respuesta de la D1 a la primera pregunta fue:

Los dos procesos son importantes para la construcción de la ciencia porque en el proceso de la enseñanza de la ciencia debe existir la experimentación, observación, comparación, análisis, comprensión y diálogo con otras personas que hacen el mismo experimento e investigación y llegar así a unas conclusiones.

La D1 manifiesta que los dos procesos son válidos en la construcción del conocimiento científico, pues ella expone que, para llegar a las conclusiones, deben existir momentos en los cuales se experimente, se observe, se comprenda y se dialogue con la comunidad (científica); sólo que incorpora un condicionante, que la comunidad, o lo que la docente llama “personas”, debe estar haciendo el mismo experimento e investigación, situación que no siempre ocurre en el contexto de construcción de la ciencia.

Ahora, la segunda respuesta de la D1, apoyando la importancia de la primera opción, fue:

Argumentos a favor: la investigación, observación, experimentación objetiva y directa, la aplicación de resultado (no hubo argumentos en contra de esta opción).

Y, para la segunda opción de la misma pregunta, fue:

Argumentos a favor: la socialización, la comunicación, el análisis, la comprensión, elaboración de juicios, la síntesis (no hubo argumentos en contra de esta opción).

Observemos que los criterios que la D1 reconoce en la opción b) podrían ser utilizados como argumento para refutar o criticar la opción a) en donde sólo se exponen, para la construcción de la ciencia, acciones observacionales y experimentales. Una situación que refleja, posiblemente, la no claridad de ver en los procesos argumentativos, un mecanismo favorable para la construcción de la ciencia.

En definitiva, en el aspecto Epistemológico, la D1 asume el diálogo, entre individuos, como el mecanismo que permite la construcción de conclusiones, sin embargo hay dificultades para reconocer la participación de la argumentación en la construcción y avance de las ciencias.

b) Docente 2 (D2). La respuesta de la D2 fue:

Sí, ya que en el primero se consideran dos etapas fundamentales en el proceso de investigación desde el objeto en sí y en el proceso dos se fundamentan las etapas finales del proceso de investigación, a través de la conclusión y la divulgación científica. Sin embargo es importante tener en cuenta el orden y complejidad ítem a y luego ítem b.

Aquí, la D2 expone el reconocimiento de la relación A-C, pero el conector utilizado (de contraste): “sin embargo...” introduce un giro a su respuesta inicial de considerar los dos procesos igual de importantes en la construcción de la ciencia; en consecuencia, para ella, los debates y confrontaciones científicas están en una línea inferior a aquella donde sitúa acciones como tomar datos, registros, experimentar, etc.

Para la segunda pregunta, las respuestas de la D2 muestran, de igual manera, una aceptación de la argumentación como proceso inherente a la construcción de la ciencia:

Argumentos a favor: se inicia con la negociación de las comunidades científicas divulgando las conclusiones de las observaciones y experimentos realizados etapas claves en el proceso de la investigación científica.

No obstante, esta negociación se asume como una actividad para “divulgar las conclusiones”, quizás alejada de acciones que impliquen debate y discusión dentro de la comunidad. Además, en el siguiente texto, se confirma la tendencia de la observación y la experimentación como pasos claves dentro de un proceso metodológico lineal y posiblemente de corte positivista.

Argumento en contra: la observación y la experimentación son claves para una comunidad científica, sin embargo se requiere la validación de etapas intermedias como: pregunta de investigación y la hipótesis, marco teórico, diseño metodológico y por su puesto la recolección y análisis de los resultado.

En síntesis, la D2 en el aspecto Epistemológico refleja la tendencia de reconocer la argumentación como acción presente en la construcción de la ciencia, pero en un nivel de importancia secundario al ocupado por la observación y la experimentación.

6.2.2 ASPECTO CONCEPTUAL

Las concepciones, como organizadores implícitos de los conceptos, tienen naturaleza cognitiva y condicionan la manera cómo el sujeto asume las tareas (Ponte, 1994); de ahí la importancia que se sigue dando a estudios en los cuales interesa no sólo conocer las concepciones de los docentes en temas estrechamente relacionados con su quehacer en el aula de clase, sino también hacerlas conscientes, discutir las y, por qué no, transformarlas.

Para este aspecto, la situación que se propuso en el cuestionario y que permitió identificar en las docentes qué es para ellas argumentar en clase de ciencias, fue la siguiente:

Si te invitaran a dar una charla en un evento sobre argumentación en clase de ciencias ¿qué explicación darías de lo que supone argumentar en clase de ciencias?. A continuación se expone el concepto dado por la docente en las dos aplicaciones del cuestionario.

Ante esta situación las docentes responden:

- a) Docente 1. La respuesta que da la D1 a la pregunta anterior, fue la siguiente:

La explicación que haría sobre lo que es argumentar en clase de ciencias es la siguiente: argumentar en ciencias supone deducir, sacar en claro, probar, demostrar, exponer ante los demás; utilizando un lenguaje claro, sencillo para que se llegue a una buena comunicación.

Se observa, en el anterior texto, que para la D1 argumentar en ciencias es realizar acciones deductivas y demostrativas apoyadas en pruebas. También es una acción que exige tener, como mecanismo de interacción, el uso de un lenguaje claro y sencillo.

Tanto la demostración con pruebas, como la utilización de un lenguaje claro, son elementos necesarios en la promoción de la argumentación en clase de ciencias, porque, primero, dar pruebas en los procesos dialógicos, promueve mejores procesos argumentativos al demandar de los sujetos la búsqueda de datos que corroboren y fundamenten sus afirmaciones (Osborne, Erduran & Simon, 2004) y, segundo, porque además de ser el lenguaje el principal medio de aproximación de la ciencia a los estudiantes (Lira & Guerra, 2009), éste ayuda a generar un ambiente adecuado y de confianza para implicarlos en los debates y otras actividades que se puedan plantear en el aula de clase.

Un último aspecto en esta respuesta tiene que ver con la intencionalidad que expresa la D1 de la argumentación en clase de ciencias: “llegar a una buena comunicación”. Al respecto se puede decir que hay otras intencionalidades que se intentan lograr con el desarrollo de la argumentación en clase de ciencias, como la persuasión, el convencimiento, la resolución de un conflicto, el acuerdo (Anscombe & Ducrot, 1994; Dolz, 1995, van Eemeren, Grootendorst, Jackson & Jacobs, 2000), o, incluso, ir mucho más allá “estimular la creatividad, la reflexión y los cambios de perspectiva, en los sujetos” (Hoffman, 2008, p.3). Una situación que posibilitaría dar sentido a los procesos argumentativos desde la concepción de verla como un proceso social que ayuda al desarrollo de competencias de orden cognitivo, comunicativo, procedimental y emocional.

En síntesis, en el aspecto Conceptual, la D1 acepta que argumentar es una acción demostrativa, donde el lenguaje claro y sencillo se utiliza para presentar las pruebas y lograr con ello una buena comunicación.

b) Docente 2. La respuesta de la D2, fue la siguiente:

Argumentar es ofrecer un conjunto de razones o de pruebas en apoyo de una conclusión o de ciertas opiniones. A través del argumento tratar de informarse acerca de qué opiniones son mejores que otras.

De la anterior respuesta podemos destacar tres elementos. El primero de ellos, es que la D2, al manifestar que argumentar es un acto comunicativo de ofrecimiento de razones o pruebas, da un valor importante a los datos como soporte de las conclusiones u opiniones. Desde la teoría del Toulmin (2007): el *dato*, es un elemento central de los argumentos y procesos argumentativos, definido como el hecho que constituye la afirmación sobre la cual se edifica la tesis central o *conclusión*. El segundo elemento para describir y comentar, es que la D2 utiliza indistintamente los términos argumento y argumentación. Una diferencia importante para trabajar en el aula de clase con los estudiantes, si se tiene en cuenta que la *argumentación* es un proceso dialógico en el que dos o más personas participan en un debate y, el *argumento*, es considerado como el producto construido por el sujeto (Kuhn, 1993). En tercer lugar, la intencionalidad que manifiesta la D2 "...informarse acerca de qué opiniones son mejores que otras", con esto se excluye posiblemente el debate y se dejan a un lado intencionalidades como la adhesión del auditorio a una premisa, la persuasión, el consenso, la solución de un conflicto o el cambio de perspectivas conceptuales.

En conclusión, en el aspecto Conceptual, la D2 muestra una tendencia a ver la argumentación en clase de ciencias, como un acto informativo, de presentación de pruebas (datos) para apoyar un razonamiento. Otro hallazgo importante en las expresiones de la D2, es el uso indistinto de los términos argumento y argumentación. Haciéndose necesaria la reflexión sobre su diferencia. Hablamos de *argumentación* como el proceso dialógico en el que dos o más personas participan en un debate y, de *argumento*, como el producto construido por el sujeto (Kuhn, 1993). Esta diferencia puede ayudarnos a hacer explícito tanto el desarrollo de la argumentación como también el proceso de construcción y validación de los argumentos.

6.2.3 ASPECTO DIDÁCTICO

La didáctica, un campo de conocimiento autónomo y enriquecido desde otros campos disciplinares (Adúriz-Bravo & Izquierdo, 2002), plantea la necesidad de reflexionar e intervenir no sólo los aspectos relacionados con el estudiante (motivación, conocimientos previos, valores, entre otros), sino también aquellos aspectos que

condicionan el desempeño de las y los docentes (su pensamiento, su motivación, sus intereses, etc.); ello aportaría a enriquecer la elaboración de propuestas orientadas a lograr aprendizajes permanentes y a fortalecer relaciones docente-estudiantes, en un contexto específico, mucho más significativos (Wolfe y Alexander, 2008).

Los aspectos que se han propuesto como eje de análisis del aspecto didáctico fueron: El primero, *los criterios de enseñanza* que podrían ayudar al desarrollo de la argumentación en clase de ciencias y, el segundo, *la gestión del aula*, representada en el tipo de actividades que las docentes realizarían en sus clases para promoverla.

Para el primero, un elemento que fundamenta su análisis, lo encontramos en los planteamientos de Duschl (1998), quien propone que, si pretendemos valorar y promover una cultura científica, donde particularidades como el conocimiento de la dinámica interna de la ciencia, sus finalidades y alcances, sean incorporados a las prácticas cotidianas de los estudiantes, es necesario que la enseñanza tenga como uno de sus objetivos, implicar a los estudiantes en procesos de indagación, discusión y crítica. También es cierto que, si en la construcción de la ciencia importa tanto la discusión como el contraste de ideas, en la construcción de la ciencia escolar, se debería enfatizar en esta clase de procesos y permitir que los niños y niñas expongan, dentro de un ambiente familiar, sus ideas, opiniones e intenten aportar a la construcción de una ciencia escolar compartida (Sardá & Sanmartí, 2000). Por lo tanto, la enseñanza de las ciencias no puede dejar de ver, en la argumentación, una finalidad para ser tomada en cuenta en las diferentes propuestas curriculares.

El segundo elemento tiene que ver con la gestión del aula de clase, entendiendo la gestión como un pretexto para la organización de la interacción comunicativa, una interacción que, si bien se elabora con antelación al encuentro, ésta se consolida en el desarrollo de la interacción alumno-docente (Coll & Rochera, 2000, p. 111); por ello, gestionar el aula para enseñar a argumentar en clase de ciencias, implica preguntarse por aspectos como ¿Qué tipo de actividades son más pertinentes para su desarrollo? ¿Qué se debe tener en cuenta, del estudiante, del docente, del contexto y de las disciplinas, para hacer de esta interacción un proceso que conduzca al desarrollo de la argumentación?

Se estudiaron, en el cuestionario, tanto los criterios de enseñanza como las actividades o gestión del aula que las docentes tendrían en cuenta para enseñar a argumentar. Para identificar los criterios de enseñanza, se propuso la siguiente situación:

Expresa dos criterios que debe tener en cuenta un docente para desarrollar la argumentación en clase de ciencias a los niños y niñas.

Y para identificar la gestión en el aula, la siguiente:

Si uno de los objetivos de tus clases es promover la argumentación de tus alumnos, escribe dos actividades que pueden favorecerla. Justifica el por qué de cada una de ellas.

Las respuestas de las docentes fueron:

a) Docente 1. Los criterios que la D1, manifestó, fueron los siguientes:

Desarrollo intelectual de los niños, capacidad de comprensión y análisis.
Las habilidades comunicativas para poder expresar los resultados de alguna experiencia.

Tras el análisis y comprensión de este texto, se observa que los criterios expresados por la docente hacen referencia al estudiante. En el primero, se muestra interés por procesos de pensamiento complejo como la comprensión; aquí, las y los estudiantes pueden realizar diferentes acciones como la explicación, presentación de pruebas, aplicación, entre otras, demandándoles pensar sobre un tema específico (Perkins & Blythe, 1994). En el segundo criterio, se deja claro que se requiere hacer énfasis en el lenguaje como vehículo de expresión de las acciones de los estudiantes.

Para el segundo componente, la gestión del aula, la D1 concede énfasis especial, de un lado, a la experimentación o investigación en pequeños grupos y, de otro lado, a la interacción comunicativa entre los estudiantes, como mecanismos para promover la argumentación. Sin embargo, como se aprecia en su respuesta, no hay una prueba clara de cómo estas propuestas ayudarían al desarrollo de la competencia argumentativa:

Realizar un experimento utilizando el mismo proceso y dar la oportunidad a cada estudiante de expresar las conclusiones; a qué resultados llegó; ya que otro puede haber obtenido otro resultado diferente. Cada uno argumenta.

Una investigación, la cual puede arrojar los mismos resultados o diferentes y deducir por qué.

En definitiva se puede decir para el aspecto Didáctico, lo siguiente. En cuanto a los criterios de enseñanza definidos para el desarrollo de la argumentación en el aula, la D1 hace referencia sólo a elementos relacionados con las y los estudiantes, desconociendo su acción como orientadora de los procesos, el papel que juega la ciencia que se lleva al aula y el papel del entorno de sus estudiantes que sirve de pretexto para aplicar y comprender los conceptos. En relación a la gestión del aula, es clara la intención de programar trabajos en grupo, para experimentar y comunicar los resultados.

b) Docente 2. Para los criterios de enseñanza, la D2 expone lo siguiente:

Utilizar los argumentos como un medio de indagación con los niños y niñas. Partiendo de la conclusión que se quiere defender, exponiéndola con claridad.

Que los niños y niñas aprendan a pensar por sí mismos, a formar sus propias opiniones de una manera responsable.

Los criterios inferidos en las anteriores respuestas, hacen referencia a la relación Docente-Estudiante, pues es claro que el docente debe escuchar los argumentos expresados por sus estudiantes y utilizarlos como sustento para la construcción de nuevos interrogantes. Además, es clara la intención que propone la D2 centrada en las y los estudiantes: potenciar pensamiento independiente como herramienta que pueda ser utilizada para sus acciones.

En relación a la gestión del aula, las actividades propuestas por la D2 fueron:

Uso de analogías. Los argumentos por analogías, indicando que los dos ejemplos son semejantes en muchos aspectos generales y específicos.

Estudio de caso. Al estudiante se le presenta el resumen de un artículo de una revista científica.

Es evidente la importancia que da la D2 a las analogías y el estudio de casos. Sin embargo, son acciones individuales, pues es la docente quien las realiza: "...indicando que...", "...se le presenta...", aquí, el estudiante es un sujeto pasivo de recepción de información que actúa como receptor y ejecutor de acciones propuestas por la docente.

En resumen se puede decir en el aspecto Didáctico que la D2, si bien en los criterios de enseñanza hay un reconocimiento de la relación Docente-Estudiante como elemento necesario para desarrollar la argumentación, las actividades (gestión del aula), están direccionadas y definidas, en su totalidad, por ella. Hecho que excluye la participación del estudiante y que muy posiblemente lo convierte en un sujeto que se dedicaría a seguir instrucciones o a adquirir información de manera textual, alejado de momentos dialógicos necesarios para la crítica, la reflexión y la comprensión colectiva de los contenidos que se llevan al aula.

En la Tabla 6.2.1, se sintetiza la caracterización del perfil del pensamiento de las docentes tras el análisis de sus respuestas en el cuestionario:

Aspectos	Características representativas	
	Docente 1	Docente 2
Epistemológico	La D1 asume el diálogo, entre individuos, como el mecanismo que permite la construcción de conclusiones, sin embargo hay dificultades para reconocer la participación de la argumentación en la construcción y avance de las ciencias.	La D2 refleja la tendencia de reconocer la argumentación como acción presente en la construcción de la ciencia, pero en un nivel de importancia secundario al ocupado por la observación y la experimentación.
Conceptual	Argumentar es una acción demostrativa, donde el lenguaje claro y sencillo se utiliza para presentar las pruebas y lograr con ello una buena comunicación.	Argumentar es un acto informativo de presentación de pruebas (datos) para apoyar un razonamiento. La D2, manifiesta posibles dificultades al utilizar de manera indistinta los términos argumentación y argumento.
Didáctico	Los criterios de enseñanza definidos para el desarrollo de la argumentación en el aula, señalan sólo elementos relacionados con las y los estudiantes.	Los criterios de enseñanza, están definidos por la relación Docente-Estudiante.
	La gestión del aula se caracteriza por la intención de programar trabajos grupales para experimentar y comunicar los resultados.	La gestión del aula, se caracteriza por la intención de desarrollar actividades individuales direccionadas en su totalidad, por la autoridad que ella, como docente, representa en el aula.

Tabla 6.2.1: Caracterización del perfil del pensamiento de las docentes, sobre la argumentación y su desarrollo en el aula. Momento uno.

6.3 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS DOCENTES

Al inicio de este capítulo se indicó que para caracterizar el desempeño de las docentes se utilizó la información obtenida de la clase y también de la programación¹¹. Aquí se presenta, en los tres primeros apartados, la descripción global de la clase y los episodios argumentativos identificados.

La información expuesta en estos tres primeros apartados permite, tras su análisis, caracterizar el perfil del desempeño de las docentes. Para caracterizar el desempeño se toman como ejes centrales seis aspectos: los propósitos de la programación, los acercamientos comunicativos en el aula, el tipo de ciencia que propone llevar al aula de clases, la gestión del aula (desde el tipo de actividades que se propone a los estudiantes), el tipo de preguntas que plantea en las interacciones comunicativas y las acciones evaluativas que realiza en el aula. Además, en el interior de este análisis se intentará, cuando sea posible hacerlo, relacionar la programación de la clase con su aplicación en el aula. Una relación importante para enriquecer las reflexiones y los desempeños futuros de las docentes.

6.3.1 DESCRIPCIÓN GLOBAL DE LA PROGRAMACIÓN Y LA CLASE OBSERVADA

a. Docente 1

La clase la integran niñas y niños entre los 9 y 10 años de edad, son 39 en total. El tema propuesto para la clase fue: La materia. En la programación (Anexo 9), se puede observar seis componentes generales. El primero -común a todas las guías o programaciones de trabajo- corresponde a la identificación de orden institucional y administrativo, aquí encontramos el nombre del colegio, el proceso y procedimiento al que pertenece este formato de la guía (un requisito al estar en el proceso de

¹¹ Un aspecto importante, que se debe exponer, hace referencia a que la guía la elaboran los docentes del grado cuarto o quinto de primaria y se considera un instrumento estándar de uso para todos los docentes, pues la Política Institucional, inmersa dentro de un proceso de Certificación, obliga a tener un documento común, de aplicación y evaluación que se construye al inicio del año escolar.

Certificación), el nombre del área y de la asignatura, los docentes responsables de su elaboración, la fecha de inicio de su aplicación y el número de clases estimadas para su desarrollo. El segundo componente lo integra, el título del tema a desarrollar en clase y las finalidades que se esperan lograr de ella (por directrices institucionales, se ha definido que en la guía se debe exponer como finalidad, una competencia, un logro y dos indicadores de logro por tema. Los indicadores estarán codificados, respondiendo también a las directrices de la Certificación Institucional). El tercer componente hace referencia a la identificación de los conocimientos previos de los estudiantes, desde la aplicación de preguntas o actividades lúdicas. El cuarto componente corresponde a la teoría que se abordará en el aula. El quinto componente está integrado por las actividades de aplicación, generalmente un taller de desarrollo individual o en grupo. El sexto y último componente es la bibliografía que muestra las fuentes originales desde donde se extrae la información y, en ocasiones, las actividades propuestas en el taller.

La dinámica de trabajo en el aula (Anexo 10), fue la siguiente: una primera fase instruccional que se desarrolló en el aula; aquí se dieron orientaciones sobre el tiempo definido para la actividad (desarrollo del taller en grupos) y la exposición que se haría al final de la clase:

DI: Ahora entonces ya por favor se concentran vamos a hacer un trabajo en equipo, oiga no siempre los mismos vea ya están diciendo (.) vamos a trabajar de la siguiente forma con una guía con el material que tienen ahí en la mano puede servir para ampliar, oiga lo que tienen ahí puede servir para ampliar la exposición que cada equipo va a hacer oiga exposición, si alcanzamos vamos a hacer...

La segunda fase, de trabajo en grupo (se organizaron ocho grupos, siete de cinco estudiantes y uno de cuatro). En esta fase, los grupos dieron solución al taller propuesto en la programación. El trabajo en grupo se realizó fuera del aula en un espacio abierto.

La tercera fase, de exposición, se realizó en el aula. Cada grupo expuso, ante toda la clase, los resultados de la actividad planteada en el taller:

*DI: hoy tenemos que aguantarnos un momentico el restaurante porque tenemos que (3) quede registrado un equipo o algo**ay afánense niños niños ((aplaude nuevamente)) bueno qué equipo quiere exponer primero*

As: *nosotros*

D1: *bueno listo acá delante con la guía y los demás se sientan, a ver rápido, ya nadie habla vamos a atender a los que van a exponer **uno, dos, tres (3) uno, dos y tres con un grupo que alcance a exponer*

En el trabajo no fue posible, por dificultades técnicas y de espacio, registrar las discusiones en los grupos conformados, sólo se registró en vídeo la exposición del único grupo que presentó los resultados de la actividad (fase 3). En esta fase situamos el episodio argumentativo identificado en la clase (Anexo 11: Transcripción del episodio identificado en la clase 1 de la D1).

El tiempo total de la clase fue, aproximadamente, 34 minutos. En la Tabla 6.3.1, se muestra la distribución de cada fase:

Fases clase uno	Tiempo utilizado en segundos	Porcentaje de tiempo de cada fase
1. Instruccional	484	23,8
2. Trabajo grupal	1184	56,47
3. Exposición y cierre (Se asume como EA)	401	19,73
Tiempo total	2033	100

Tabla 6.3.1: Fases y episodio identificado en la clase uno de la Docente 1.

a) Docente 2

Los estudiantes, 36 en total, son niños cuyas edades oscilan entre los 9 y 10 años de edad. Para esta clase la docente propone como tema a desarrollar: Funciones de la célula. En la guía identificamos los mismos componentes descritos en la programación para la D1. Sin embargo, hay una diferencia importante en esta programación y es la incorporación de actividades experimentales de manera simultánea a la presentación de la teoría (Anexo 12: Programación de la primera clase de la D2).

El tiempo aproximado de la clase fue de 54 minutos, durante el cual se identificaron cuatro fases (Anexo 13: Transcripción de la primera clase de la D2). La primera, presentación de la temática. En ésta fase la docente no sólo propone el tema sino que también expone el propósito del trabajo para la clase:

D2: vamos a iniciar en esta clase de hoy, vamos a aprender muchas cosas sobre las funciones de la célula, entonces recordemos muy bien ese título funciones de la célula ((la docente escribe este título en la pizarra)).

En la segunda fase, de identificación de conocimientos previos, lo más significativo a destacar de su desarrollo fue, en primer lugar, la presencia de uno de los tres episodios argumentativos (Anexo 14: Transcripción de los episodios identificados en la primera clase de la D2) y, en segundo lugar, las preguntas descriptivas y de generalización que utiliza la docente para conocer los conocimientos previos de las y los estudiantes:

D2: bueno, eh, vamos a iniciar en este momento con Paula (.) Paula nos va a colaborar recordándonos ¿qué tema tratamos en la clase pasada? (.) lo que usted recuerde, alguna palabra que hubiéramos mencionado, algo que hubiéramos hecho, tenemos un minutico a ver Paula ¿qué recuerda? ((la alumna a quien se le pregunta no responde)

D2: bueno entonces tenemos a Diego que nos está hablando de algunas palabras como ósmosis, ¿qué más?

D2: eh::: hablamos nosotros también en la clase anterior de dióxido de carbono ((escribiendo en el tablero)) lo vamos a ubicar un poquito aquí, dióxido de carbono (4) muy bien algo que nos recuerda Luis, y ¿qué será ese bióxido o dióxido de carbono?

La tercera fase, de instrucción y desarrollo, se caracterizó porque fue en este momento donde se identificaron los otros dos episodios argumentativos. Por último, la cuarta fase, de conclusión y cierre, aquí la docente si bien intenta sintetizar el trabajo exponiendo la conclusión del diálogo, utiliza como herramienta de cierre una pregunta descriptiva que puede resolverse con respuestas cerradas (si o no), sin dar espacio para el análisis y la interacción dialógica como vehículo que apoye la comprensión y co-construcción de las conclusiones finales, aspectos propios de los procesos argumentativos:

D2: eh bueno a ver reto, retomemos, a ver retomemos por favor Dayana colaboremos un minutico, para que ya vamos sacando la conclusión a ver todos van a ir pensando en esta conclusión, si ósmosis es el paso de agua

Ao: a través de la membrana

D2: eh::: Paula usted nos colabora aquí es tan amable si? Ósmosis es el paso de un líquido de un sitio de mayor concentración a otro de menor concentración a través de una membrana ¿este experimento es ósmosis o difusión?; Jonathan

Ao: ósmosis

D2: ósmosis, muy bien vamos a comprobar un poquito con otro experimento vamos a dejar por ahora esa partecita.

En la Tabla 6.3.2, se muestra la distribución de las fases y de los episodios argumentativos (EA) identificados en la primera clase:

Fases clase uno	Tiempo utilizado en segundos	Porcentaje de tiempo de cada fase	Tiempo para cada episodio identificado	Porcentaje del tiempo que dura el episodio con respecto al total de la clase
• Presentación del tema	142	4,37		
• Identificación de conocimientos previos	737	22,67		
EA uno			289	8,89
• Instrucción y desarrollo	2322	71,42		
EA dos			457	14,06
EA tres			354	10,89
• Conclusión y cierre	50	1,54		
Tiempo total	3251	100		

Tabla 6.3.2: Fases identificadas en la clase uno de la Docente 2.

6.3.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y GLOBAL DE LA INTERACCIÓN COMUNICATIVA IDENTIFICADA EN LOS EA DE LA PRIMERA CLASE

Recordemos que para analizar los sentidos y significados que se presentan en las interacciones entre alumnos y docente, se decidió concretar el análisis en unidades de significado denominadas episodios argumentativos (EA). En las gráficas que se presentan a continuación, para la clase de cada docente, vemos las intervenciones que tienen lugar en el EA. En el eje horizontal situamos las participaciones de la docente y en el eje vertical las participaciones de las y los estudiantes. Para estos últimos, se utilizan los siguientes símbolos: Aa (Alumna), Ao (Alumnos) y As (Alumnos), el número que acompaña a los dos primeros símbolos (subíndice) indica el orden de la participación del alumno(a) en el EA.

a) Docente 1

La representación gráfica, a partir del único episodio identificado en la primera clase de la D1, la situamos en la Figura 6.3.1. En esta figura se exponen dos elementos importantes para discutir. El primero, tiene que ver con la dinámica de las participaciones que, en su gran mayoría, son unidireccionales y cercanas al patrón de interacción IRE (Sinclair & Coulthardt, 1975), compuesto por tres elementos. El primero de ellos, la indagación (I), acción que realiza la docente con la finalidad de que el estudiante ejecute otra acción: recordar algo u obedecer la instrucción del docente; la segunda, la respuesta (R), que es la acción concreta que desarrolla el o la estudiante y, por último, la evaluación (E), responsabilidad de la docente pues es ella quien decide aceptar o rechazar la participación de sus estudiantes. Sin embargo, en la discusión de las acciones que realizan docentes y estudiantes se podrá identificar que no siempre el patrón de interacción IRE, conduce a una comunicación vertical o autoritaria, ya que también depende del tipo de intervención que realiza la docente y que puede estar basada en preguntas de orden causal, evaluativo o de gestión que llevan a interacciones más dialógicas.

El segundo elemento para reflexionar expuesta en la Figura 6.3.1, se relaciona con las interacciones que se presentan en el episodio. Nótese que la interacción ocurre, en gran parte del episodio, entre la docente y una de las estudiantes (Aa_1), que lo hace en 16 ocasiones de 32 que ocurren en el EA, el 50%. (Ver recuadro verde en la Figura 6.3.1). Si bien podría ser consecuencia de la elección en el grupo al asignarle a esta estudiante la responsabilidad de representarlos, esta situación podría generar, de un lado, la exclusión de los y las alumnas a formar parte de la discusión al ver, en la focalización del diálogo en el aula, una limitación para expresar abiertamente sus opiniones y, de otro lado, la dificultad para generar nuevas formas de utilización del lenguaje (Mercer, 1997) necesarias en los procesos argumentativos, ya que la discusión termina siendo una interacción que se basa en la lectura descriptiva de información. Por lo tanto, involucrar a los estudiantes en procesos de co-construcción de significados, exige comprometer a las y los estudiantes para que consoliden sus propias comprensiones y

esto, no se logra sólo escuchando al docente quien de manera clara y lógica presenta los temas (Ignacio, 2005).

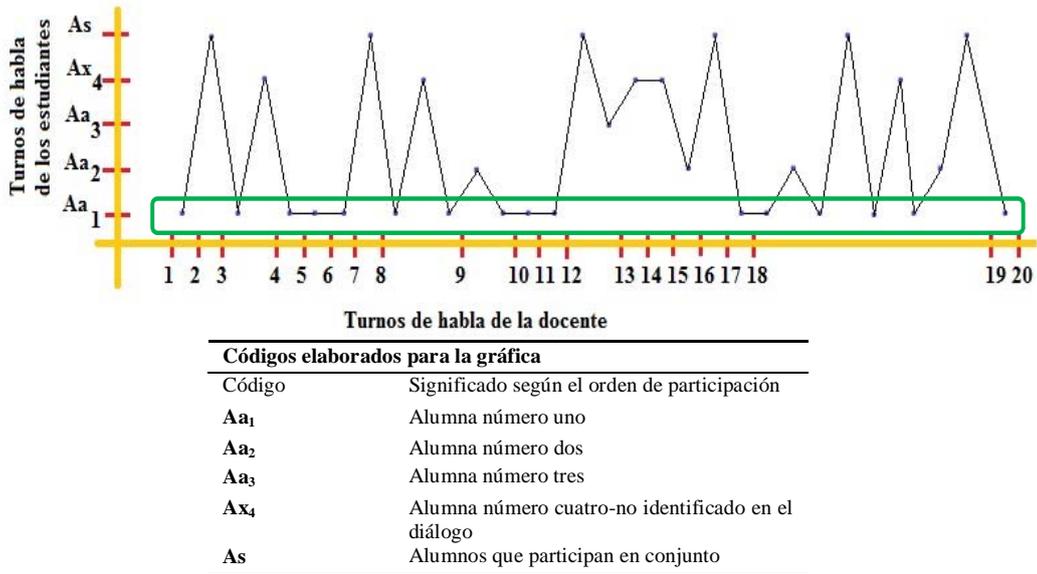


Figura 6.3.1: Esquemización global del EA identificado en la primera clase, de la Docente 1.

b) Docente 2

En la Figura 6.3.2, los aspectos que caracterizan la dinámica de los tres episodios son los siguientes (los códigos que se usan son idénticos a los utilizados para la Figura 6.1.1):

- En los tres episodios se observa que la docente ofrece oportunidades para la participación de toda la clase, representado en el número de estudiantes que intervienen en los diálogos. En el episodio uno, con 13 estudiantes; en el dos, con 12 y en el tres, con 8 estudiantes
- Las participaciones de la clase, representadas como As, son pocas (5 intervenciones en el episodio uno; 4, en el episodio dos y sólo 2, en el episodio tres). Esta situación permitiría, con acciones adecuadas como demandar opiniones de valoración y justificaciones, el desarrollo de procesos argumentativos mucho más significativos para la co-construcción y comprensión colectiva de los fenómenos

- Muy ligada a la característica anterior se observa la estructura de la interacción es IRE. Sólo en el episodio uno se presentan discusiones entre los estudiantes (después de la 10ª y 11ª intervención de la D2). En los demás, se refleja que tras la participación de la docente sigue una de los estudiantes e inmediatamente ella interviene. Una interacción con esta estructura, podría enriquecerse con diálogos que vayan mucho más allá de la sola descripción de los fenómenos o que permitan la confrontación de opiniones expresadas por los diferentes estudiantes que se han incorporado a los diálogos. Esto aportaría a la reflexión no sólo contenidos, sino también a fortalecer las comprensiones de los temas abordados en cada momento de la clase.

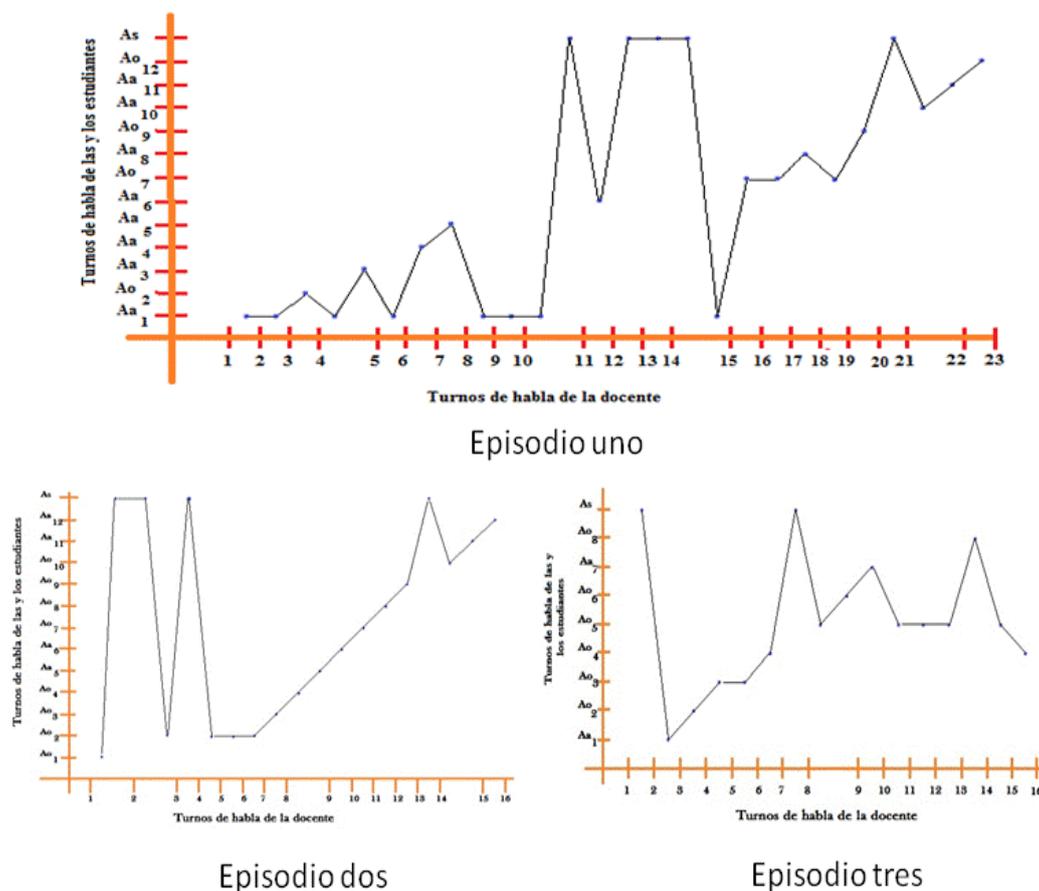


Figura 6.3.2: Esquematización global de los tres episodios identificados en la primera clase de la Docente 2.

6.3.3 TRANSCRIPCIÓN, CODIFICACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL EA ELEGIDO PARA LA DISCUSIÓN

Para desarrollar este punto es importante retomar algunos elementos discutidos en el diseño de nuestra investigación:

- Para elegir el EA se tuvo en cuenta, en caso de la D2, aquel EA que presentó mayor número de intervenciones, pues ello nos proporciona información amplia para enriquecer la discusión. Este criterio permitió elegir de los tres episodios, el número uno. De la D1, se expone el único EA identificado en su primera clase
- Para la transcripción de los episodios se utilizó la propuesta de Antonia Candela (1999), expuesta en el punto 3.5.2

A continuación se exponen, para cada una de las docentes, la transcripción, codificación y representación gráfica del EA elegido para el análisis y su respectiva discusión.

a) Docente 1.

En la Tabla 6.3.3 presentamos la transcripción y codificación del único episodio identificado y registrado en la primera clase.

Línea del turno de habla	Sujeto D: Docente. Ao (a): Alumno (a)	Cita	Codificación	Fase del episodio y acciones más relevantes
1:40	D1	a ver a ver a ver espere empecemos a exponer con la guía el trabajo	Invitación a participar. Ip	Inicio. Se da cuando la docente (proponente) invita a los estudiantes de uno de los grupos conformados en la clase, a exponer el resultado de su trabajo (propuesta):
1:41	Aa ₁	aquí dice aquí hay varios cuadros con materiales con materia, entonces por ejemplo aquí hay una mesa de madera esto es arti esto es material artificial porque la	Respuesta justificando. Rj	Desarrollo. Las acciones más representativas de esta fase son:

Capítulo 6: Identificación del primer modelo de enseñanza

		madera viene de la madera de los árboles		<ul style="list-style-type: none"> De la docente: <p>Pregunta y contra preguntas de generalización (Pg, Pg)</p> <p>Contrapregunta causal o de justificación (Pj)</p> <p>Afirmaciones o conclusiones (C).</p> <p>La evaluación o reconocimiento a las participaciones de los estudiantes (A, Ar).</p> <ul style="list-style-type: none"> De las y los estudiantes <p>Repuestas descriptivas (Rdf).</p> <p>Respuestas justificando afirmaciones (Rj)</p> <p>Conclusiones o afirmaciones (C).</p> <p>Los apoyos (A).</p>
1:42	D1	y la madera que viene de los árboles es qué	Contra pregunta de generalización. Pg	
1:43	As	natural	Respuesta descriptiva. Rd	
1:44	D1	¿qué reino?	Pregunta de generalización. Pg	
1:45	Aa ₁	¿qué reino?	Temor - inseguridad. T	
1:46	Ao _x	Vegetal	Respuesta descriptiva. Rd	
1:47	D1	muy bien ((en ese momento la estudiante que está hablando al frente le pide a dos de sus compañeros que sigan con la lectura de las respuestas, pero ninguno lo acepta y ella decide continuar exponiendo el trabajo))	Estímulo indicando el acierto de la respuesta. A	
1:48	Aa ₁	el cuaderno el cuaderno pues también puede ser artificial o natural	Temor - inseguridad. T	
1:49	D1	es artificial	Conclusión elaborada por la docente C	
1:50	Aa ₁	¿artificial?	Pregunta para pedir apoyo o confirmar algo. Pa	
1:51	D1	Si	Conclusión elaborada por la docente C	
1:52	Aa ₁	((mirando a sus compañera)) bueno	Aceptación de la afirmación o conclusión. A	
1:53	D1	por qué ** no no no ellos ellos	Contra pregunta causal o de justificación-Acción valorativa. Pj Iv	
1:54	As:	porque viene de las hojas de los árboles y que es del reino vegetal	Respuesta justificando. Rj	
1:55	D1	a ver son ellos son ellos	Acción valorativa. Iv	
1:56	Aa ₁	y es del reino vegetal porque las hojas de los árboles se puede **((por segunda ocasión pide a uno de sus compañeros ayuda, pero no la recibe)) la chaqueta de cuero viene siendo de la piel de las vacas o del caballo	Respuesta descriptiva. Rd	

Capítulo 6: Identificación del primer modelo de enseñanza

1:57	Ao _x	de los toros	Apoyo a compañero. A
1:58	Aa ₁	de los toros	Apoyo a compañero. A
1:59	D1	entonces viene siendo qué	Contra pregunta de generalización. Pg ↻
1:60	Aa ₂	material natural	Conclusión. C
1:61	Aa ₁	((su compañera la corrige)) artificial es material artificial	Apoyo confrontando - conclusión. AC
1:62	D1	Artificial	Indica el acierto repitiendo la respuesta. Ar
1:63	Aa ₁	porque ya viene procesado	Respuesta justificando. Rj
1:64	D1	ya está procesado, muy bien	Indica el acierto repitiendo la respuesta - Estimula. ArE
1:65	Aa ₁	aquí había una jarra con agua cierto? Entonces algunos lo tomaron por el vidrio que es que es artificial y nosotros lo tomamos por el agua que había ahí entonces lo pusimos art natural	Conclusión elaborada por los estudiantes. C
1:66	D1	¿el agua es?	Contrapregunta de generalización. Pg ↻
1:67	As	Natural	Conclusión C
1:68	Aa ₁	los zapatos, los zapatos también vienen de cuero, por ejemplo las zapatillas vienen de algún animal que::: tenga cuero ((risas)) como un toro	Respuesta descriptiva. Rd
1:69	D1	está bien está bien	Aceptación de la respuesta – Estímulo. AE
1:70	Aa ₁	y la lámpara es material artificial	Conclusión elaborada por los estudiantes. C
1:71	D1	Cómo? cómo?	Contrapregunta de generalización. Pg ↻
1:72	Aa ₁	y la lámpara viene siendo artificial porque es como de ((señalando hacia riba del salón)) eso de hierro	Conclusión y Respuesta justificando. CRj
1:73	D1	hierro y ¿el hierro es material qué?	Contrapregunta de generalización. Pg ↻
1:74	As	Artificial	Conclusión C
1:75	Ao ₃	Natural	Apoyo confrontando. AC

Capítulo 6: Identificación del primer modelo de enseñanza

1:76	D1	natural	Indica el acierto repitiendo la respuesta. Ar
1:77	Ao _x	porque es duro, duro, duro, duro	Respuesta justificando. Rj
1:78	D1	¿a qué reino pertenece?	Contrapregunta de generalización. Pg [↻]
1:79	Ao _x	al vegetal	Conclusión C
1:80	D1	¿al qué?	Contrapregunta de generalización. Pg [↻]
1:81	Aa ₂	Mineral	Conclusión C
1:82	D1	al mineral, reino mineral, animal ni riesgos vegetal	Indica el acierto repitiendo la respuesta – Conclusión elaborada por la docente. ArC
1:83	As	Menos	Apoyo a la afirmación. A
1:84	D1	tampoco, bueno, sigamos con la segunda pregunta	Conclusión elaborada por la docente – invitación a participar. C
1:85	Aa ₁	complete el siguiente cuadro entonces dice	Motivación para la participación. M
1:86	D1	qué dice (nombra a un estudiante) ponga cuidado	Invitación a participar. Ip
1:87	Aa ₁	materiales naturales materiales artificiales entonces está objeto bueno tal, vegetal animal mineral, un tenedor viene siendo como de qué? viene siendo de un mineral, la chaqueta del cuero de	Respuesta descriptiva. C
1:88	Aa ₂	Natural	Apoyo a compañero. A
1:89	Aa ₁	animal	Apoyo a compañero. A
1:90	As	Natural, natural	Apoyo a compañero. A
1:91	Aa ₁	la botella de vino que es de vidrio viene siendo de material mineral, las botas de cuero que también vienen del cuero vienen siendo material animal y un pato de hule de mineral	Conclusión elaborada por los estudiantes. C
1:92	Aa _x	No, artificial	Apoyo confrontando-conclusión elaborada por los estudiantes. AC

1:93	Aa ₂	No, no es artificial, es mineral	Apoyo confrontando – Conclusión elaborada por los estudiantes. AC	
1:94	As	Artificial	Apoyo. A	
1:95	D1	Artificial, bueno tercer punto	Indica el acierto repitiendo la respuesta – Conclusión elaborada por la docente. ArC	
1:96	Aa ₁	relaciona cada objeto con el material más apropiado, explica tu respuesta, la camisa, la camisa es de algodón, nosotros juntamos la camisa con el algodón la puerta no puede ser de cuero sino de madera y el zapato viene siendo de cuero	Respuesta descriptiva. C	
1:97	D1	Bien, vea un aplauso para este equipo ((así termina la clase))	Aceptación de la respuesta, estímulo y cierre del episodio. [AE]	Cierre. La acción central con la cual la docente cierra el diálogo es una frase de confirmación y estímulo a los estudiantes:

Tabla 6.3.3: Transcripción y codificación del episodio argumentativo identificado en la primera clase. Docente 1.

En la Figura 6.3.3 se sitúan las tres fases del episodio. En el eje horizontal tenemos las acciones que realiza la docente y en el eje vertical las de sus estudiantes. Nótese en la gráfica dos características esenciales que se discutirán en la caracterización del desempeño. La primera, se confirma que la relación entre docentes-estudiantes más representativa es el patrón de interacción (IRE), sólo existe al final del episodio (círculo de color rosado) un momento en el que hay interacciones entre estudiantes. Se refleja con esto la posible direccionalidad de la clase por parte de la docente. El segundo elemento, es que a pesar de darse un patrón de interacción IRE y de focalizarse el diálogo entre la docente y una de las estudiantes, en las intervenciones de la docente hay preguntas que invitan a la reflexión y a la presentación de pruebas como soporte a las afirmaciones (símbolos Pg↻).

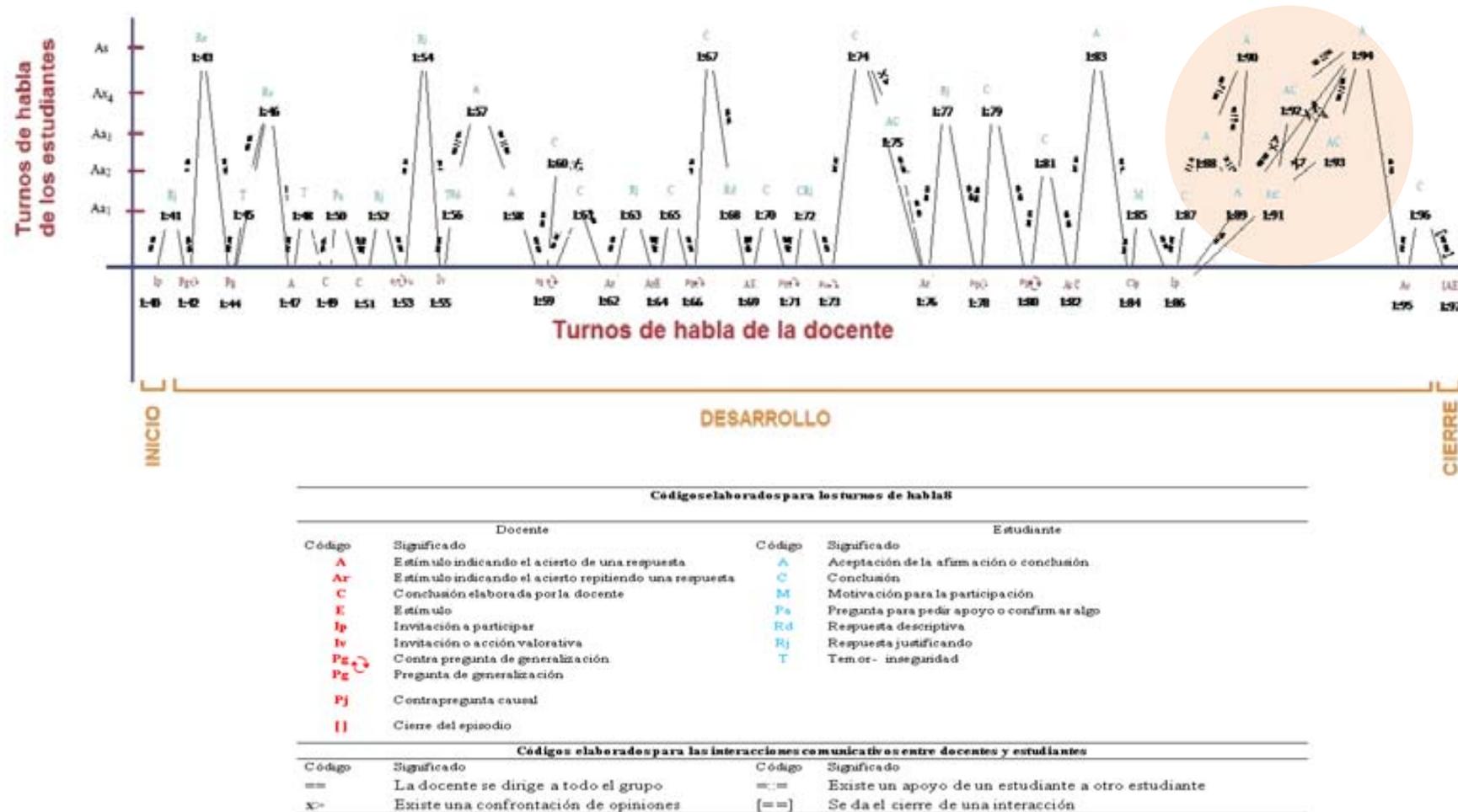


Figura 6.3.3: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados para el único EA registrado en la primera clase de la Docente 1.

b) Docente 2.

Recordemos que en la primera clase de la D2 identificamos tres EA, de ellos, elegimos el primer EA por presentar la mayor cantidad de participaciones. En la Tabla 6.3.4 se tiene la transcripción y la codificación de este EA.

Línea Del turno de habla	Sujeto: D: Docente Ao (a): alumno (a) As: alumnos	Cita	Codificación	Fase del episodio y acciones más relevantes
1:2	D2	Paula, qué hicimos la clase antes de salir a Semana Santa	Pregunta descriptiva Pdf	Inicio. El episodio comienza cuando la docente pide a una de las estudiantes que recuerde y describa, a toda la clase, qué experimento se hizo antes de iniciar las vacaciones de Semana Santa (propuesta)
1:3	Aa ₁	[un experimento	Respuesta descriptiva Rdf	Desarrollo. • De la docente Preguntas de generalización (Pg). Preguntas de orden descriptivo (Pdf). Contrapregunta causal (Pc ^o). Las evaluación o reconocimiento a las participaciones de los estudiantes (A, Ar, E). • De los estudiantes Repuestas descriptivas (Rd)
1:4	D2	bueno y qué experimento hicimos	Aceptación-pregunta descriptiva APdf	
1:5	Aa ₁	con frutiño es que es?	Respuesta descriptiva Rdf	
1:6	D2	Bueno con frutiño vamos a hablar aquí un poquito de ese experimento	Aceptación-Invitación a participar AIp	
1:7	Ao ₂	ah::: sí, yo lo voté	Respuesta descriptiva Rdf	
1:8	D2	bueno qué hicimos con frutiño Paula hicimos un experimento con frutiño muy bien	Pregunta descriptiva-Estímulo PdfE	
1:9	A1	lo vaciamos en un vaso con agua **	Respuesta descriptiva Rdf	
1:10	Aa ₃	con una loción	Respuesta descriptiva Rdf	
1:11	D2	hicimos un experimento con una loción eh ** bueno vamos a ir concretando ojo vamos a concretar en este momento vamos a escuchar a Luisa, qué experimento hicimos con el	Aceptación repitiendo respuesta-pregunta descriptiva ArPdf	

Capítulo 6: Identificación del primer modelo de enseñanza

		frutiño		Respuestas justificando afirmaciones (Rj)
1:12	Aa ₄	lo echamos en un vaso con agua	Respuesta descriptiva Rdf	
1:13	D2	bueno entonces tenemos el vasito muy bien	Aceptación repitiendo respuesta – Estímulo ArE	
1:14	Aa ₅	y en una bolsa profe	Respuesta descriptiva Rdf	
1:15	D2	vamos a pedir la palabra que es muy importante Luisa, Luisa dice que teníamos un vaso con agua	Invitación a respeto- Aceptación repitiendo respuesta IvAr	
1:16	Aa ₆	una bolsita	Respuesta descriptiva Rdf	
1:17	D2	aquí está el agüita ((dibujando en el tablero)) muy bien hasta ahí, luego qué hicimos?	Pregunta descriptiva Pdf	
1:18	Aa ₁	agregamos el frutiño	Respuesta descriptiva Rdf	
1:19	D2	muy bien depositamos aquí el frutiño, eh qué sucedió (nombra a una estudiante)	Estímulo- Pregunta descriptiva EPdf	
1:20	Aa ₁	se disolvió	Respuesta descriptiva Rdf	
1:21	D2	se <u>disolvió</u> , ¿se disolvió quién? ¿Se disolvió quién?	Repetición de la respuesta- Pregunta descriptiva rPdf	
1:22	Aa ₁	** el frutiño	Respuesta descriptiva Rdf	
1:23	As	el agua	Respuesta descriptiva Rdf	
1:24	D2	se disolvió el frutiño en (.) el agua muy::: vamos muy bien hasta ahí, nos vamos a ubicar un Luisa nuevamente en esa parte, tenemos el frutiño y estamos diciendo que se disolvió en el agua, hasta ahí va todo muy bien cierto?, el frutiño está disuelto en el agua (.) ahora pensemos Luisa eh::: ese frutiño está en mayor concentración o en menor concentración ((abre los brazos cuando dice mayor y los cierra cuando dice menor)) (5) ((saca un sobre del frutiño y lo muestra a los estudiantes))	Aceptación repitiendo la respuesta- pregunta descriptiva ArPdf	
1:25	Ao ₇	[el frutiño en el sobre, en eso, o en el vaso?	Inseguridad- temor T	
1:26	D2	recordemos pero vamos a	Invitación a	

Capítulo 6: Identificación del primer modelo de enseñanza

		escuchar un minutico a Luisa y los otros vamos pensando qué interesante, vamos pensando en la respuesta, eh Luisa, tenemos aquí el frutiño recordemos que ya lo hicimos y vamos depositando en el agua eh lo depositamos todo?	participar-pregunta descriptiva IpPdf
1:27	As	no::: una partecita	Respuesta descriptiva Rdf
1:28	D2	una partecita poquitica o mucha?	Repetición de la respuesta-pregunta descriptiva rPdf
1:29	As	Poquita	Respuesta descriptiva Rdf
1:30	D2	fuiamos depositando poquita, bueno Luisa eh:::dónde está más concentrado el frutiño antes de depositarlo aquí, en este ((mostrando el sobre de frutiño)) sobrecito o aquí en el interior del vaso	Repetición de la respuesta-pregunta descriptiva rPdf
1:31	As	yo yo yo	Motivación a participar M
1:32	Aa ₁	en el sobre	Respuesta descriptiva Rdf
1:33	D2	muy <u>bien</u> , entonces el frutiño el frutiño está más concentrado aquí porque en el agua inicialmente no hay nada de frutiño cierto? Muy bien hasta ahí, María José cuéntenos, muy amable aquí Luisa, Marí José nos va a contar ese proceso del frutiño (.) a cuál de estos procesos corresponde a cuál de estos mecanismos de la célula (indicando en el tablero los nombres antes escritos)) es ósmosis, difusión, fagocitosis, pinocitosis o endocitosis (.) cuál de esos es? (3) mient	Estímulo – pregunta de generalización EPg
1:34	Aa ₈	[Difusión	Respuesta de generalización Rg
1:35	D2	cuál?	Pregunta de generalización Pg
1:36	Aa ₈	Difusión	Respuesta de generalización Rg
1:37	D2	muy bien María José entonces estamos ^con^ difusión por qué	Estímulo-repetición de la

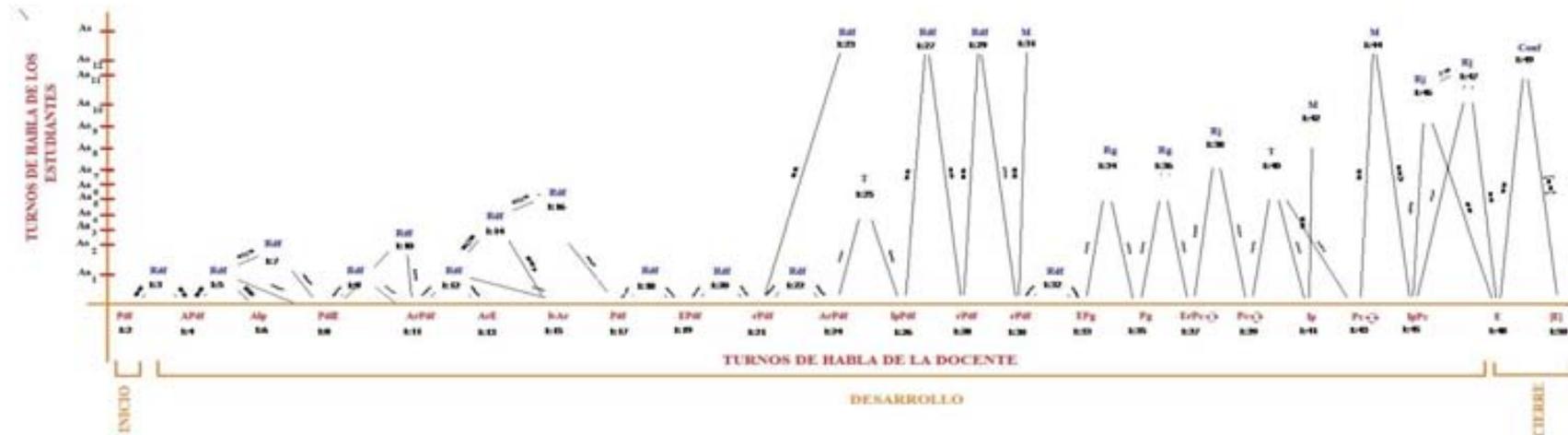
Capítulo 6: Identificación del primer modelo de enseñanza

			respuesta – contrapregunta causal ErPc↻	
1:38	Ao ₉	porque vaciamos	Respuesta justificando Rj	
1:39	D2	por qué cuéntenos María José (4)	Contrapregunta causal Pc↻	
1:40	Aa ₈	((la niña ríe))	Inseguridad- temor T	
1:41	D2	((risa de la docente))	Invitación a participar Ip	
1:42	Aa ₁₀	yo sé por qué profe ((una alumna levantando la mano))	Motivación para participar M	
1:43	D2	por qué dice que es difusión?	Contrapregunta causal Pc↻	
1:44	As	Porque	Motivación a participar M	
1:45	D2	eh un segundito bueno María José va organizando un poquito las ideas; Natalia por qué, porque se dis:: eh pues la difusión fue el agua con el frutiño se es::: como	Invitación a participar- pregunta causal IpPc	
1:46	Aa ₁₀	[se esparció dentro del agua	Respuesta justificando Rj	
1:47	Aa ₁₁	se disuelve dentro del agua	Respuesta justificando Rj	
1:48	D2	bueno hay palabras importantes, disolver, <u>esparcir</u>	Estímulo E	
1:49	Ao ₁₂	eso::: (5)	Ratificar una respuesta Conf	Cierre. La acción más relevante con la cual culmina el episodio es una frase de estímulo a las participaciones.
1:50	D2	bueno muy bien, viendo todo esto tan importante, difusión qué otro experimento hicimos de difusión	Estímulo y cierre [E]	Una acción que bien podría acompañarse de afirmaciones o confrontaciones que ayuden a sintetizar el proceso o la comprensión del fenómeno estudiado.

Tabla 6.3.4: Transcripción y codificación del episodio argumentativo identificado en la primera clase. Docente 2.

En la Figura 6.3.4 se muestran las tres fases del episodio. Observamos en el eje horizontal, las acciones de la docente y en el eje vertical las de sus estudiantes. Al igual que la gráfica del episodio elaborada para la D1, en esta identificamos dos aspectos

globales. El primero tiene que ver con la estructura de un patrón de interacción IRE, que puede reflejar la direccionalidad y protagonismo que tiene la docente en la interacción, sin embargo, como se viene discutiendo, también debemos analizar el tipo de direccionamiento o participación que tiene la docente en el transcurso del diálogo, pues de ellos también depende que este patrón de interacción sea funcional o no para el desarrollo de los procesos argumentativos. El segundo aspecto, es el número de respuestas de naturaleza descriptiva que identifican las participaciones (sólo se solicitan datos), 15 de las 26 participaciones son de este tipo, una prueba del alcance que puede tener el diálogo creado con los estudiantes y su significancia para el desarrollo de la argumentación.



Códigos elaborados para los turnos de habla			
Docente		Estudiante	
Código	Significado	Código	Significado
Ae	Estímulo indicando el acierto repitiendo una respuesta	Conf	Ratificar una respuesta
E	Estímulo	M	Motivación para la participación
Es	Estímulo y repetición de una respuesta	RdF	Respuesta descriptiva
Ip	Invitación a participar	Rj	Respuesta justificando
IpV	Invitación o acción valorativa	Rg	Respuesta de generalización
Pc	Pregunta causal o de justificación	T	Temor - inseguridad
PdF	Pregunta para describir un fenómeno		
Pg	Contra pregunta de generalización		
Pg	Pregunta de generalización		
r	Repetición de una respuesta		
()	Cierre del episodio		
Códigos elaborados para las interacciones comunicativas entre docentes y estudiantes			
Código	Significado	Código	Significado
==	La docente se dirige a todo el grupo	==	Existe un apoyo de un estudiante a otro estudiante
---	La docente se dirige a un estudiante	[=]	Se da el cierre de una interacción
===	La docente se dirige al grupo y luego a un estudiante		

Figura 6.3.4: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados para el primer episodio argumentativo registrado en la primera clase de la Docente 2.

6.3.4 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LOS PROPÓSITOS

Antes de discutir los hallazgos en este componente, es importante recordar que la institución educativa exige a todos los docentes, en sus programaciones, la presentación de propósitos en términos de competencia, logros e indicadores de logro, estos últimos deben ser, en cantidad, dos por cada logro propuesto¹². Esta situación puede limitar cualquier intencionalidad que no esté dentro de los requerimientos institucionales. También, como se manifestó al inicio de este apartado, en la caracterización se intenta relacionar las pruebas de la programación con las pruebas registradas en el aula. El objetivo de esta relación es establecer puntos de encuentro o distanciamiento que ayudarían o dificultaría el desarrollo de la argumentación y se convierten en posibles ejes de discusión con las y los docentes.

a) Docente 1

En cuanto a los propósitos que se observan en la guía de trabajo o programación, es claro que se orientan hacia desarrollos de orden puramente declarativo o conceptual, dejando a un lado finalidades como desarrollar actitudes, valores y procedimientos. A continuación se exponen en detalle los hallazgos identificados en la guía de trabajo y en la clase. En la guía se plantea desarrollar:

COMPETENCIAS

Explicar el concepto de materia

Diferencia las propiedades generales y específicas de la materia

LOGRO

Enunciar el concepto de materia y establecer sus propiedades generales y específicas.

¹² La conceptualización de estos términos puede verse en textos como: Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006. También en el documento: Encuentros y distanciamientos entre las competencias promovidas en una práctica experimental y los Objetivos Curriculares del área de Ciencias Naturales (Ruiz, 2009)

INDICADORES DE LOGRO

- 1. Identifica las características comunes de todos los cuerpos.*
- 2. Diferencia y explica los estados de la materia.*

Uno de los términos utilizados en los propósitos y que sigue generando controversias en los diferentes escenarios educativos es el de *competencia*. Término complejo y de difícil materialización en el aula de clase.

La *competencia* se ha definido como la capacidad consciente que tiene el ser humano y de la cual hace uso racional para intervenir una realidad. Concepto que en el campo educativo exige del estudiante creatividad, imaginación, compromiso, sentido crítico, responsabilidad y actitud. Por lo tanto, el significado del término implica no sólo la acción eficiente independiente del conocimiento o del valor social (valor ciudadano), pues es en la interacción con el “otro” donde se justifica y se valida la misma acción.

En la programación de la D1, hay dos competencias que, según los docentes, se pretenden potenciar en el aula: la explicación y la diferenciación. Competencias que corresponden a una de las dimensiones necesarias para co-construir conocimiento: la dimensión comunicativa. Sin embargo, al analizar la intencionalidad, se puede inferir que además de enfocarse sólo hacia contenidos declarativos, son acciones descontextualizadas de la cotidianidad del sujeto y que buscan sólo movilizar, como se dijo anteriormente, elementos conceptuales, alejándose de la importancia que tiene, para su desarrollo, la contextualización de los conceptos en diferentes ámbitos de la vida de los alumnos y por lo tanto, la movilización de otros componentes como los actitudinales y los procedimentales. (Zabala & Arnau, 2007).

Un debate similar se puede presentar al revisar los Logros e Indicadores de logro que se plantea en la programación para las y los estudiantes. Aquí se observan aproximaciones a la perspectiva academicista de la enseñanza (valorándose la coherencia conceptual que sustenta a las intencionalidades expuestas). Son propósitos que se alejan de las intencionalidades de la Política Educativa Colombiana, pues en ésta, si bien es importante conocer la ciencia, lo es también valorarla desde una perspectiva crítica, y una de las posibles maneras de conseguirlo es tener como finalidad el desarrollo de

competencias del orden de la argumentación, la crítica y la reflexión, combinándolas con procedimientos, actitudes y valores.

Pero, ¿qué sucede en el aula? En el trabajo de la docente en el aula, se observa un distanciamiento con respecto a sus propósitos plasmados en la programación, pues en la clase los dos objetivos generales fueron: desarrollar en grupos el taller propuesto en la guía de trabajo y exponer los resultados del mismo. En el siguiente texto, la D1 expone las anteriores finalidades:

*D1: Ahora entonces ya por favor se concentran vamos a hacer un trabajo en equipo, oiga no siempre los mismos vea ya están diciendo (.) vamos a trabajar de la siguiente forma con una guía con el material que tienen ahí en la mano puede servir para ampliar, oiga lo que tienen ahí puede servir para ampliar la exposición que cada equipo va a hacer oiga exposición, si alcanzamos vamos a hacer uno, dos, tres, cuatro, cinco, vamos a hacer de a de a cinco niños ((la docente cuenta los niños, del uno al cinco para hacer siete grupos de cinco y uno de cuatro estudiantes)) bueno van a trabajar rápido, la guía está muy fácil y la exposición como cada uno quiera, vamos a ver el trabajo, nos vamos para el kiosco, lleven lápiz, borrador y un cuaderno para que apoyen y el material ** bueno vámonos para el kiosco, lleven marcadores si necesitan marcadores.*

Para concluir la discusión sobre los propósitos, si bien este distanciamiento es factible encontrarlo en el desempeño de los docentes, la recomendación, además de reflexionar sobre la coherencia entre lo planeado y lo ejecutado, es proponer finalidades que tengan en cuenta el desarrollo no sólo de conceptos, sino también de actitudes, de valores y de diferentes tipos de lenguajes.

b) Docente 2

Para esta ocasión, los propósitos fijados en la programación, se orientan hacia desarrollos declarativos -la célula- y hacia el desarrollo de una competencia de orden comunicacional, la interpretación. La argumentación no es objetivo de desarrollo en el aula:

COMPETENCIA

Interpretativa

LOGRO

Identificar la célula como la unidad mínima estructural y funcional de los seres vivos.

INDICADOR DE LOGRO

Reconoce las partes fundamentales de la célula y sus funciones.

Explica las diferencias y semejanzas entre célula animal y vegetal.

Es importante señalar que la Educación Colombiana plantea desde sus Políticas, desarrollar competencias en los estudiantes. Una de ellas es la competencia interpretativa, definida como:

Acción que realiza una persona con el propósito de comprender una situación. Esta competencia se pone en marcha cuando es necesario descifrar, traducir o dilucidar informaciones que ofrece una situación problema para poder significarlas y, además, ponerlas en relación para encontrar el sentido de la situación problema, es decir, encontrar el hilo conductor para abordar la solución de la pregunta (MEN, 2004).

En la anterior definición, la interpretación es una competencia básica y necesaria si se pretende que las y los estudiantes comprendan las situaciones propuestas por la docente; además, resolverlas y comprenderlas exige relacionar informaciones para abordarlas y darles sentido. Será necesario entonces, no sólo reconocer que las y los estudiantes son seres humanos con vivencias, conocimientos previos o intereses que posibilitan u obstaculizan lograr las comprensiones, sino también ofrecer espacios para escucharlos y contrastar lo que piensan y sienten sobre las situaciones planteadas en el aula.

Ahora, si se analiza el Logro y se relaciona con la competencia, se observa el distanciamiento entre estos dos propósitos, pues identificar no implica comprensión, sólo reconocer que algo -en este caso la célula- es lo que se busca o se supone. Aquí, este reconocimiento puede ser consecuencia de la autoridad que impone la docente o el texto.

En cuanto a los Indicadores de Logro, el primero, reconoce las partes fundamentales de la célula y sus funciones, hace referencia a elementos de orden declarativo, importantes para desarrollar procesos interpretativos, ya que se requiere de los conceptos estructurantes de la célula para entenderla y reconocerla como unidad mínima estructural y funcional de los seres vivos. El segundo Indicador, explica las diferencias y semejanzas entre célula animal y vegetal, desborda la competencia. La explicación, como se comentó en el análisis realizado a la programación de la D1, es una acción cognitivolingüística. Competencia que requiere la presentación de afirmaciones o argumentos para movilizar estados de conocimiento y posibilitar comprensiones sobre el fenómeno estudiado, a diferencia de la competencia Interpretativa que sería el sustento para llegar a comprender las situaciones o conceptos abordados (Eder & Adúriz-Bravo, 2008; Jorba, Gómez & Prat, 2000).

Ahora, ¿cómo logra, la docente, materializar esta programación en el aula? Situando el análisis en el aula, la docente manifiesta una intención coherente con los propósitos programados en la guía, ratificando la intención de desarrollar aspectos sólo de orden declarativo. Situación que se aleja de los propósitos expresados por la Política Educativa Nacional e Internacional en el campo de la enseñanza de las ciencias. En ellos importan también elementos de orden actitudinal, procedimental y comunicativo. En la parte comunicacional destaca la argumentación, competencia que tendría espacio si además de los conceptos se proyecta el desarrollo de las clases a reconocer lenguajes, a posibilitar sus manifestaciones y a establecer diálogos entre las y los estudiantes. El siguiente texto muestra el propósito de la docente expuesto para la clase:

D2: vamos a iniciar en esta clase de hoy vamos a aprender muchas cosas sobre las funciones de la célula, entonces recordemos muy bien ese título funciones de la célula ((la docente escribe este título en la pizarra)).

Finalmente, en relación con los propósitos, se reconoce para la D2, la coherencia entre la propuesta teórica y su aplicación en el aula, sin embargo, y al igual que para la D1, se cuestiona el planteamiento de una propuesta que proyecta su aplicación al desarrollo de contenidos verbales. También es importante, como lo exigen los lineamientos

curriculares colombianos, acompañar a estas finalidades de otras que intenten desarrollar competencias de orden comunicativo y actitudinal y procedimental.

6.3.5 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DEL TIPO DE CIENCIA

Advirtiendo que el contenido que se presenta en las guías o programaciones posiblemente es el resultado de una transcripción literal de otros documentos, se analiza la presentación de la ciencia en el contenido de las programaciones. Para esta discusión se hace uso de la propuesta de Izquierdo (2005a), quien propone dos tipos generales de la ciencia: ciencia dogmática afirmativa o ciencia problemática.

a) Docente 1

La programación elaborada por la D1, se puede enmarcar en la denominada ciencia dogmática afirmativa. Dogmática, porque en el texto expone las entidades teóricas como verdades que no admiten discusión. Con ello, la ciencia es la que se muestra al estudiante, la que le habla y la que debe aprender como verdad. El siguiente fragmento es un ejemplo de este tipo de ciencia:

Materia es: Todo lo que podemos ver: El sol, el agua, las rocas, las plantas, nuestro propio cuerpo y los objetos que construimos están constituidos de materia. Materia es entonces todo lo que ocupa un lugar en el espacio.

En el anterior texto, el concepto que se expone merece ser sometido a reflexión sobre lo que puede indicar para las y los estudiantes, ya que éste solo admite que lo macroscópico, lo tangible es considerado materia, dejando a un lado, por ejemplo, a los gases como posibilidad de ser considerados materia.

También se discute la frase: “Materia es entonces todo lo que ocupa un lugar en el espacio”, en esta, al incluir implícitamente lo microscópico y los gases, contradice la primera parte de la definición de materia.

El otro término asignado al tipo de ciencia que se presenta hace referencia a su carácter de ciencia afirmativa, pues el lenguaje refleja el mundo que representa con sus palabras,

es un discurso dominado por las definiciones (Agudelo, 2009). Un ejemplo de esto lo podemos observar en el siguiente fragmento:

La masa

La masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo. La masa de los cuerpos se mide en kilogramos (kg), o en gramos (g). un kilogramo es igual a 1.000 gramos.

Para medir la masa de un objeto se utiliza la balanza.

El volumen

Es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo. Los cuerpos grandes tienen mayor volumen. Por ejemplo el volumen de un elefante es mayor que el volumen de un ratón.

El volumen de los cuerpos se mide principalmente en litros o en mililitros (ml) Para medir el volumen de los cuerpos se utiliza la probeta.

El contenido presenta entidades teóricas como materia, estructura, volumen, composición, entre otras, con un lenguaje que significa para el estudiante “verdades apodícticas”. Si bien, el discurso científico por naturaleza es autoritario y está saturado de estas verdades, la reflexión que se propone es sobre cómo mostrar una ciencia cercana a las y los estudiantes, una ciencia que pueda ser co-construída en el aula desde comprensiones conjuntas, y no una ciencia incuestionable, que debe ser aprendida por las y los estudiantes sin reflexionar sobre ella. Otro elemento que quizás no tiene el mismo nivel de importancia, pero que es necesario plantearlo, por la innegable relación con el aprendizaje de dificultades conceptuales, tiene que ver con el error posiblemente de transcripción identificado aquí, se habla de kilogramos como unidad de medida de la masa de los cuerpos, pero se utiliza una unidad de medida de longitud (kilómetros por kilogramos).

¿Cómo materializa la docente estos contenidos en el aula? En el EA se pudo observar también una ciencia dogmática, coherente con la propuesta presente en la guía, pues aunque en el diálogo hay una clara intención de promover la participación de las y los estudiantes y tener en cuenta sus ideas, este diálogo termina siendo una interacción que,

a través de preguntas convergentes o descriptivas, busca obtener respuestas únicas que no admiten cuestionamientos. En el siguiente fragmento del EA se observa cómo la docente direcciona, con sus preguntas, este tipo de respuestas:

- 1:40 D1: *a ver a ver a ver espere empecemos a exponer con la guía el trabajo*
- 1:41 Aa(1): *aquí dice aquí hay varios cuadros con materiales con materia, entonces por ejemplo aquí hay una mesa de madera esto es arti esto es material artificial porque la madera viene de la madera de los árboles*
- 1:42 D1: *¿y la madera que viene de los árboles es qué*
- 1:43 As: *natural*
- 1:44 D1: *¿qué reino?*
- 1:45 Aa(1): *¿qué reino?*
- 1:46 Ao(x): *vegetal*
- 1:47 D1: *muy bien ((en ese momento la estudiante que está hablando al frente le pide a dos de sus compañeros que sigan con la lectura de las respuestas, pero ninguno lo acepta y ella decide continuar exponiendo el trabajo))*
- 1:48 Aa(1): *el cuaderno el cuaderno pues también puede ser artificial o natural*
- 1:49 D1: *es artificial*
- 1:50 Aa(1): *¿artificial?*
- 1:51 D1: *sí*

En el anterior fragmento, la D1 supone la interiorización, por parte de sus estudiantes, de la información que ella entregó en el apartado de la guía llamado “contenido”, ratificando con ello el carácter dogmático afirmativo de la ciencia:

Los materiales naturales son aquellos que se encuentran en la naturaleza. Los materiales artificiales son aquellos que no se encuentran en la naturaleza, pero que se pueden fabricar con materiales naturales. Por ejemplo, con la madera se fabrica el papel y con algunos minerales se fabrica el vidrio.

En conclusión, la ciencia dogmática afirmativa que lleva al aula y coherente con su propuesta plasmada en la programación, muestra en la D1 intenciones puramente conceptuales para sus estudiantes, intencionalidad que sólo ratifica el carácter propedéutico de una enseñanza alejada de finalidades que deben acompañar la

formación de las y los estudiantes como el desarrollo de actitudes, de valores y de otros tipos de lenguajes.

b) Docente 2

La presentación del contenido en su programación o guía de trabajo, se acerca a la denominada ciencia dogmática afirmativa (Izquierdo, 2005a). En el siguiente fragmento del contenido expuesto en la guía, se muestra este tipo de ciencia al presentar verdades que deben ser adquiridas por las y los estudiantes, posiblemente sin el ofrecimiento de espacios para su reflexión y crítica:

El núcleo está en el interior del citoplasma y su forma es más o menos redondeada. El núcleo funciona como una torre de control que dirige y ordena todo lo que ocurre dentro de la célula; es "su cerebro"; "La pared celular es una cubierta rígida y gruesa formada por celulosa, que protege y mantiene la forma de la célula. En la célula vegetal existe también una gran vacuola que actúa de almacén y ocupa un gran espacio en su citoplasma", "Las células cumplen con todas las funciones que realizan los seres vivos: se nutren, respiran, excretan sus desechos y se reproducen.

Se observa que entidades teóricas como núcleo, reproducción, respiración, etc, son verdades que deben aprenderse pues son retomadas, de manera literal, en el taller de aplicación que la docente propone al final del trabajo.

¿Qué relación hay de esta ciencia propuesta en la programación con la ciencia que circula en el aula? En el EA, a pesar de usar elementos cotidianos para las y los alumnos (como por ejemplo el frutiño, un refresco que se consume en los hogares) domina también la ciencia dogmática-afirmativa. Antes se comentó que las preguntas, en su gran mayoría, descriptivas y de generalización, buscan respuestas correctas, únicas y necesarias para que la docente pueda dar continuidad a su trabajo (en el análisis que se hace de las preguntas, ampliaremos más este aspecto).

En síntesis, la D2 al igual que la D1, también lleva al aula una ciencia dogmática afirmativa, saturada de definiciones, fortaleciendo aún más el carácter definitivo de la

misma, alejándola de cualquier posibilidad de ser utilizada como herramienta para promover acciones dialógicas en el aula.

6.3.6 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LOS ACERCAMIENTOS COMUNICATIVOS

Para intentar lograr esta caracterización se utilizó la propuesta de los denominados acercamientos comunicativos de Scott, Mórtimer y Aguiar (2006):

	Interactivo	No interactivo
Dialógico	Interactivo/Dialógico	No interactivo/Dialógico
Autoritario	Interactivo/Autoritario	No interactivo/Autoritario

Tabla 6.3.5: Acercamientos comunicativos (Scott, Mórtimer y Aguiar, 2006, p.611).

En los acercamientos expuestos en la tabla anterior, se puede, en primer lugar, identificar cómo interactúan las docentes con sus estudiantes y, en segundo lugar, conocer si son tenidas en cuenta las ideas de las y los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje..

Para Mercer (1997), la importancia de las relaciones entre los participantes debe ser una actividad que valore el contexto en el cual se desarrolla y las relaciones que pueden establecerse entre los individuos que asisten al aula. De ahí la relevancia de identificar no sólo las relaciones que podrían generarse en las intervenciones de los alumnos (as), sino también, en lo posible, concienciar al estudiante de la intencionalidad de la participación cuando acepta o refuta la intervención de su compañero.

a) Docente 1

En el EA hubo un espacio en el cual las relaciones entre docente y estudiantes estuvieron mediadas por la confrontación de opiniones, una acción valiosa para el desarrollo de la argumentación (Figura 6.3.5):

- 1:90 As: *Natural, natural*
 1:91 Aa(1): *la botella de vino que es de vidrio viene siendo de material mineral, las botas de cuero que también vienen del cuero vienen siendo material animal y un pato de hule de mineral*
 1:92 Aa(x): *No, artificial*
 1:93 Aa(2): *No, no es artificial, es mineral*
 1:94 As: *Artificial*
 1:95 D1: *Artificial, bueno tercer punto*

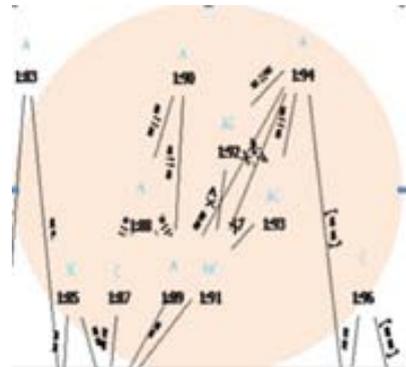


Figura 6.3.5: Fragmento del episodio en el cual se evidencia confrontación de opiniones entre los estudiantes

También identificamos en el episodio que, aunque la relación docente-estudiantes se basa en una comunicación con todo el grupo o subgrupo que expone su trabajo, el acercamiento identificado es interactivo/autoritario (Scott, Mórtimer & Aguiar, 2006). Interactivo, ya que la docente proporciona el espacio para la presentación de los resultados a cada grupo de trabajo y, autoritario, dado que el objetivo de la docente es llegar a respuestas únicas y correctas a través de preguntas convergentes. En el episodio, son varios los ejemplos que se tienen de estas preguntas como prueba del acercamiento interactivo/autoritario: líneas 1:42: ¿y la madera que viene de los árboles es qué?, 1:59: entonces, ¿viene siendo qué?, 1:66: ¿el agua es? Con este tipo de interrogantes, la interacción se orienta a escuchar lo que la docente quiere y, muy pocas veces, se da la posibilidad de valorar puntos de vista de los estudiantes, característica esencial de los acercamientos denominados interactivos/dialógicos (cuando presentemos la discusión sobre el tipo de preguntas que plantean las docentes en el aula, ampliaremos, aun más, el análisis).

Todo esto parece confirmar en el desempeño de la D1 que, aunque se dio espacio para trabajos y exposiciones grupales, el propósito central de la docente fue promover desarrollos de tipo conceptual, bajo direccionamientos interactivos/autoritarios y el uso de preguntas de naturaleza descriptiva o de generalización.

b) Docente 2

En primer lugar debemos decir que las interacciones comunicativas se dieron, en su gran mayoría, entre la docente y sólo una de las estudiantes. Este tipo de relación puede ayudar a la promoción de la argumentación, al tener un espacio de diálogo para confrontar las participaciones individuales, pero, como se mencionó en discusiones anteriores, al estar apoyada esta relación con acciones de orden descriptivo, la potencia de la confrontación se pierde, pues será suficiente escuchar de las o los estudiantes la expresión de rasgos que identifiquen el fenómeno estudiado, no la justificación o explicación de los mismos.

Ahora, en relación con las aproximaciones comunicativas, se logró identificar dos tipos de acercamiento. El primero, interactivo/autoritario. Aquí la docente ofrece un espacio para la participación de las y los estudiantes, sin embargo, sus preguntas, en mayor proporción descriptivas y convergentes o de generalización, se orientan hacia un solo punto de vista de la ciencia, el que ella desea escuchar. En el siguiente fragmento se observa dicho acercamiento:

Fragmento del episodio tres

- 1:95 D2: *¿a través de qué pasó el agua? ** No es diciendo así a(.) estamos con Valentina, Valentina, el agua pasó de mayor concentración que es afuera a menor concentración que es dentro de cada semillita, ¿cómo se llama ese proceso?, Valentina, ¿cómo se llama el proceso por el cual el agua pasa a esta semilla?, entra el agua ((haciendo el trayecto en el esquema que tiene en el tablero)) de un sitio de mayor concentración hacia dentro donde hay menor concentración*
- 1:96 Ao3: *[yo le digo*
- 1:97 D2: *cómo se llama*
- 1:98 Ao3: *difusión*
- 1:99 D2: *eh nos dice Diego que es difusión, ¿qué nos dice Jonathan?*
- 1:100 Ao4: *ósmosis*
- 1:101 D2: *ósmosis, vea los puntos están, los puntos están encontrados unos compañeritos dicen que el proceso se llama ósmosis*
- 1:102 As: *[ósmosis*
- 1:103 D2: *otros dicen que difusión eh a ver cuéntenos en este momento Leydi que no ha hablado hoy, Leydi ¿usted con cuál de las teorías está de acuerdo (3) osmosis o difusión?*

- 1:104 Ao5: *yo le digo, difusión*
 1:105 Ao6: *quesque difusión, no:::*
 1:106 D2: *¿cómo?*
 1:107 Aa7: *Difusión*
 1:108 D2: *¿por qué difusión?*
 1:109 Ao5: *Ósmosis*
 1:110 D2: *bueno ella dice, por qué ósmosis, en la ósmosis recuerden también un experimento que hicimos donde en una bolsita echamos agua recuerdan que fue otro experimento que hicimos entonces en la ósmosis ¿qué necesitamos?*
 1:111 Ao5: *Agua*

Obsérvese las preguntas planteadas en las líneas 1:95 y 1:103, en ellas, la respuesta es una sola, no hay opción para argumentar la posición o afirmación expuesta. Únicamente en la línea 1:108, hay una pregunta de orden causal o de justificación que podría generar procesos argumentativos, sin embargo, en la línea 1:109, es el Ao₅ quien interviene nuevamente y la docente continúa su clase sin confrontar las participaciones, a pesar de ser claramente diferentes.

El otro tipo de acercamiento se vincula con el denominado interactivo/dialógico, dado que la docente brinda oportunidades y tiene en cuenta las participaciones de las y los estudiantes, sin embargo, no hay una construcción final que sea producto de las intervenciones o confrontaciones anteriores:

Fragmento del episodio uno

- 1:33 D2: *muy bien, entonces el frutiño el frutiño está más concentrado aquí porque en el agua inicialmente no hay nada de frutiño ¿cierto? Muy bien hasta ahí, María José cuéntenos, muy amable aquí Luisa, Marí José nos va a contar ese proceso del frutiño (.) a ¿cuál de estos procesos corresponde a cuál de estos mecanismos de la célula (indicando en el tablero los nombres antes escritos)) es ósmosis, difusión, fagocitosis, pinocitosis o endocitosis (.) cuál de esos es? (3) mient*
 1:34 Aa8: *[Difusión*
 1:35 D2: *¿cuál?*
 1:36 Aa8: *Difusión*
 1:37 D2: *muy bien María José entonces estamos ^con^ difusión ¿por qué?*
 1:38 Ao9: *porque vaciamos*
 1:39 D2: *¿por qué? cuéntenos María José (4)*

- 1:40 Aa8: *((la niña ríe))*
1:41 D2: *((risa de la docente))*
1:42 Aa10: *yo sé por qué profe ((una alumna levantando la mano))*
1:43 D2: *¿por qué dice que es difusión?*
1:44 As: *Porque*
1:45 D2: *eh un segundito bueno María José va organizando un poquito las ideas; Natalia por qué, porque se dis:: eh pues la difusión fue el agua con el frutiño se es::: como*
1:46 Aa10: *[se esparció dentro del agua*
1:47 Aa11: *se disuelve dentro del agua*
1:48 D2: *bueno hay palabras importantes, disolver, esparcir*
1:49 Aa12: *eso::: (5)*
1:50 D2: *bueno muy bien, viendo todo esto tan importante, difusión qué otro experimento hicimos de difusión*

Nótese que la participación de la Aa₉, (línea: 1:38), es cuestionada por la docente (líneas: 1:39 y 1:43), intención relevante ya que para argumentar se requiere justificar posiciones o asumirlas presentando al menos pruebas. Pero, al final, sólo se da un reconocimiento a la participación de los estudiantes Aa₁₁ y Aa₁₂, no hay interacciones que aporten a la comprensión del fenómeno estudiado, ni mucho menos a la co-construcción de conocimiento.

Para resumir, son dos los tipos de interacción identificados en la primera clase de la D2. El primero interactivo/autoritario, basado en preguntas de generalización. El segundo, interactivo/dialógico, se basa en preguntas de orden causal pero la discusión que genera no termina con una idea clara sobre el concepto o fenómeno que se analiza.

6.3.7 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LA GESTIÓN DEL AULA Y DE LOS CRITERIOS DE ENSEÑANZA

Desarrollar la competencia argumentativa exige que en clase se propongan actividades colectivas y discusiones en pequeño grupo, acompañadas de experiencias argumentativas, más que de la enseñanza explícita de los componentes de un argumento (Jiménez Aleixandre, 2010). Es en la interacción en grupo donde se consolidan procesos dialógicos y se dan oportunidades para promover el razonamiento y la argumentación sobre la ciencia (Osborne, Erduran & Simon, 2004). Sin embargo, en clase de ciencias se da poco espacio a las discusiones y, los trabajos colectivos no muestran una clara

intención de alentar al debate o, cuando se da oportunidad para éste, no hay una orientación explícita de cómo organizar sus razonamientos y validar los argumentos (Newton, Driver & Osborne, 2000). A continuación se muestran, para cada una de las docentes, las actividades planteadas y ejecutadas en el aula de clase.

a) Docente 1

Después del análisis realizado en la programación de la clase y específicamente en el taller, se constata que su propuesta tiende al desarrollo de actividades de naturaleza individual, alejadas de acciones que fomenten interacciones comunicativas y, posiblemente, desconocedoras de las bondades de las discusiones colectivas y el trabajo en grupo como mecanismos para el desarrollo de la argumentación en clase de ciencias. El análisis sobre las actividades programadas permite inferir como criterio implícito de enseñanza, la relación Docente-Estudiante-Saber. El Docente, al ser la persona que elabora e intenta llevar al aula una actividad organizada para ser ejecutada en el aula; el Estudiante, del que se espera que manifieste el logro de las finalidades propuestas para la clase y, el Saber, porque tanto las actividades como las finalidades se basan en un saber específico. Dos de las actividades propuestas en la guía (Figura 6.3.6), respaldan lo anterior:

TALLER 1

Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales.
Revisa las formas de la materia.

Luego escribe en el cuadro una A, si el objeto es un material artificial, y una N, si es de un material natural.



Completa el siguiente cuadro

OBJETO						
MATERIALES NATURALES	Vegetal					
	Animal					
	Mineral					
MATERIALES ARTIFICIALES						

Figura 6.3.6: Actividades planteadas en el taller de la programación por la DI. Se observa en ellas el carácter individual y descriptivo de las actividades.

Estas actividades que sólo exigen la evocación de términos pueden consolidar no sólo la visión de una ciencia dogmática afirmativa (Izquierdo, 2005a), sino también asignar un rol de discípulo al estudiante, quien debe memorizar la información expuesta en el documento.

Lo anterior fomenta, de un lado, el carácter pasivo del estudiante al convertirlo en receptor de datos y, de otro lado, reduce el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias a un proceso apoyado sólo en ejercicios memorísticos, que excluyen los procesos dialógicos, necesarios para el desarrollo de la argumentación y, por lo tanto, del aprendizaje de las ciencias.

Un hallazgo valorado por su intencionalidad, se observa en la tercera actividad propuesta en el taller (Figura 6.3.7); aquí, la docente plantea una acción diferente de las dos anteriores; en ella, además de relacionar conceptos, pide a los estudiantes que expliquen su respuesta.

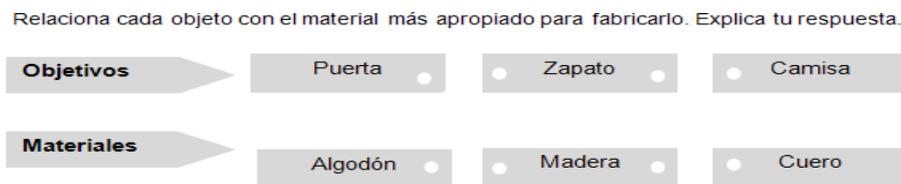


Figura 6.3.7: Actividad planteada en el taller por la D1. Se observa la intencionalidad de provocar en el estudiante acciones explicativas que demandan el uso de conceptos.

Destacamos la intención de potenciar en el estudiante, no sólo el uso de un lenguaje que ayude a comprender sus decisiones frente a la actividad, sino también, potenciar procesos de justificación que apoyen las mismas decisiones; pero, como se manifestó anteriormente, al ser una acción individual, como lo sugiere la misma actividad, no se visualiza la potencialidad que puede tener este ejercicio individual para posteriores momentos; posiblemente, la manera de presentar las actividades hace que se evidencien solamente ejercicios procedimentales y de memorización.

¿Cómo se desarrollan estas actividades en el aula? Si bien, en el episodio, el trabajo en grupo y la exposición pueden tomarse como un ejercicio de elaboración y socialización de resultados, no deja de ser un espacio direccionado y poco dialógico, ya que se basa en el desarrollo de acciones descriptivas. Sería importante entonces, promover acciones colectivas de naturaleza evaluativa y reflexiva y en las cuales exista un rol definido para sus integrantes.

En definitiva, se puede decir que la gestión del aula (tanto en la programación como en su materialización en el aula), aquí representada en las actividades que plantea la D1, está basada básicamente en acciones de corte individual como las descripciones y las interacciones unidireccionales que ocurren entre la docente y sus estudiantes. Como criterio de enseñanza se identifica que hay un reconocimiento implícito de la relación Docente-Estudiante-Saber.

b) Docente 2

Las actividades que propone en la programación tienen tres características principales. La primera, son de carácter individual; la segunda, son actividades que demandan la

evocación de términos, no hay situaciones que promuevan discusión o procesos argumentativos y, la tercera, que se orientan, como se prueba en la D1, a reconocer, de manera implícita, la relación Docente-Estudiante-Saber.

En la guía la primera actividad que se propone tiene como objetivo identificar conocimientos previos (Figura 6.3.8):

Línea 21:



Utilizando el laberinto del lado izquierdo realiza las siguientes actividades:

A. Colorea los organelos y sigue el camino correcto para llegar desde cada uno de ellos hasta el núcleo de la célula.

B. De los siguientes organelos cuales están ilustrados en el laberinto, subráyalos con color o resaltador. Reticulo endoplasmático, Complejo de golgi, Ribosomas, Mitocondria, Vacuolas, núcleo, plastidios, cromosomas, membrana celular, pared celular, ribosomas.

C. Amplia la siguiente tabla en tu cuaderno y completa la información solicitada.

Estructura	Célula animal	Célula vegetal
Membrana celular	Si la presenta	
Pared celular		Si la presenta
Cromosomas		
Núcleo		
Ribosomas	Si lo presenta	
Reticulo endoplasmático		
Complejo de Golgi		
Vacuolas		
Plastidios		
Cilios o flagelos		No los presenta

Figura 6.3.8: Actividad inicial programada en la guía de trabajo por la D2, para identificar conocimientos previos.

Como se puede observar, es una actividad lúdica, que además de realizarse de forma individual, su objetivo se orienta hacia la evocación de conceptos y nombres de la estructura celular. Este es un ejemplo más de propuestas que se acercan a perspectivas tradicionales de enseñanza en las que el apoyo fundamental es la presentación de la ciencia dogmática y la asignación del rol pasivo al estudiante. En estas actividades no se da espacio a la confrontación y crítica de los conceptos abordados en el aula, su trabajo se reduce a la adquisición de conceptos y términos suministrados por el experto, en este caso la docente o el texto.

En la siguiente actividad (Figura 6.3.9), también se observa que la evocación de información textual, es la acción que deben realizar las y los estudiantes. Por lo tanto, para resolver la situación será suficiente transcribir la información que previamente fue entregada en el contenido de la guía de trabajo:

Observa detenidamente las ilustraciones y realiza las actividades propuestas.

a. En los espacios en blanco escribe la clase de célula que se representa en cada uno de los esquemas, célula vegetal o célula animal.

b. Encierra con color rojo los organelos comunes o semejantes a ambos tipos de células y con color verde los organelos que las diferencian, completa el cuadro comparativo.

Figura 6.3.9: Actividad planteada por la D2 en su guía de trabajo

Ahora, ¿qué podemos decir de lo que sucede en el aula con el desarrollo de estas actividades? Situando el análisis en los EA, se puede decir que a pesar de haberse identificado momentos de aproximación comunicativa interactivos/autoritarios, destaca la naturaleza colectiva de la clase o lo que se podría llamar “el gran foro”. El trabajo en el aula se aleja de los desarrollos individuales propuestos en las actividades del taller. Aquí, la interacción se da entre la docente y todos sus estudiantes. Un elemento positivo para el desarrollo de los procesos argumentativos, puesto que argumentar en el aula requiere de espacios colectivos en los cuales se puedan confrontar conocimientos y opiniones sobre fenómenos o conceptos. El siguiente fragmento muestra una serie de preguntas que reflejan el carácter colectivo del trabajo y la posibilidad de potenciar procesos dialógicos en favor de la argumentación:

Fragmento del episodio tres

- 1:61 D2: *Juan Diego, Juan Diego, qué pena, nos está diciendo una palabra, cuál fue esa palabra Juan Diego ((no hay respuesta de la estudiante)) cuál? Ah usted no hace si no comer no? ((risas de los estudiantes)) ** Bueno entonces nos está diciendo que se hidrata Valeria, Valeria, Valeria, Valeria, dijo que se hidrata y ¿por qué se hidrata Juan Diego?*
- 1:62 Ao2: *porque entra en el agua*
- 1:63 D2: *¿quién entra en el agua? Juan Diego*
- 1:64 Ao2: *la semilla*
- 1:65 D2: *¿la semilla entra en el agua?*
- 1:66 Ao2: *Si*
- 1:67 D2: *a ver estamos, ¿Jhon de acuerdo que la semilla entra en el agua?*
- 1:68 Ao3: *no:::***
- 1:69 D2: *Daniel nos va a contestar Valeria colabórenos por favor, Daniel esta pregunta ¿la semilla entra en el agua o el agua entra en la semilla?*
- 1:70 Ao4: *la semilla entra en el agua ***
- 1:71 Aa5: *no a la semilla le entra agua*
- 1:72 D2: *muy bien a ver, ya, vea lo que nos dice Manuela (3) Valentina y Angie nos colaboran inicialmente hay dos términos aquí, inicialmente la semillita la introducimos en el agua hasta ahí vamos claritos o ¿no? muy bien*
- 1:73 Aa6: *Profe y a la semilla le entra agua*

En el caso de la D2, la gestión del aula en la programación se caracteriza por el planteamiento de actividades de naturaleza individual, pero en la puesta en práctica, se manifiesta un cambio en la naturaleza de las actividades, ya que aquí, la dinámica de trabajo es colectiva, una dinámica que podría favorecer el desarrollo de los procesos argumentativos. En relación con los criterios de enseñanza, hay acercamientos a reconocer la relación Docente-Estudiante-Saber y Contexto.

6.3.8 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LOS TIPOS DE PREGUNTAS

Tras la revisión de las preguntas se identificaron, para las dos docentes, en la programación y su aplicación en el aula, lo siguiente:

a) Docente 1

En la primera parte de la guía denominada “presaberes”, la docente plantea actividades en las cuales se invita a las y los estudiantes a responder preguntas de orden descriptivo o preguntas de generalización. Algunos ejemplos de estas preguntas son:

¿Qué sabor tiene el limón y el banano?, ... ¿qué forma tiene la regla y el lápiz?

Este tipo de actividades puede relacionarse con las propuestas de orden constructivista, como la presentada por Sanmartí (2008), en el denominado ciclo de aprendizaje. Para ella es importante incorporar actividades que promuevan la evolución y el enriquecimiento de los modelos elaborados por los propios alumnos. En este ciclo, se sugiere que las primeras actividades, llamadas de exploración, se caractericen porque, además de promover la expresión de sus ideas, sean motivadoras y ofrezcan la oportunidad para plantear preguntas y problemas, promuevan el análisis de situaciones contextualizadas, simples, concretas y cercanas a las vivencias e intereses de los estudiantes (Couso, Cadillo, Perafán & Adúriz-Bravo, 2005)

En el taller existen acciones similares a las expuestas en el inicio de la guía. Aquí, las actividades exigen a las y los estudiantes realizar como única y suficiente acción, la memorización de la información expuesta en la guía o en la explicación de su docente.

¿Qué pruebas identificamos en el aula sobre el tipo de preguntas? En el EA registrado, se lograron tipificar preguntas de generalización y otras que surgen durante la aplicación de la programación como las preguntas causales o de justificación. A continuación se retoman las siguientes clases de preguntas, que fueron identificadas en el EA:

- Pregunta y contra preguntas de generalización (Pg, Pg ↻). 1:44: “¿qué reino?”; 1:66: “¿el agua es?”; “1:73: hierro ¿y el hierro es material qué?”
- Contrapregunta causal (Pj ↻). 1:53: “¿por qué?, no, no, ellos”

Con todo lo expuesto anteriormente, en el aspecto relacionado con las preguntas, se puede decir que hay dos tipos de preguntas en la programación: descriptivas y

de generalización. En el aula se sumaron a las anteriores preguntas interrogantes de naturaleza causal o de justificación.

b) Docente 2

En relación a las preguntas planteadas en la programación, se identificaron preguntas de corte descriptivo y de generalización. Interrogantes que además de exigir la transcripción textual de la información –entregada previamente- dejan poco margen al desarrollo de la argumentación en el aula. En la Figura 6.3.10, se muestra una serie de preguntas que demandan la transcripción de términos, acción que refuerza la idea que el aprendizaje se reduce sólo a ejercicios memorísticos alejados de procesos comunicativos y argumentativos:

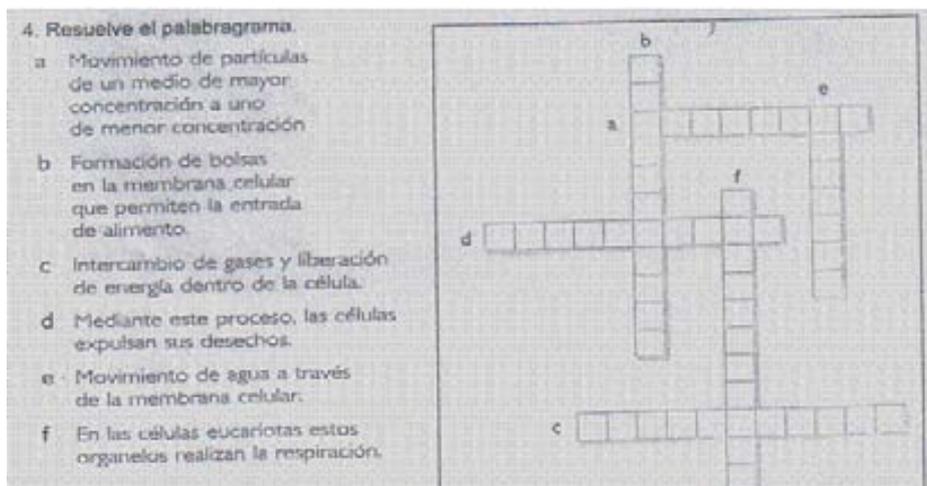


Figura 6.3.10: Actividad planteada por la D2, en su guía de trabajo.

¿Qué identificamos en el aula en relación con el tipo de preguntas? En los episodios se logró identificar preguntas que van desde la descripción o evocación de términos, hasta la valoración del contenido de algunas participaciones. A continuación se retoman algunos ejemplos de preguntas expuestas por la D2 en los diferentes episodios. Estas se presentan según sean descriptivas, causales o evaluativas:

a) Preguntas descriptivas: Fragmento del episodio uno

1:17 D2: *aquí está el agüita ((dibujando en el tablero)) muy bien hasta ahí, luego ¿qué hicimos?*

- 1:18 Aa1: *agregamos el frutiño*
- 1:19 D2: *muy bien depositamos aquí el frutiño, eh ¿qué sucedió? Paula*
- 1:20 Aa1: *se disolvió*
- 1:21 D2: *se disolvió, ¿se disolvió quién? ¿Se disolvió quién?*
- 1:22 Aa1: *** el frutiño*
- 1:23 As: *el agua*
- 1:24 D2: *se disolvió el frutiño en (.) el agua muy::: vamos muy bien hasta ahí, nos vamos a ubicar un Luisa nuevamente en esa parte, tenemos el frutiño y estamos diciendo que se disolvió en el agua, hasta ahí va todo muy bien cierto?, el frutiño está disuelto en el agua (.) ahora pensemos Luisa eh::: ¿ese frutiño está en mayor concentración o en menor concentración? ((abre los brazos cuando dice mayor y los cierra cuando dice menor)) (5) ((saca un sobre del frutiño y lo muestra a los estudiantes))*
- 1:25 Ao7: *[el frutiño en el sobre, en eso, o en el vaso?*
- 1:26 D2: *recordemos, pero vamos a escuchar un minutico a Luisa y los otros vamos pensando qué interesante, vamos pensando en la respuesta, eh Luisa, tenemos aquí el frutiño recordemos que ya lo hicimos y vamos depositando en el agua eh ¿lo depositamos todo?*
- 1:27 As: *no::: una partecita*
- 1:28 D2: *una partecita ¿poquitica o mucha?*
- 1:29 As: *Poquita*
- 1:30 D2: *fuimos depositando poquita, bueno Luisa eh:::¿dónde está más concentrado el frutiño antes de depositarlo aquí, en este ((mostrando el sobre de frutiño)) sobrecito o aquí en el interior del vaso?*
- 1:31 As: *yo yo yo*
- 1:32 Aa1: *en el sobre*
- 1:33 D2: *muy bien, entonces el frutiño el frutiño está más concentrado aquí porque en el agua inicialmente no hay nada de frutiño ¿cierto? muy bien hasta ahí, María José cuéntenos, muy amable aquí Luisa, Marí José nos va a contar ese proceso del frutiño (.) ¿a cuál de estos procesos corresponde a cuál de estos mecanismos de la célula (indicando en el tablero los nombres antes escritos) es ósmosis, difusión, fagocitosis, pinocitosis o endocitosis? (.) ¿cuál de esos es? (3) mient*

Resolver las anteriores preguntas descriptivas exige a las y los estudiantes identificar elementos relevantes de un fenómeno u objeto estudiado. Acción necesaria para los procesos argumentativos pero no suficientes para promoverlos. Con las preguntas de las líneas 1:19 y 1:21, la descripción que se pide es sobre el fenómeno ocurrido en la experiencia que se retoma en clase, sin embargo, la interacción comunicativa se reduce

a exponer los cambios observados y no a cuestionar el cómo y el por qué ocurrieron, quizás porque sólo importa este tipo de respuesta para “llevar” a las y los estudiantes al objetivo que la docente se ha planteado.

En la línea 1:24, la pregunta: *¿ese frutiño está en mayor concentración o en menor concentración?*, podría trascender la sola descripción si se acompaña de preguntas de orden causal o de justificación, sin embargo, al analizar el fenómeno estudiado, esta pregunta carece de sentido, pues se están contrastando dos estados totalmente diferentes que no contienen elementos comunes entre sí para identificar el nivel de concentración de uno de sus componentes. El frutiño, una sustancia sólida compuesta de azúcar y colorantes y el vaso que contiene sólo agua. Finalmente, en las últimas líneas del fragmento anterior, la docente ratifica el carácter dogmático de la ciencia y la ineficacia de la pregunta, dado que es ella quien confirma y argumenta por qué el frutiño está más concentrado, no son los estudiantes los que aportan elementos que justifiquen su afirmación:

1:30: D2: *...¿dónde está más concentrado el frutiño antes de depositarlo aquí, en este ((mostrando el sobre de frutiño)) sobrecito o aquí en el interior del vaso?*

1:31 As: *yo yo yo*

1:32 Aa1: *en el sobre*

1:33 D2: *muy bien, entonces el frutiño el frutiño está más concentrado aquí porque en el agua inicialmente no hay nada de frutiño*

b) Preguntas causales: fragmento del episodio dos

1:82 D2: *membrana ((escribiendo en el tablero)) muy bien esa semillita tiene una membrana y esa membrana es la que hace que el agua pueda penetrar aquí ** ojo Alejandra, Alejandra, dos personas, dos personas en este momento me van a contestar esta pregunta que son Alejandra y Camila, me van a contestar la siguiente pregunta pero todos vamos a pensar en la respuesta, pero solamente ellas dos me van a contestar, en la casita (3) en la casita ¿por qué la mamá pone a remojar los fríjoles el día anterior?, Alejandra y Camila, Alejandra*

1:83 Ao10: *profe yo:::*

1:84 Aa11: *para estar más blanditos*

1:85 D2: *y ¿por qué están esos fríjoles blanditos?**(3) eh::: Camila*

1:86 Aa12: *los pone el día anterior para que se laven de una vez y para*

1:87 D2: *que queden blanditos para que queden blanditos, niños ((nuevos aplausos)) se sientan por favor Carol** eh::: a ver Daniel, escuchémonos todos, Daniel también vino y me dijo aquí que esta ((mostrando una de las uvas pasas)) tiene un olor más fuerte que la que estuvo en el agua a ver cuánto así por encima nada menos por encima cuánto tiempo cree Jonathan que yo deje estas uvas pasas en el agua*

Si bien ya nos referimos a este tipo de preguntas cuando analizamos el episodio de la D2, queremos subrayar que son más pertinentes para desarrollar procesos argumentativos, ya que demandan la presentación de elementos justificativos de las afirmaciones que expone el o la alumna. Obsérvese en la línea 1:82, que la docente utiliza como pretexto para generar la discusión, una pregunta causal sobre un hecho real: *¿por qué la mamá pone a remojar los frijoles el día anterior?*. Situación que no sólo muestra que el tratamiento del conocimiento es asequible a las y los estudiantes, sino también una base para los diálogos y las confrontaciones entre las y los estudiantes. Sin embargo, como se mostrará en la evaluación que se hace de las participaciones, la docente no ofrece espacios suficientes para la crítica del contenido de cada intervención realizada por sus estudiantes.

c) Preguntas evaluativas.

Sólo en el episodio que se presenta a continuación, se logró identificar preguntas de este orden (línea 1:103), aquellas que exigen la reflexión sobre las participaciones y, por lo tanto, la toma de posición justificada frente a las mismas (línea 1:108).

Fragmento del episodio tres

1:103 D2: *otros dicen que difusión eh a ver cuéntenos en este momento Leydi que no ha hablado hoy, Leydi ¿usted con cuál de las teorías está de acuerdo (3) ósmosis o difusión?*
 1:104 Ao5: *yo le digo, difusión*
 1:105 Ao6: *quesque difusión, no:::*
 1:106 D2: *¿cómo?*
 1:107 Aa7: *difusión*
 1:108 D2: *¿por qué difusión?*
 1:109 Ao5: *ósmosis*
 1:110 D2: *bueno ella dice, por qué ósmosis, en la ósmosis recuerden también un experimento que hicimos donde en*

una bolsita echamos agua recuerdan que fue otro experimento que hicimos entonces en la ósmosis ¿qué necesitamos?

1:111 Ao5: agua

1:112 D2: agua, ¿qué más?

1:113 Ao5: agua eh líquido

1:114 D2: agua que es el líquido ¿qué más?

1:115 Ao8: y el día, dejarlo un día para otro

1:116 D2: eh bueno a ver retomemos, a ver retomemos por favor

Dayana colaboremos un minutico, para que ya vamos sacando la conclusión a ver todos van a ir pensando en esta conclusión, si ósmosis es el paso de agua

En este fragmento ocurre algo similar al evento identificado en el segmento del episodio dos, la valoración realizada por la docente (líneas 1:110, 1:112, 1:114), excepto cuando pregunta el por qué de las cosas (línea 1:108), hace que el diálogo caiga nuevamente en interacciones comunicativas descriptivas, desaprovechándose los momentos creados y necesarios para la activación de procesos argumentativos:

En el desempeño de la D2, hay una combinación de preguntas de diferente naturaleza, siendo las de carácter descriptivo las más comunes en los tres episodios.

6.3.9 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LA EVALUACIÓN

El análisis de la evaluación realizada por las dos docentes, en la programación y la clase, se relacionó con diferentes elementos como: ¿se evalúa de manera explícita o implícita?, ¿qué se evalúa, conceptos, actitudes, procedimientos, lenguajes?, ¿se dan momentos para la autoevaluación y para la evaluación colectiva? Elementos que fueron identificados en las valoraciones que realizan las docentes a las participaciones de sus estudiantes, en las frases de estímulo, en la invitación a confrontar y criticar intervenciones, en el tipo de actividades y preguntas programadas, en los propósitos o finalidades, entre otros aspectos:

a) Docente 1

La revisión que se hizo de la programación arrojó como resultado, en primer lugar, que no hay un espacio explícito para ser considerado como momento evaluativo, sin

embargo, se infiere que la transcripción correcta de la información a las respuestas del taller y su exposición descriptiva, son las acciones que determinan, para la docente, la evaluación de la actividad. Situación que no permite ver la evaluación desde una perspectiva más integral, como elemento regulador y de base en la mejora de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

En segundo lugar, al relacionar esta posible evaluación con las intencionalidades de la programación, se observa, que la evaluación se orienta a valorar elementos de orden puramente conceptual:

COMPETENCIAS

Explicar el concepto de materia

Diferencia las propiedades generales y específicas de la materia

LOGRO

Enunciar el concepto de materia y establecer sus propiedades generales y específicas.

INDICADOR DE LOGRO

1. Identifica las características comunes de todos los cuerpos.

2. Diferencia y explica los estados de la materia.

¿Qué características se muestran en el aula? En el EA, la evaluación es implícita. La D1 con frases de confirmación como: “muy bien” (1:47), “está bien, está bien” (1:69); o de repetición: “artificial” (1:62); “ya está procesado muy bien” (1:64); “natural” (1:76), posiblemente evalúa elementos conceptuales y a la vez motiva a las y los estudiantes a seguir participando, aspecto importante en los procesos dialógicos, pues se necesita crear una atmósfera adecuada para que las y los estudiantes expongan sin temor sus conocimientos; pero, sería también significativo (aunque no siempre se pueda realizar) que sus valoraciones vayan acompañadas de invitaciones para que las participaciones sean evaluadas por ellos mismos, se promuevan ejercicios reflexivos y, de esta manera, se construya una cultura consciente de análisis crítico en favor de los procesos argumentativos.

El proceso evaluativo no es explícito. De las acciones que la D1 ejecuta en el aula y de las finalidades plasmadas en la programación, se puede inferir que la evaluación se

caracteriza por valorar, con frases de confirmación y repetición, las transcripciones y descripciones de la información que presentan las y los estudiantes. No se ofrecen momentos para la autoevaluación o la regulación colectiva de los conocimientos.

b) Docente 2

Como se vio en apartados anteriores, las finalidades o propósitos planteados por la D2, intentan que las y los estudiantes adquieran conocimientos sobre la célula, su estructura y sus funciones. Para identificar dicha adquisición, la docente propone en su guía de trabajo actividades orientadas a la transcripción textual de la información suministrada. De ahí que la sola revisión y verificación de esta transcripción, será elemento suficiente para tomar como indicador del resultado de las finalidades y mecanismo central de la evaluación.

¿Qué caracteriza la evaluación que realiza la D2 en el aula de clase? En los episodios se identificó un proceso evaluativo basado en frases de estímulo y de confirmación (muy bien, bien) y en frases de repetición de la intervención de las y los estudiantes.

Fragmento del episodio uno

- 1:8 D2: *bueno ¿qué hicimos con frutiño? Paula hicimos un experimento con frutiño muy bien*
- 1:9 Ao1: *lo vaciamos en un vaso con agua ***
- 1:10 Aa3: *con una loción*
- 1:11 D2: *hicimos un experimento con una loción eh ** bueno vamos a ir concretando ojo vamos a concretar en este momento vamos a escuchar a Luisa, qué experimento hicimos con el frutiño*
- 1:12 Aa4: *lo echamos en un vaso con agua*
- 1:13 D2: *bueno entonces tenemos el vasito muy bien*

Fragmento del episodio dos

- 1:58 Ao2: *se agranda, se agranda*
- 1:59 D2: *se agranda ((escribiendo esta palabra en el tablero))** a ver a ver a ver niños esa palabra tan importante, qué palabra tan importante que nos dice Juan David*
- 1:60 As: *Juan Davidddd ((risas, repiten el nombre que dijo la docente, que no es el del estudiante))*
- 1:61 D2: *Juan Diego, Juan Diego, qué pena, nos está diciendo una*

*palabra, cuál fue esa palabra Juan Diego ((no hay respuesta de la estudiante)) cuál? Ah usted no hace si no comer no? ((risas de los estudiantes)) ** Bueno entonces nos está diciendo que se hidrata Valeria, Valeria, Valeria, Valeria, dijo que se hidrata y por qué se hidrata Juan Diego*

En todas las participaciones de la D2, identificamos frases que llevan a la creación de un escenario adecuado para la participación (bueno, muy bien o la repetición de las intervenciones de sus estudiantes). Sin embargo, consideramos que estas frases motivadoras, no son suficientes en el desarrollo de procesos argumentativos, ya que lograrlo implica utilizar frases no sólo para valorar elementos de orden conceptual, sino también frases que inviten o posibiliten la confrontación, la crítica y autocrítica y la toma de posiciones frente al fenómeno analizado.

Las acciones motivadoras son las pruebas más sobresalientes del proceso evaluativo que la D2 realiza. No hay una evaluación explícita ni tampoco se ofrecen espacios para la autoevaluación o regulación colectiva de los conocimientos.

Para concluir, en la Tabla 6.3.6, se presentan los principales elementos que caracterizan el perfil del desempeño de las dos docentes para la primera identificación del modelo de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias.

Aspecto analizado en el interior del episodio	Características principales	
	D1	D2
Propósitos	Se da mayor relevancia a desarrollos conceptuales, acercándose a una visión academicista de la enseñanza de las ciencias y una finalidad propedéutica, como única opción para justificar el para qué de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.	
Tipo de ciencia	Dogmática/afirmativa, se refleja el carácter de verdad incuestionable de la ciencia que se lleva al aula de clase. Además, en las actividades del taller, se ratifica que los estudiantes deben adquirir la información que se les ha dado previamente para luego exponerla textualmente respondiendo las inquietudes.	
Acercamientos comunicativos	La dinámica se desarrolla basada en interacciones autoritarias, donde la docente es la poseedora del conocimiento y, las y los alumnos, los receptores	Se identifica con dos tipos de acercamientos, interactivo/autoritario e interactivo/dialógico. El primero mucho más claro, desde la aplicación de preguntas descriptivas y de generalización. El segundo, con la dificultad de no concretar o consensuar las diferentes opiniones que escucha de las y los estudiantes.
Gestión del aula y criterios de enseñanza	La gestión del aula se caracteriza, en la programación, por el planteamiento de actividades individuales y descriptivas. En el EA, si bien se desarrolla una actividad colectiva, esta es direccionada y poco dialógica. El criterio de enseñanza identificado, está representado en la relación Docente-Estudiante-Saber	La gestión del aula se caracteriza, en la programación, por el planteamiento de actividades de naturaleza individual. En el aula, se manifiesta un cambio en la naturaleza de las actividades, ya que aquí, la dinámica de trabajo es colectiva. En relación con los criterios de enseñanza, hay acercamientos a reconocer la relación Docente-Estudiante-Saber y Contexto.
Tipo de preguntas	Se identifican dos tipos de preguntas, descriptivas y de generalización.	Se identificó la intención de combinar preguntas de diferente naturaleza, siendo las de carácter descriptivo las más comunes en los tres episodios.
Evaluación	El proceso evaluativo no es explícito. La evaluación se caracteriza por valorar, con frases de confirmación y repetición, las transcripciones y descripciones de la información que presentan las y los estudiantes. No se ofrecen momentos para la autoevaluación o la regulación colectiva de los saberes.	El proceso evaluativo no es explícito. La evaluación se caracteriza por valorar, con frases motivadoras o de confirmación, la participación de sus estudiantes. No se ofrecen momentos para la autoevaluación o la regulación colectiva de los saberes.

Tabla 6.3.6: Caracterización del desempeño de las dos docentes en la programación y en el aula de clase. Se muestran las ideas centrales de cada uno de los aspectos indagados en este primer momento.

6.4 PRIMER MODELO DE ENSEÑANZA DE LA ARGUMENTACIÓN EN CLASE DE CIENCIAS. UNA INTEGRACIÓN DEL PERFIL DEL PENSAMIENTO Y DEL DESEMPEÑO DE LA DOCENTE

La propuesta de integración del perfil de pensamiento con el desempeño de las docentes, lleva a plantear las siguientes ideas centrales como respuesta a las cuatro preguntas que conforman el modelo:

a) Docente 1

- **El para qué enseñar.** Al analizar la característica esencial de su respuesta en el cuestionario, se observa que, aunque la D1 manifiesta explícitamente el diálogo entre “personas que realizan el mismo experimento” como mecanismo que permite llegar a las conclusiones, asigna, implícitamente un papel secundario a la argumentación en la construcción de la ciencia, ya que destaca la experimentación sobre el mismo fenómeno, como la acción indispensable para construirla. Este hecho podría llevar a que los propósitos de la enseñanza de la ciencia se orienten al aprendizaje de los contenidos conceptuales y procedimentales, dejando a un lado el desarrollo de otras competencias y, entre ellas, la argumentación en ciencias, herramienta indispensable en el proceso de comprensión de los fenómenos.

La anterior inferencia extraída de la forma cómo reconoce la docente la relación A-C, es la que refleja en su desempeño, pues si bien hay situaciones comunicativas en la programación y en la clase, no es la argumentación una competencia que se pretenda desarrollar en ella; aquí, las finalidades son academicistas, es decir, centradas en la enseñanza de contenidos para que alumnas y alumnos aprueben o tengan buen desempeño (Galagovsky, 2005). Situación que podría, en primer lugar, generar una imagen de la ciencia rígida e incuestionable en los niños y niñas que asisten a la escuela; segundo, mostrar la ciencia “inherentemente mucho más compleja que otras ciencias¹³”; en tercer

¹³ Para mayor profundización en los aspectos relacionados con la crítica a las perspectivas tradicionales en la enseñanza de la ciencia, se puede leer el texto: Aprender a hablar ciencias, en el que Lemke plantea

lugar, establecer el conocimiento científico contra el sentido común del sujeto, apagando de esta manera la confianza en sus propios juicios y, en cuarto lugar, limitar la actitud del sujeto para intervenir, de manera responsable desde sus interpretaciones y saberes cotidianos, su contexto (Ruiz, 2009).

- **Qué enseñar.** Si se retoman algunas respuestas que expone la D1 en el cuestionario sobre lo que supone argumentar en clase de ciencias, se observa que para ella, argumentar, es una acción comunicativa en la que se prueba y se demuestra, dejando a un lado, posiblemente, la confrontación o la crítica como elementos inherentes en el proceso argumentativo. Esta concepción quizás es la que se refleja en el desempeño de la D1, pues al aula se llevan contenidos saturados de definiciones y “verdades” que se pide sean objeto de transcripción en el taller, sin ningún tipo de cuestionamiento.

Con la presentación de este tipo de ciencia se puede afirmar, primero, que la ciencia es la suma de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos (Kaufman & Fumagalli, 2000), desconociendo por completo su desarrollo histórico y epistemológico, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma; segundo, excluir cualquier intento de refutación o crítica a los conceptos que se trabajan en el aula y, por consiguiente, dejar a un lado la argumentación como una herramienta que permitiría comprender en profundidad los fenómenos y contenidos llevados al aula.

- **Cómo enseñar.** El elemento que se recupera del pensamiento de la D1 para relacionarlo con su desempeño tiene que ver con la manera cómo la docente promovería la argumentación en el aula de clases. Ella privilegia para el desarrollo de la argumentación, la experimentación en pequeños grupos “experimentar para argumentar los resultados”, elemento significativo que si bien no expresa la manera cómo podrían desarrollarse esas experimentaciones y los procesos argumentativos, sí plantea la intención de generar espacios en los cuales, las y los estudiantes, puedan argumentar el resultado de sus trabajos

la necesaria relación que se hace desde cómo el docente presenta la ciencia y la manera cómo, desde el lenguaje que el docente utiliza, transmite una visión de ciencia rígida, impersonal y descontextualizada.

experimentales. Ahora, al situar esta intencionalidad en el desempeño, se observa que hay distanciamiento de las pruebas identificadas en la programación y en el episodio, pues, en la primera, las actividades son de corte individual y descriptivo; en el EA, fue un trabajo direccionado y fundamentado en el desarrollo de las actividades descriptivas propuestas en la guía, con poco espacio para la reflexión, la crítica y, por lo tanto, para la relación entre los sujetos y entre estos y el contexto.

Un elemento que no se mostró en el cuestionario, pero que aparece en la programación y el episodio, tiene que ver con las preguntas, identificándose una posible complementariedad entre aquellas propuestas en la guía de trabajo (de naturaleza descriptiva) y aquellas planteadas en el EA (contrapreguntas de generalización). Situación que podría considerarse como mecanismo útil para pasar de acciones puramente descriptivas a acciones reflexivas, importantes en los procesos dialógicos destinados al desarrollo de la argumentación.

Esta prueba se convierte en oportunidad para asumir la pregunta (de diferente naturaleza), como vehículo que puede generar procesos dialógicos y, en ellos, la argumentación como competencia comunicativa relevante en la co-construcción y comprensión de la ciencia escolar.

- **Cómo evaluar.** Si revisamos nuevamente los aspectos anteriores, notamos que no hay una relación entre argumentación y ciencia, además que la argumentación se asume como un producto en el que se privilegia la presentación de pruebas y que la docente expone como criterios de enseñanza, en primer lugar, elementos referidos sólo a las habilidades de las y los estudiantes: “Desarrollo intelectual de los niños, capacidad de comprensión y análisis” y “Las habilidades comunicativas para poder expresar los resultados de alguna experiencia” y, en segundo lugar, referidos al desarrollo de acciones colectivas, de experimentaciones y de comunicación de resultados. Propuesta que si bien implica a sus estudiantes en el desarrollo de las actividades, no les exige o brinda opciones afines con el desarrollo de la argumentación como el análisis, la reflexión y la crítica.

En el desempeño, la evaluación que realiza la docente, excepto en los momentos en los cuales se proponen contrapreguntas de generalización, se orienta a que las y los estudiantes registren y expongan una información dada previamente en el contenido de la guía y, que ahora, se exige en el taller. Además, con las expresiones de la docente en las que repite, confirma o reformula las participaciones de los estudiantes, se contribuye poco a la generación de discusiones entre los sujetos, ya que posiblemente para la docente, el indicador suficiente que demuestra el aprendizaje de los estudiantes es “la presentación de respuestas descriptivas correctas”, descartando la oportunidad de conocer los procesos ocurridos en el interior de cada grupo y que dieron lugar a dichos resultados.

La Figura 6.4.1 muestra las características esenciales del perfil del pensamiento y el desempeño de la docente, con los cuales quiso caracterizar el modelo de enseñanza para promover la argumentación en clase de ciencias, en este primer momento del proceso.

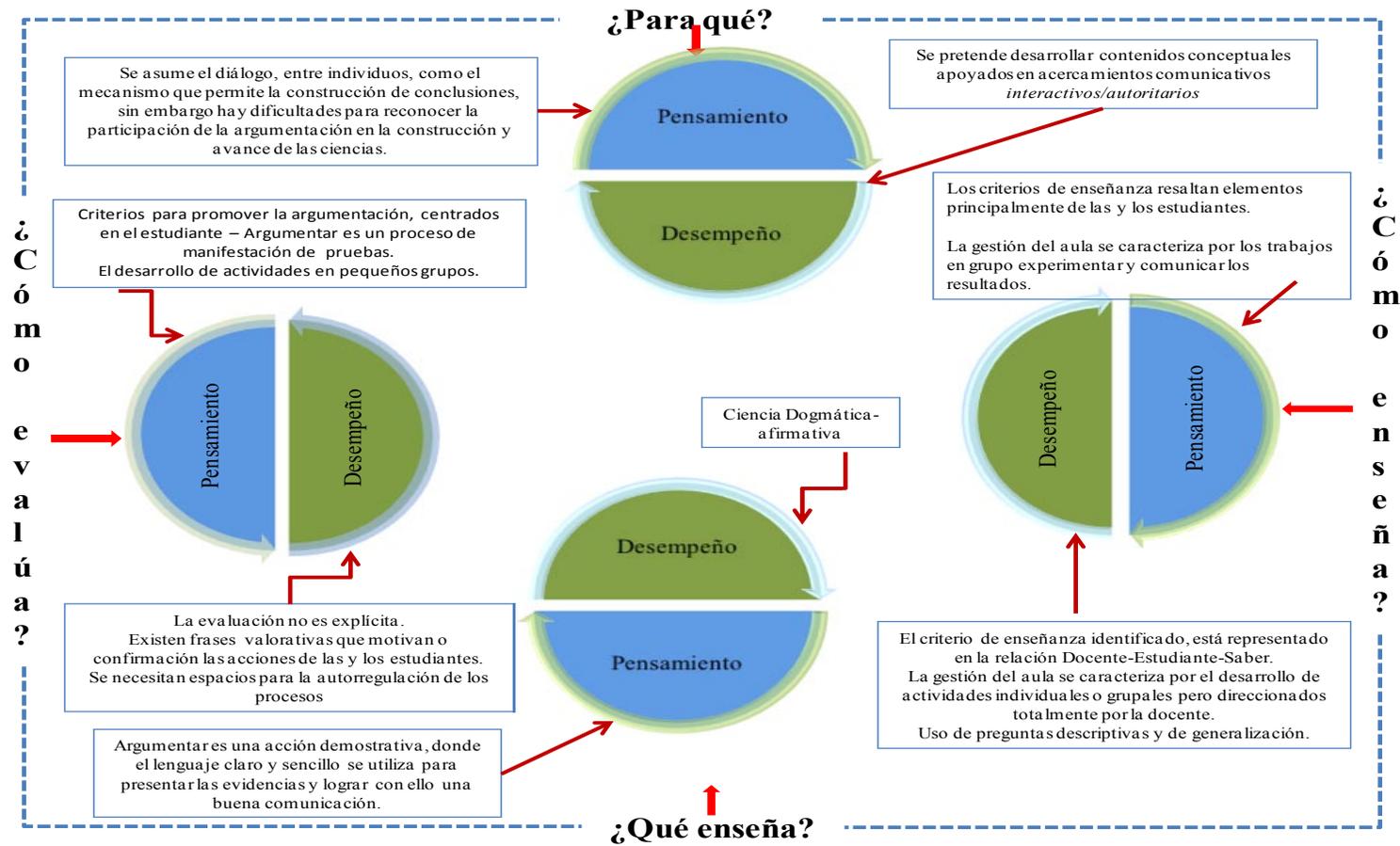


Figura 6.4.1: Primer modelo de enseñanza identificado a partir de la relación del perfil del pensamiento y el desempeño de la DI.

b) Docente 2

- **El para qué enseñar.** Para responder a este aspecto que identifica el modelo se retoma, del perfil de pensamiento de la D2, la respuesta que expone cuando se pregunta sobre el nivel de importancia de la argumentación frente a la observación y la experimentación en la construcción de la ciencia:

Sí (refiriéndose a que la argumentación, la observación y la experimentación, son igual de importantes para la construcción de la ciencia), ya que en el primero se consideran dos etapas fundamentales en el proceso de investigación desde el objeto en sí y en el proceso dos se fundamentan las etapas finales del proceso de investigación, a través de la conclusión y la divulgación científica. Sin embargo es importante tener en cuenta el orden y complejidad ítem a y luego ítem b.

Obsérvese que el reconocimiento de la argumentación es claro, sin embargo, cuando ella expone que es “importante tener en cuenta el orden y complejidad ítem a (observación y argumentación) y luego ítem b (argumentación), relega a un segundo plano la argumentación. Con esto la D1 se acerca a la tendencia tradicional de la construcción del conocimiento científico. Además, ella ratifica que, sumadas a la observación y a la experimentación, también se requieren etapas propias del método científico, como: la pregunta de investigación y la hipótesis, marco teórico, diseño metodológico y la recolección y análisis de los resultados. Ahora, en su desempeño esperaríamos encontrar finalidades orientadas a la adquisición de conceptos y a la realización de procedimientos propios del método científico. Es, precisamente, esto lo que identifica los propósitos que la docente propone en su guía de trabajo y ratificados en las interacciones comunicativas establecidas entre la docente y sus estudiantes: desarrollar elementos de naturaleza conceptual, alejados no sólo del contexto cotidiano de las y los alumnos, sino también de otros aspectos necesarios y exigidos en la Política Educativa Nacional, como la argumentación.

- **Qué enseñar.** Al relacionar el concepto expresado sobre la argumentación y el desempeño de la docente se tiene lo siguiente:

Para la D2, argumentar contiene al menos dos elementos: el primero, la relación entre los datos como base de las afirmaciones y, el segundo, referido a la intencionalidad del proceso argumentativo: argumentar es informarse sobre las mejores conclusiones. Con estos dos elementos, se da una intencionalidad puramente informativa, pertinente con la argumentación, pero no representativa de la misma, pues el objetivo no se reduce a dar información, sino también generar, a partir de las afirmaciones y pruebas, procesos dialógicos que faciliten persuasiones, adhesiones o consensos.

Una concepción con estas características sustenta, como se identificó en la programación y la clase, la presentación *dogmática* de la ciencia, una ciencia que se lleva al aula y, en este caso ocurrió así, cargada de definiciones incuestionables que representan, para las y los estudiantes, verdades absolutas que deben ser adquiridas mediante procesos memorísticos. Se ratifica de esta manera no sólo el carácter definitivo del conocimiento científico producto de la aplicación de método científico, relacionado en el apartado anterior, sino también la reducción o desconocimiento de los procesos argumentativos ocurridos en la producción de la ciencia.

- **Cómo enseñar.** Fueron dos los elementos que se identificaron en el perfil del pensamiento de la D2, los criterios y las actividades que realizaría la docente para desarrollar la argumentación en el aula.

En relación a los criterios, la relación Docente-Estudiante emerge de su respuesta. Para ella, es importante que el o la docente escuche a sus estudiantes y logre, a partir de sus intervenciones, crear nuevos interrogantes orientados no sólo al desarrollo de procesos argumentativos, sino también al desarrollo de pensamiento independiente en los estudiantes. Una intencionalidad adecuada que fundamentaría la necesaria formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de intervenir responsablemente en su contexto.

Ahora bien, con respecto a las actividades, hay incoherencia frente a la intencionalidad anterior, ya que en la construcción y aplicación de las analogías y el estudio de caso, las y los estudiantes no tienen otra participación más allá de

ser receptores pasivos de las mismas, rol que imposibilita el desarrollo de su pensamiento independiente.

Otro elemento que ratifica la dificultad para tener procesos dialógicos que contribuyan a la argumentación, fue la consolidación de interacciones comunicativas autoritarias, apoyadas con preguntas convergentes que excluyen la reflexión y la crítica propias de la argumentación.

Pese a estas dificultades, se identificaron dos elementos relevantes que favorecen el desarrollo de la argumentación: asumir la clase como un grupo y crear una atmósfera adecuada para su participación y la expresión de los conocimientos. Estos elementos podrían ser mucho más eficientes si se acompañan de *interacciones/dialógicas*, propias de los procesos argumentativos. Con ellas, además de tener en cuenta las participaciones, se promueven confrontaciones y se elaboran conclusiones enriquecidas con los diferentes puntos de vista de las y los estudiantes.

- **Cómo evaluar.** Con lo expresado en los tres criterios anteriores, la finalidad propedéutica de la enseñanza, la ciencia saturada de definiciones y una dinámica de trabajo que, a pesar de ser colectiva, podría reforzarse con elementos de carácter dialógico más riguroso, se esperaría encontrar una evaluación coherente con estos elementos, caracterizada por valorar respuestas únicas, correctas y que reflejan textualmente la información suministrada en la guía de trabajo. Precisamente fue esta la evaluación que se reflejó, pues la tendencia de la acción evaluativa se sustenta en la verificación de respuestas que presenten datos, contenidos o términos entregados en el cuerpo teórico de la programación. Hay elementos que estimulan la participación de las y los estudiantes, pero no suficientes para contribuir al desarrollo de la argumentación, ya que llegar a tener procesos dialógicos y argumentativos exige cuestionar el contenido de las participaciones, invitar a confrontar, a valorar y a asumir posiciones informadas sobre las participaciones. Para ello será importante también potenciar actitudes de escucha y respeto por la opinión del otro.

La Figura 6.4.2 muestra las características principales del primer modelo de enseñanza para el desarrollo de la argumentación en clase de ciencias identificado en la D2:

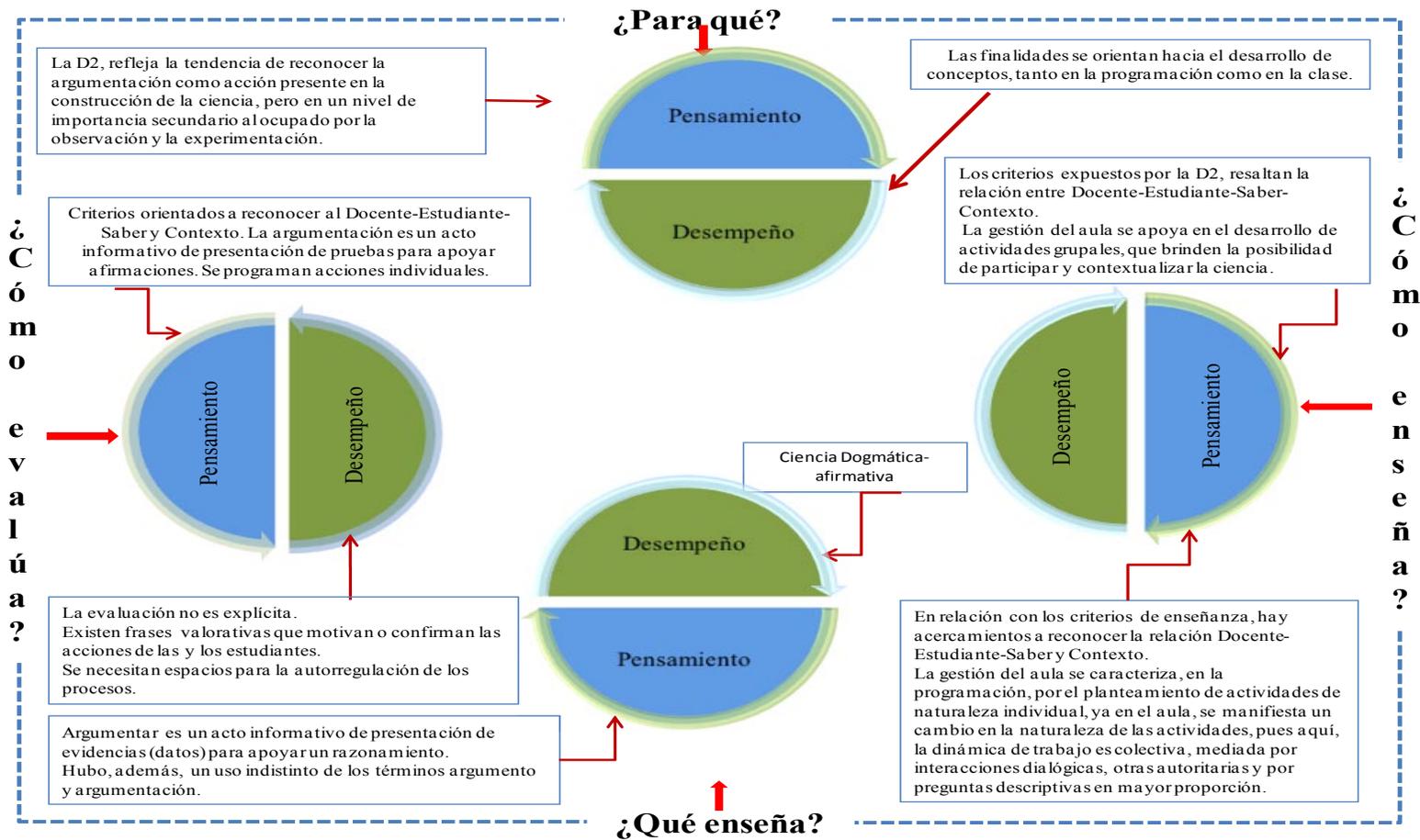


Figura 6.4.2: Primer modelo de enseñanza identificado a partir de la relación del perfil del pensamiento y del desempeño de la D2.

**Capítulo 7 : IDENTIFICACIÓN DEL SEGUNDO
MODELO DE ENSEÑANZA DE LA
ARGUMENTACIÓN EN CIENCIAS**

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el análisis de la información obtenida tras los tres primeros encuentros de reflexión crítica realizados con los docentes, la segunda programación planteada por las docentes y de su aplicación en el aula de clases.

Aquí, al igual que lo hicimos para el capítulo 6, exponemos lo siguiente:

En primer lugar, se presenta la descripción global del proceso que realizamos para lograr identificar, en las dos docentes, el segundo modelo de enseñanza para el desarrollo de la argumentación en ciencias.

En segundo lugar, se presenta la caracterización del perfil del pensamiento de las dos docentes, teniendo como apoyo el análisis de los aspectos Epistemológico, Conceptual y Didáctico.

En tercer lugar, se presenta la caracterización del perfil del desempeño de las dos docentes. Recordemos que antes de iniciar el análisis de los seis aspectos que nos llevan a caracterizar el perfil del desempeño, se describe la segunda clase desarrollada por las docentes y los EA identificados en ella.

Finalmente, en cuarto lugar, se propone el segundo modelo de enseñanza para el desarrollo de la argumentación en clase de ciencias identificados en cada docente.

7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ANÁLISIS REALIZADO

Este momento de análisis representado en la Figura 7.1.1, tuvo como fuentes de información las discusiones de los tres primeros encuentros (Anexo 15: Transcripción de los tres primeros encuentros de reflexión crítica), la segunda programación de sus clases (Anexos 16 y 18) y la segunda clase (Anexos 17 y 19). En el extremo derecho de la figura situamos, como resultado final de este momento del análisis, el segundo modelo de enseñanza para el desarrollo de la argumentación. Modelo que se genera al integrar los perfiles de pensamiento y del desempeño de las docentes.

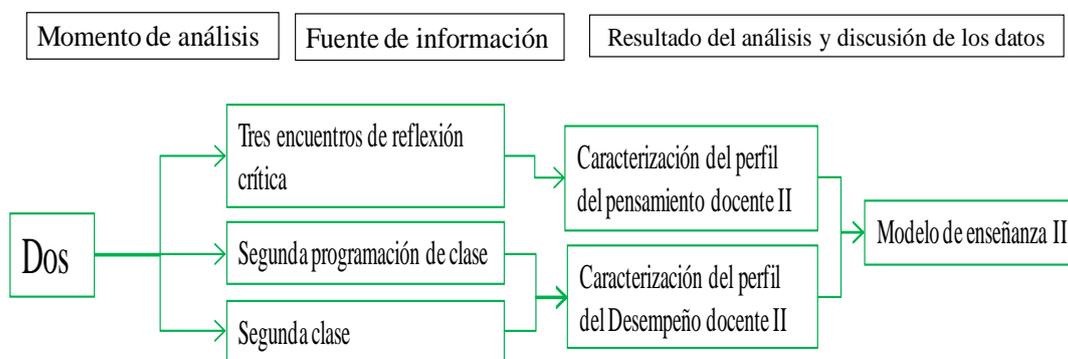


Figura 7.1.1: Representación gráfica del segundo momento del análisis.

7.2 CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE PENSAMIENTO DE LAS DOCENTES

Para lograr esta caracterización se utilizó la información registrada en los tres primeros encuentros realizados para promover la reflexión crítica sobre la argumentación y los desempeños de los docentes en el aula. Se expone a continuación la caracterización del perfil del pensamiento de cada docente, a partir de lo Epistemológico, lo Conceptual y lo Didáctico.

7.2.1 ASPECTO EPISTEMOLÓGICO (A-C)

Fueron dos las situaciones¹⁴ que se plantearon para identificar las concepciones de las docentes sobre la relación A-C. En la primera, se pidió analizar un esquema y la presentación de sus argumentos a favor o en contra del mismo. En la segunda, se pidió relacionar cuatro palabras y construir un esquema que permitiera probar procesos no sólo procedimentales sino también comunicativos.

Primera Actividad

Después de observar el esquema, responde las preguntas que se te plantean:

Mundo Real $\xrightarrow{\text{Observación/experimentación}}$ Teoría

¿Estás de acuerdo con esta imagen de ciencia? Sí: ___ No ___ ¿Por qué?

¿Qué diferencias o semejanzas consideras existen entre esta imagen de ciencia y la que circula en el aula que tú diriges?

Segunda actividad:

Con las siguientes palabras intenta construir un esquema donde establezcas algún tipo de relación entre ellas, indicando cuál es esa relación.

MUNDO REAL – DATO – MODELO - PREDICCIÓN

a) Docente 1

En la respuesta de la D1 planteada, para la primera actividad, no identificamos elementos vinculados con el reconocimiento de la relación A-C:

D1: ... yo si estoy de acuerdo porque para uno poder experimentar se tiene que ubicar en el mundo real, yo estoy de acuerdo porque cada persona se imagina se crea y VIVE::: porque para experimentar hay

¹⁴ Texto adaptado de: Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2007). Ideas, Evidències i Argumentació en Ciència: Materials per a un curs de formació del professorat. Barcelona: Centre de Documentació i Experimentació en Ciències i Tecnologia.

que vivir, vive el mundo de acuerdo a esta realidad que le toca vivir y al vivir en un contexto ya observa y experimenta y así puede ya hablar y narrar de esa realidad (.)

Estar de acuerdo con el esquema que se propone, que ve la ciencia como producto de la observación y la experimentación, es aproximarse a planteamientos empírico-inductivistas de la construcción de la ciencia (Porlán, Rivero & Del Pozo, 1998; Lederman, 1992), en los que, además de aceptar que los procesos esenciales son la observación y la experimentación, se asigna a los procesos perceptivos, la responsabilidad de ser los mecanismos de construcción, enseñanza y aprendizaje del conocimiento científico; relegando de esta manera a un segundo plano, los procesos argumentativos.

En la siguiente respuesta, la D1, al aceptar que la imagen representada en la primera actividad es la que se lleva al aula, logramos identificar otra posible dificultad que podría tener la D1 para reconocer la relación A-C:

D1: yo considero que existe semejanza, porque en el aula de clase se observa y se experimenta, los estudiantes y yo vivimos esa realidad y con base en ella podemos llegar a esa teoría.

Además, se observa que la D1 en la justificación a su respuesta: "...al vivir en un contexto ya observa y experimenta y así puede ya hablar y narrar de esa realidad", se acerca a ciertas características de la visión ingenua de ciencia, en la cual se asume que el contacto directo con la realidad garantiza su construcción y aprehensión. Situarse en esta postura epistemológica puede asignar, a los procesos argumentativos, un rol secundario y, por lo tanto, no dar importancia a la interacción dialógica en la construcción de la ciencia y de la ciencia escolar.

Desde esta perspectiva, considerar que observar y experimentar sobre la realidad son los mecanismos que conducen a la construcción de teorías, y que esta es la imagen de ciencia que se lleva al aula de clase, podría convertirse en un obstáculo para reconocer no sólo los procesos sociales que rodean el avance del conocimiento científico, sino también los procesos mentales del sujeto de orden más elaborado como el análisis, la crítica y la argumentación, indispensables para la co-construcción de conocimiento

científico y de la ciencia escolar. (Márquez, 2010; Newton, Driver & Osborne, 2000; Pipitone, Sardà & Sanmartí, 2008).

En la segunda actividad la D1 construye el siguiente esquema (Figura 7.2.1):

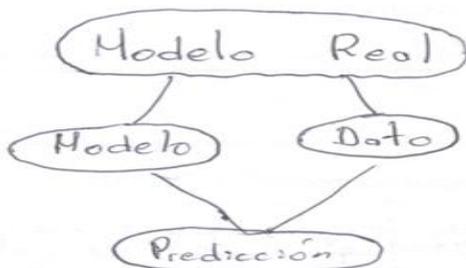


Figura 7.2.1: Imagen de ciencia construida por la D1.

La figura anterior y la descripción dada por la D1: “mundo real, después de ese mundo real obtenemos unos modelos y unos datos, y ya con base en esos modelos y de esos datos, a una predicción”, reflejan posiblemente para ella, que el mundo real es el escenario donde el sujeto utiliza modelos para extraer datos y, finalmente, realizar predicciones. Una concepción que, si bien relaciona los cuatro componentes, no expone una articulación clara entre ellos, ni mucho menos relaciones de orden comunicativo necesarias en la construcción de la ciencia.

La importancia de las relaciones entre los conceptos utilizados como pretexto para esta actividad, se pueden observar en el esquema propuesto por Giere (Figura 7.2.2). Aquí, los modelos, construcciones mentales de los sujetos, se utilizan no sólo para interpretar de forma relativa la fracción de la realidad capturada, sino también para generar predicciones que se contrastan con las pruebas extraídas de la realidad. La ciencia, entonces, se asume como actividad cognitiva cuyo propósito es producir conocimiento y, las teorías científicas, como representaciones del entorno. En este sentido, más que estudiar los enunciados científicos con sus relaciones lógicas, el estudio debería enfocarse en los científicos individuales en cuanto sujetos con una estructura cognitiva particular y con capacidades biológicas que ellos utilizan en sus interacciones con el mundo. De ahí la importancia dada a la estructura cognitiva de los sujetos (científicos o no), quienes utilizan sus modelos (científicos o cotidianos) para: “entendre la funció del

comandament (modelo quotidià) o resoldre problemes (model científic)” (Izquierdo & Aliberas, 2004, p. 31)

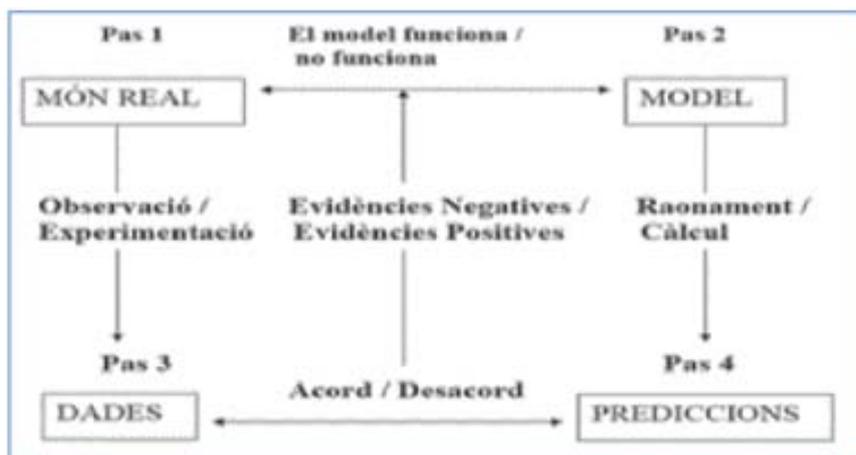


Figura 7.2.2: Imagen de ciencia propuesto por Ronald Giere (citado en Osborne, Erduran & Simon, 2007, p. 1.25).

En resumen, en el aspecto Epistemológico la D1 sigue dando mayor importancia a la experimentación y la observación como acciones que determinan la construcción del conocimiento científico.

b) Docente 2

Ante la primera situación, la D2 expone lo siguiente:

D2: YO NO ESTOY DE ACUERDO CON ESA LA IMAGEN QUE SE PLANTEA DE CIENCIAS, porque o sea estoy de acuerdo hasta una parte porque yo realizo la observación, pero luego de la observación yo debo buscar referentes teóricos de alguien que haya analizado sobre el tema. De las búsquedas que se hayan dado al respecto para ya entrar a plantear la experimentación y poder llegar a una teoría [es mi punto de vista.

El estar de acuerdo en parte con el esquema y reafirmar que falta la teoría para aceptar el esquema planteado, puede dificultar, al igual que para la D1, ver en la argumentación una herramienta indispensable para el proceso de construcción y avance del conocimiento científico. En el siguiente fragmento, de una de las discusiones establecidas en el primer encuentro, tenemos otro ejemplo de esta posible dificultad:

D2: pero mire los niños tenían una idea, pensemos al menos en alguno de los experimentos de ahí, por ejemplo de los que ganaron ((habla de la feria de la ciencia que se realizó en ese año, donde se escoge el mejor experimento)), por ejemplo los de destilar que era uno de los grupos de ustedes.

D1: el mío (.) el mío (.)

D2: que era de destilar entonces a la niña que era en el mundo real le surgió la idea bueno yo voy a destilar una sustancia y consiguió los bombillitos y todo eso, ella después de los bombillitos, ella tuvo que recurrir a una [teoría.

Se observa cómo la discusión se orienta hacia la teoría como elemento que completaría el esquema. No hay referencia a procesos de orden comunicativo o dialógico:

D3: [ella primero miró a ver qué le servía del medio

D2: entonces es donde yo en el esquema veo que falta agregarle pues, desde mi punto de vista, solamente esa partecita, todos los elementos están

D1: ¿cual partecita?

D2: la teoría

D1: ahí está

D2: por ejemplo, pero la, la, dentro de este proceso la niña dijo bueno voy a destilar esta el bombillito que utilizó como material para usar la sustancia, ella empezó a observar en textos pero tuvo que leer, es allí donde yo digo que falta una partecita, por ejemplo la niña tuvo que leer sobre el tema, porque ella no se va a experimentar sin saber qué va hacer, entonces ella tuvo que leer sobre el tema buscar en libros y en y en en revistas

Una teoría que, si bien sirve para orientar los procesos experimentales, busca en esta actividad experimental, confirmarla:

D1: [pero ellos saben del tema cuando ven lo de la materia y los cambios de estado de la materia

D2: [pero por eso

D1: [van a la realidad de eso

D2: [pero lo saben porque se lo han explicado antes

D1: [pero lo han visto cuando hierve el agua cuando se pone en la estufa, es algo de la realidad,

D2: pero para poder hacer este experimento ella tuvo que tener una búsqueda de algo y llegar a la [teoría.

De esta manera, la D2 manifiesta elementos que podrían acercarla a una perspectiva tradicional de construcción del conocimiento científico, en la cual no hay un reconocimiento explícito de la importancia de los debates y la crítica como herramientas que soportan y permiten el desarrollo de la ciencia.

En la segunda actividad, la D2 no elaboró un esquema concreto, sin embargo, sí asignó un orden a las palabras y expuso algunas relaciones entre ellas. Veamos su respuesta

D2: yo creo que ninguno coincidimos ((risas)) yo mundo hice, mundo real y de ese mundo real obtenemos unos modelos y unos datos, y ya con base en esos modelos y de esos datos, a una predicción.

D4: tan parecido al mío ((risas))

D1: y (nombra a la Docente 1)

En la declaración, se tienen dos elementos importantes para la discusión sobre el reconocimiento de la relación A-C:

1. Hay un proceso lineal de aparición entre las palabras: mundo real → modelos y datos → predicciones. Proceso que dificulta ver el papel de relaciones de orden comunicativo o dialógico para el avance de las ciencias
2. Los modelos se extraen de la realidad, no son construcciones que elabora el sujeto en contacto con ella. Visión con rasgos de una postura empirista ingenua en la cual la ciencia se obtiene de la observación directa de los fenómenos (Ryan & Aikenhead, 1992).

En el siguiente fragmento de discusión, donde la D2 hizo referencia a los modelos, hay una contradicción con respecto al texto anterior:

D2: para mí un modelo es lo que surge después de haber construido mucho, cierto?, un modelo es como un prototipo, yo parto del mundo real, en este mundo real eh::: surgen predicciones, esto puede ser de esta manera o de la otra (1) siempre han existido las predicciones

D2: sí, de la predicción yo tomo un dato, ya surgen datos, aunque yo tenía un poquito la [confusión

D1: [de la predicción surgen datos?

D2: ((dice que sí con movimiento de cabeza)) de cuál va primero, yo tenía primero y la tengo todavía aquí porque yo puedo del mundo real obtener datos para hacer la predicción, o de la predicción los datos, pero lo que tengo claro en mi mente es que de último para mí es el modelo por ejemplo yo les voy a hablar a los niños de célula, el mundo real cada uno de nosotros tiene una célula, listo de ahí qué podemos decir de esa célula, estaría ahí la predicción, luego concreto unos datos sobre la célula, bueno que tiene núcleo, citoplasma, datos y luego la construyo el modelo de célula.

A diferencia de la participación anterior, aquí la D2 asume que los modelos son producto de las interacciones de los sujetos y el medio y, por lo tanto, dinámicos, relativos y funcionales para interpretar la realidad.

La D2, en relación con el aspecto Epistemológico, sigue mostrando rasgos que la acercan a una perspectiva epistemológica tradicional de la construcción de la ciencia. No hay pruebas claras que fundamenten la idea de otorgar un espacio a las interacciones dialógicas, a la crítica y a los debates, como acciones necesarias que aportarían al desarrollo y avance de las ciencias.

7.2.2 ASPECTO CONCEPTUAL

Para identificar las concepciones alrededor de la argumentación en clase de ciencias, se utilizaron las respuestas obtenidas en uno de los talleres de reflexión crítica. Se pidió al grupo de docentes que analizaran su propia respuesta y la respuesta de una de sus colegas, exponiendo, si era necesario, elementos que consideraran complementarían o mejorarían cada una de las respuestas analizadas. Para el desarrollo de la actividad se formaron dos grupos uno de tres y otro de dos profesores. Las evaluaciones y autoevaluaciones realizadas por las dos docentes que venimos analizando, fueron las siguientes.

a) Docente 1:

En la Tabla 7.2.1, se exponen las respuestas que dio la D1:

<p>Concepto</p>	<p>Tarea a ejecutar: Analiza esta respuesta y emite un juicio valorativo de ella, exponiendo, si es necesario, lo que hace falta para mejorarla.</p>
<p>Argumentar en ciencias supone deducir, sacar en claro, probar, demostrar, exponer ante los demás; utilizando un lenguaje claro, sencillo para que se llegue a una buena comunicación. (su propio concepto)</p>	<p>Muy buen concepto, le agregaría: teniendo en cuenta el valor del respeto y la escucha, partiendo de lo cotidiano.</p>
<p>Argumentar es ofrecer un conjunto de razones o de pruebas en apoyo de una conclusión o de ciertas opiniones. A través del argumento tratar de informarse acerca de qué opiniones son mejores que otras. (concepto de su colega)</p>	<p>A través del argumento, discernir acerca de las opiniones expuestas.</p>

Tabla 7.2.1: Análisis y valoración de las respuestas. Docente 1.

La primera valoración que la D1 hace es de su propia respuesta; aquí, ella no sólo confirma el concepto que dio en el cuestionario sobre qué es la argumentación en ciencias, sino que además, añade dos elementos. El primero, los valores: respeto y escucha. Este complemento refleja, por un lado, la concepción de la argumentación como un acto social, donde el lenguaje es el medio por el cual se generan procesos de socialización e intersubjetivación (Santos, 2007), y por otro lado, el uso quizás de acercamientos comunicativos basados en la escucha y el respeto por la opinión y el conocimiento del otro, acciones válidas en un ambiente de trabajo que pretende potenciar diálogos entre los sujetos.

El segundo elemento se identifica cuando la D1 expresa: *argumentar... partiendo de lo cotidiano*. En esta frase hace referencia a una condición indispensable en los procesos argumentativos y, en general, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias: el contexto, la relevancia social como escenario de articulación de la ciencia con lo cotidiano. Es innegable que el conocimiento científico debe ser enseñado desde la perspectiva de ser una actividad humana que tiene sentido y significado, entre otras cosas, al contextualizarse. De ahí la importancia de lo cotidiano como escenario no sólo de aplicación consciente del conocimiento, sino también como posible punto de inicio para la construcción de la ciencia escolar.

En la segunda valoración que realiza la D1, se logran identificar tres aspectos: primero, la D1 propone para la frase de su colega: *A través del argumento tratar de informarse*

acerca de qué opiniones son mejores que otras, un cambio de intencionalidad, que consiste en pasar de informarse sobre las mejores opiniones, a establecer diálogos y debates, es decir, a reconocer los procesos dialógicos y no sólo los de carácter informativos. El complemento que hace la D1, es el siguiente: *A través del argumento, discernir acerca de las opiniones expuestas*. Segundo, se ratifica la concepción de la argumentación como proceso de discusión entre sujetos: *...discernir acerca de las opiniones expuestas*. Tercero, la necesidad de reflexionar sobre dos términos que pueden llegar a confundirse y que son importantes dentro de la enseñanza de la argumentación en clase de ciencias: argumentación y argumento. Hablamos de argumentación como el proceso dialógico en el que dos o más personas participan en un debate y, de argumento, como el producto construido por el sujeto (Kuhn, 1993; Sampson & Clark, 2008). Esta diferencia puede ayudar a ver que el proceso argumentativo y la reflexión sobre el mismo, son mecanismos que posibilitan mejorar la construcción de los argumentos.

Se puede concluir en el aspecto Conceptual, que para la D1, argumentar es un proceso social y participativo, que tiene como finalidad además de pretender informar, deducir, refutar o exponer con un lenguaje sencillo datos o pruebas, potenciar competencias actitudinales como la escucha y valores como el respeto por el otro. Son las actitudes y los valores, elementos que surgen en este segundo momento del análisis.

También se observó el uso indistinto de los términos argumento y argumentación. Sabemos que la argumentación como proceso dialógico, lleva a la construcción de argumentos, uno de sus resultados.

b) Docente 2:

La respuesta que la docente expone sobre lo que considera es argumentar en clase de ciencia fue (Tabla 7.2.2):

<i>Concepto</i>	<i>Analiza esta respuesta y emite un juicio valorativo de ella, exponiendo lo que consideres, si es necesario, hace falta para mejorarla.</i>
<i>Argumentar en ciencias supone deducir, sacar en claro, probar, demostrar, exponer ante los demás; utilizando un lenguaje claro, sencillo para que se llegue a una buena comunicación. (el concepto de su colega)</i> <i>Argumentar es ofrecer un conjunto de razones o de pruebas en apoyo de una conclusión o de ciertas opiniones. A través del argumento tratar de informarse acerca de qué opiniones son mejores que otras. (su propio concepto)</i>	<i>Para mejorar se requiere el proceso social, participativo</i> <i>Se requiere la socialización, el escuchar las opiniones del otro y llegar al mejor consenso.</i>

Tabla 7.2.2: Análisis y valoración de las respuestas. Docente 2.

En la columna donde se pide que escriba los aspectos para mejorar el concepto sobre argumentación, se identificaron tres elementos: El primero, hace referencia a que la argumentación es un proceso social, de interacción entre sujetos. El segundo, este proceso exige fomentar actitudes como la escucha, para permitir no sólo la reflexión del contenido de las participaciones, sino también reconocer y aceptar que los otros son importantes para el enriquecimiento de los diálogos. El tercer elemento tiene que ver con la intencionalidad de los procesos argumentativos, llegar a consensos. Sobre este último elemento vale la pena mencionar que es una de las finalidades dentro de otras como la persuasión o la adhesión a ciertas posiciones teóricas. Sin embargo, esta intencionalidad podría ser útil en el aula de clase, si se asume que de los debates y de las interacciones dialógicas debe quedar algo concreto para las y los estudiantes, producto de las comprensiones conjuntas de los fenómenos abordados.

La D2, en el aspecto Conceptual, asume como elementos inherentes a la argumentación, los debates, el contexto y las actitudes de quienes participan en las interacciones dialógicas. También se identifica en su concepto que la argumentación, como proceso social, lleva a la co-construcción de consensos.

7.2.3 ASPECTO DIDÁCTICO

Para identificar elementos en este aspecto, se pidió al grupo de docentes observar cuatro videos (Anexo 20: Fragmentos de la primera clase desarrollada por ellos mismos y los

Anexos 5, 6, 7 y 8 que corresponden a las grabaciones de los cuatro vídeos), con una duración aproximada de 7 minutos cada uno. Las grabaciones se analizaron de manera individual, respondiendo a la actividad propuesta en el Taller 4:

Teniendo en cuenta que una de las metas en la enseñanza de las ciencias es desarrollar la argumentación en los niños y niñas, y analizando los episodios de clase, considero que el que más se acerca a este propósito es el No. _____. Las pruebas que apoyan esta decisión y el por qué de ellas, son las siguientes (dos pruebas):

Después de la anterior acción, los profesores debían realizar dos actividades adicionales:

Compartir la conclusión con los compañeros para recibir aportes de ellos y, al mismo tiempo, revisar y aportar a las conclusiones de sus compañeros,
Revisar los aportes recibidos de los compañeros, para reafirmar o reconstruir la conclusión.

En la Tabla 7.2.3 exponemos algunas características de cada uno de esos vídeos.

Vídeo	Características
1	Vídeo correspondiente a la D2. Tema de la clase, la materia. Su clase se desarrolla con estudiantes del grado quinto de primaria. La discusión se realiza, específicamente, sobre la ósmosis. El objetivo de la actividad fue analizar el concepto de ósmosis desde la observación de un experimento. Para lograrlo, la D2 llevó a la clase un recipiente de vidrio en el cual, la noche anterior, había introducido agua y semillas de fríjol. Su propuesta es que las y los estudiantes analicen lo que le ha pasado a las semillas y expongan las posibles respuestas a este fenómeno argumentando el por qué de sus predicciones.

2	<p>Vídeo correspondiente a la D4 (El proceso desarrollado por la Docente no es objeto de análisis en este proceso). Tema de la clase, la materia. Su clase se desarrolla con estudiantes del grado cuarto de primaria. La discusión se hace sobre la clasificación de los reinos animal, vegetal o mineral. El objetivo de la actividad fue diferenciar y clasificar los objetos, según sus características, en los reinos. Para esto la docente pidió a sus estudiantes, el día anterior, que llevaran a la clase de este día, objetos representativos de cada uno de los reinos a discutir. Ya en la clase, invita a sus estudiantes a situar los objetos en el centro del salón sin ningún tipo de orden en dicha ubicación. Tras esta actividad, la D4 solicita a diferentes estudiantes, de manera organizada e individual, que pasen al centro del aula y separen, de todos los objetos, uno que pertenezca al reino mineral y expongan el por qué de su elección.</p>
3	<p>Vídeo correspondiente al D3 (El proceso desarrollado por el Docente no es objeto de análisis en este proceso). Tema de la clase, la materia. Su clase se desarrolla con estudiantes del grado cuarto de primaria. La discusión se hace sobre las pirámides alimenticias. El objetivo de la actividad fue relacionar algunos seres vivos expuestos por las y los estudiantes, con los niveles tróficos de la cadena alimenticia. Su propuesta fue, inicialmente, observar un vídeo sobre mecanismos de supervivencia de los animales. Después de esta actividad, el D3 pidió a sus estudiantes que pensarán en un ser vivo cualquiera, las características físicas, el hábitat y el tipo de alimentación. A continuación, el D3 pide de manea ordenada a las y los estudiantes expresar el ser vivo en el que pensaron, exponiendo también algunas de sus características. Sus respuestas fueron utilizadas, más adelante, para situarlos en el nivel correspondiente de la cadena alimenticia.</p>

4	Vídeo correspondiente a la D1. Tema de la clase, la materia. Su clase se desarrolla con estudiantes del grado cuarto de primaria. La discusión se hace sobre el concepto de materia. El objetivo de la actividad fue construir con las y los estudiantes el concepto de materia. Para esto la docente pide exponer el nombre de materiales o sustancias que ayudaran a ejemplificar el concepto. Después de escuchar los ejemplos, la D1 presenta el concepto.
---	--

Tabla 7.2.3: Características globales de los videos utilizados para la actividad.

Los resultados de la anterior actividad, fueron los siguientes:

a) Docente 1

En el siguiente texto, se presentan algunas pruebas que reflejan para la D1, cuándo se estaría promoviendo la argumentación en clase de ciencias:

D1: Yo escogí el cuatro ((su propio video)), si pero, si, porque yo quiero argumentar el por qué del cuatro, evidencia número uno, el trabajo en equipo donde los niños y las niñas pueden participar y dar a conocer su opinión y apoyar o contradecir lo expuesto por el compañero, evidencia número dos, la exposición, donde los niños exponen lo aprendido o cómo ellos interpretan el tema y dan ejemplos, argumentando los contenidos dados...

Del anterior texto destaca el planteamiento de dos situaciones que pueden respaldar una enseñanza destinada al desarrollo de la argumentación en clase de ciencias: el trabajo en grupo y la exposición. Se considera que la docente ofreció un espacio para el trabajo en grupo que permitió exponer, ratificar o refutar las opiniones de los compañeros "... los niños y las niñas pueden participar y dar a conocer su opinión y ratificar o contradecir lo expuesto por el compañero". Se conoce que, la argumentación, como actividad social exige, en primer lugar, el ofrecimiento de contextos que fomenten la discusión y el debate en pequeños grupos (Osborne, Erduran & Simon, 2004a); y, en segundo lugar, de ambientes rodeados de confianza para comunicar y confrontar conocimientos.

En la reconstrucción que hace la D1 de su respuesta, después de recibir las aportaciones de sus colegas, ratifica que en el episodio elegido se creó un ambiente favorable al estudiante para su participación y que éste le ayudó a “compartir, socializar, intercambiar, interrogar”, acciones fundamentales en los procesos comunicativos, por su potencia para provocar discusiones en favor de la argumentación:

D1: ...entonces los aportes que ustedes me dieron, están de acuerdo conmigo porque como conclusión están las estrategias pedagógicas: trabajo en grupo y de exposición ¡SON EXCELENTES! Ya que les dan la oportunidad a los estudiantes, para participar, compartir, socializar, intercambiar, interrogar, se parte de la cotidianidad del saber individual y entre todos llegan a conclusiones, entonces muchas gracias por los aportes, jovencitos.

Dos elementos más se pueden destacar del fragmento anterior. En primer lugar, el contexto y el conocimiento individual: “se parte de la cotidianidad del saber individual”, elementos que se exigen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, ya que el sujeto posee conocimientos y vivencias que deben ser tenidas en cuenta a la hora de llevar el conocimiento al aula de clase y posibilitar, de esta manera, aprendizajes contextualizados, significativos y permanentes. En segundo lugar, la intencionalidad en las discusiones en grupo: “... y entre todos llegan a conclusiones” una premisa coherente con las exigencias actuales de la construcción de la ciencia escolar, como producto de una acción conjunta en el aula de clase.

En síntesis, en el aspecto Didáctico, desde el análisis que se hace a la discusión que la D1 planteó en el encuentro, se puede afirmar que para ella existen acciones que favorecen la enseñanza de la argumentación en clase de ciencias como el trabajo en grupo y las exposiciones y, en ellos, criterios que harían posible el desarrollo de procesos argumentativos, en los cuales se implica al Docente, al Estudiante, al Saber y al Contexto. Los tres primeros porque el Docente, debe crear un ambiente favorable pensando en que los Estudiantes puedan, sin temor, exponer lo que Saben, lo que interpretan, ejemplificando, justificando y confrontando su Saber con el de sus compañeros y, el último-el Contexto- porque se espera que el Docente tenga en cuenta el Contexto del Estudiante (su mundo), como herramienta no solo para iniciar

discusiones utilizando su Saber, sino también para facilitar posibles movilizaciones de ese Saber cotidiano hacia un Saber más aceptado científicamente.

b) Docente 2

La D2, si bien escoge el vídeo número tres, como veremos en uno de los fragmentos que utilizamos en esta discusión, hace referencia a los vídeos de los otros colegas. En sus planteamientos se presentan elementos didácticos importantes para desarrollar procesos argumentativos en el aula. El primero de ellos hace referencia al tipo de material que utiliza el docente para promover, en sus estudiantes, habilidades de pensamiento como la identificación, habilidad necesaria en los procesos argumentativos, pues se requiere que los participantes en los diálogos puedan reconocer elementos centrales de la información que se está discutiendo:

D2: ... en el caso de Edgar ((correspondiente al video número tres)), me gustó mucho el material, o sea el material que tenía en el tablero, las plantas, los diferentes animales, estaban permitiéndole al niño que él pudiera::(2) identificar qué animalitos estaban en los productores, cuáles eran herbívoros, carnívoros, ¿cierto? manejar toda esa cadena alimenticia, me pareció pues muy pertinente...

Otro elemento valorado como necesario para el desarrollo de la argumentación en el aula tiene que ver, según la D2, con las preguntas que se exponen en la clase. Veamos lo que ella dice al respecto:

D2: eh: me parecieron muy pertinentes de esa experiencia uno, muchas de las preguntas que él hizo, por ejemplo, ¿qué proceso hacen las plantas?, ¿cómo se llaman? eh:: que explicó a cerca de la fotosíntesis, de qué se alimentan los herbívoros ¿cuál es el más abundante, ¿cuáles son la minoría, ¿cierto? dentro de la pirámide alimenticia, él pudo llegar a que ellos identificaran qué animalitos, ¿qué seres de los que tenía en el tablero correspondían a cada eslabón, a cada piso de la pirámide, eso me pareció muy importante, porque de esa manera nosotros le estamos proporcionando al estudiante la posibilidad de que él sea quien este creando su propio aprendizaje; que no sea listo, yo llegue y le dicté, las (...), de pronto en un momento dado pirámides alimenticias si es un riesgo, pero partir de esas preguntas esperando a que ellos contesten, redondear la respuesta me pareció muy buena esa experiencia

En el anterior fragmento se observa que la D2 se refiere a preguntas de generalización, que, como se menciona en otros momentos, llevan a que las y los estudiantes relacionen el contenido de sus intervenciones con el concepto estudiado. Sin embargo, este tipo de preguntas no serían suficientes para promover la argumentación, hay que acompañarlas con preguntas de otra naturaleza como las causales, evaluativas o de gestión.

Dos elementos más se pueden destacar del fragmento anterior. Primero, el rol que se otorga al docente, poseedor del conocimiento al “explicar” conceptos y dar la información que se requiere en la interacción para, no sólo situar a los estudiantes en el tema, sino también para generar aprendizaje independiente. Queda para reflexionar, si la argumentación y, por tanto, el aprendizaje, se logran con este tipo de acciones, pues se conoce desde los planteamientos socioconstructivistas, que explicar y dar información de manera clara y precisa, podría generar en el estudiante la visión de que aprender es memorizar y transcribir textualmente la información, además, este tipo de acciones, son características de los planteamientos conductuales de una enseñanza tradicional.

El segundo elemento para destacar en el fragmento, es la motivación que impulsó a la D2 a escoger el episodio de su compañero: *...partir de esas preguntas esperando a que ellos contesten, redondear la respuesta me pareció muy buena esa experiencia.* Aquí, hay un distanciamiento del docente “portavoz de la ciencia”, pues se reconocen los conocimientos y opiniones de las y los estudiantes y el ofrecimiento de un espacio para facilitar comprensiones colectivas del fenómeno estudiado.

En los dos fragmentos que se presentan a continuación, se valora el contexto de las y los estudiantes como elemento clave para los procesos argumentativos:

D2: bueno, yo tengo de la experiencia de D1, varios elementos, el uno, mmm:: que partió, me gusto mucho, el partir de lo que es natural para ellos, usted les habla de bueno de sustancias como que el agua, el sol, la madera y muy chévere cuando usted les decía...

En otro momento, cuando la D2 se refiere al video número 2, correspondiente a la D4, ratifica la importancia del contexto como elemento importante para lograr la argumentación:

D2: bueno yo escogí la experiencia número dos (que corresponde a la D4), donde ella habló de la materia, bueno ¿por qué la escogí?, porque me gustó mucho la experiencia de llevar algo cotidiano para ellos, entonces allá se veía mucho hasta el zapato, las frutas, los aretes, utilizó:: muchos materiales, sustancias, elementos, que los niños están a diario manipulando...

La cotidianidad de las y los alumnos es una base importante no sólo para acercarlos la ciencia, sino también un pretexto para generar procesos comunicativos que permitan exponer con tranquilidad conocimientos y opiniones.

El siguiente fragmento donde la D2 expone seis criterios que llevan al desarrollo de la argumentación, lo hemos utilizado para concluir el análisis de este aspecto:

D2: Bueno, de todo lo que los compañeros, los aportes, todos apuntan que estuvo muy buena la experiencia y que realmente a partir de ejercicios sencillos, a partir de propuestas, el estudiante puede aprender, entonces yo, tomando todos esos elementos, saqué la conclusión, dice: para un buen desarrollo de un tema, es indispensable tener en cuenta los siguientes elementos: primero, partir de la cotidianidad, el contexto y los ejercicios sencillos para el educando; otro punto, tener mucha claridad en las fases a desarrollar, que yo::sepa que, que...por ejemplo, como la experiencia de Graciela, listo yo voy a iniciar colocándoles los objetos como vimos en el piso, luego iba una niña, iba diciendo, si pertenece ahí o no pertenece, entonces, todas esas fases, que se deben desarrollar con claridad en las clases; otro clave que vi en este proceso, es utilizar la pregunta para que sea el educando, quien encuentre las respuestas; otro retomar el tema de forma permanente, lo vi en Graciela, hasta que se puedan encontrar las soluciones, entonces fulanito o peranita me están tratando de desviar, no, vuelvo otra vez, o sea los dejo que ellos hablen, dialoguen, bueno; eh... algo que si es bueno, que lo tomé de esta experiencia, hacer participativo el proceso, contrastando la respuesta de los educandos, bueno qué opinan de lo que dijo fulanito o lo que dijo el otro; y seis, garantizar la significatividad e interiorización del tema, entonces esas serian como las seis rutas que yo vi en este proceso, que considero pues, que las debemos seguir manejando, para que haya una verdadera comunicación en el aula.

Podemos decir, en relación al aspecto Didáctico, que para la D2 los seis criterios que configuran el modelo didáctico están relacionados con el Docente-Estudiente-Saber-Contexto. El Docente, que es quien debe gestionar el aula y demostrar claridad en los

momentos de la clase, en sus preguntas y en la forma de retomar las discusiones; el Estudiante, dado que no sólo se valora su participación sino también como individuo que interioriza aprendizajes; el Saber, ya que existe un contenido para discutir y aprender y, el Contexto, al asumirlo como elemento en el cual encuentra aplicación los conocimientos abordados en el aula. Está claro desde esta perspectiva que la gestión del aula se fundamenta en el desarrollo de actividades en grupo, que brinden la posibilidad de participar y contextualizar la ciencia.

En la Tabla 7.2.4 , se sintetiza la caracterización del perfil del pensamiento de las docentes tras el análisis de sus participaciones en los tres primeros encuentros de reflexión crítica sobre la argumentación en ciencias y sobre sus desempeños en el aula de clases.

Aspectos	Características representativas	
	D1	D2
Epistemológico	La D1 sigue dando mayor importancia a la experimentación y la observación como acciones que determinan la construcción del conocimiento científico.	La tendencia es hacia el reconocimiento de la construcción de la ciencia, desde una postura positivista, en donde no hay valoración explícita de la argumentación como acción que afecte el avance de las ciencias.
Conceptual	<p>Argumentar es un proceso comunicativo contextual, que además de pretender informar, deducir, refutar o exponer con un lenguaje sencillo datos o pruebas, potencia competencias actitudinales como la escucha y valores como el respeto por el otro.</p> <p>También se observó el uso indistinto de los términos argumento y argumentación. Sabemos que la argumentación como proceso dialógico, lleva a la construcción de argumentos, uno de sus resultados.</p>	Argumentar es un proceso social y participativo que permite potenciar valores y actitudes en las y los estudiantes. Su finalidad es el consenso.
Didáctico	<p>Los criterios que harían posible el desarrollo de procesos argumentativos, implican al Docente, al Estudiante, al Saber y al Contexto.</p> <p>La gestión del aula se caracteriza por el planteamiento de actividades en grupo y exposiciones.</p>	<p>Los criterios expuestos por la D2, resaltan la relación entre Docente-Estudiante-Saber-Contexto.</p> <p>La gestión del aula se basa en el desarrollo de actividades en grupo, que brinden la posibilidad de participar y contextualizar la ciencia.</p>

Tabla 7.2.4: Caracterización del Perfil del pensamiento de las docentes, sobre la argumentación y su desarrollo en el aula. Momento dos.

7.3 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS DOCENTES

De la misma manera como se hizo en el capítulo seis, aquí el desempeño está representado en las acciones de las docentes en la programación y el aula de clase. Es importante advertir que en los tres primeros apartados que se presentan a continuación tendremos la descripción global de la segunda clase desarrollada por las dos docentes y los Episodios Argumentativos identificados en ella. Información válida para lograr, junto con la programación, caracterizar el perfil del desempeño de las docentes. Se intentará también a lo largo del proceso de análisis de los seis aspectos que integran el desempeño de las docentes (propósitos, acercamientos comunicativos, tipo de ciencia, gestión del aula, tipo de preguntas y acciones evaluativas), relacionar la programación de la clase con su ejecución en el aula.

7.3.1 DESCRIPCIÓN GLOBAL DE LA PROGRAMACIÓN Y LA CLASE

a) Docente 1

La programación de la clase titulada: fuentes de energía (Anexo 16), presenta el mismo número de componentes de la primera guía, seis en total. Sin embargo identificamos, específicamente en los componentes 3, 4 y 5, correspondientes a la identificación de conocimientos previos, al contenido y a las actividades, cambios relevantes con respecto a su primera programación. En la identificación de los conocimientos previos, la actividad que se propone está fundamentada en preguntas de naturaleza descriptiva, de generalización y causal (discusión que se ampliará más adelante). En el contenido, observamos la presentación de una ciencia mucho más cercana a las y los estudiantes; además, la extensión del contenido presenta una reducción importante con respecto a su primera presentación. En las actividades finales, hay una intención clara de promover trabajos en grupo fundamentados en la explicación y comunicación de sus elaboraciones.

La clase tuvo una duración aproximada de 100 minutos (Anexo 17), distribuida en dos grandes momentos. La primera, caracterizada (determinada) por el desarrollo de las siguientes fases:

- Instrucción:

DI: bueno ya terminamos la clase de matemáticas, vamos a seguir con la clase de ^ciencias naturales ^

- Contextualización del tema D1:

DI: ¿cómo está el día de hoy?...

*DI: con mucho calor, y esperemos las 10 de la mañana y va a calentar mas, por qué *por qué yo digo que a las 10 de la mañana va hacer más calor a ver Daniel por qué?*

*DI: * a bueno puede que llueva, pinta como que fuera llover a las 10*

- Presentación del tema D1:

DI: ^muy::: bien, entonces hoy vamos a ver las fuentes de [energía

- Identificación de conocimientos previos:

*DI: *¿qué fuentes de energía conocen? ...*

DI: no, esas son clases de energía, que ya las acabamos de ver, hoy vamos a ver las fuentes de energía y ya tenemos la primera, ¿cuál? ...

DI: el sol, muy bien, sol es una fuente de energía

Son preguntas de generalización que buscan datos o conceptos vistos en clases anteriores.

En el segundo momento de la clase, se realiza el trabajo por subgrupos y la exposición de la actividad planteada por la docente (el tiempo fue suficiente para escuchar a todos los subgrupos, situación que no sucedió en su primera clase). Un espacio en el cual se dio oportunidad para la participación de las y los estudiantes y para el desarrollo de los procesos dialógicos que llevaron a promover acciones argumentativas:

*DI: ... recuerden vamos hablar del plástico, beneficios, cómo contamina el ambiente o no contamina el ambiente, ^nos vamos a reunir en grupos^ y haremos la siguiente lectura ((la lectura es acerca del uso del plástico)), oiga en cada equipo debe haber aporte de cada uno, vamos CADA EQUIPO ESCRIBE LO QUE TRAJO PARA EXPONER *** ((se escucha demasiado ruido mientras los estudiantes terminan de formar sus grupos)) bueno ***María Fernanda, escuchen, de una vez deben estar,*

*TODOS aportan, toman apuntes de lo que van a exponer si llegan al acuerdo dentro del equipo que todos van o quieren hablar, hablan todos, si llegan al acuerdo, de que solamente le van a dar a alguien para que hable, van a decir no, usted va a exponer y expone ese o sea, hay dos formas de exponer grupal o uno por todo el grupo, los dejo en libertad *** ((3 minutos))*

En la Tabla 7.3.1 se expone las fases registradas y el lugar de los cuatro episodios argumentativos identificados en la clase. En términos generales destaca, en primer lugar, el tiempo destinado al trabajo, exposición y discusión colectiva que fue del 74,46% del total de la clase y, en segundo lugar, el tiempo dedicado a las discusiones, en las cuales se intentó promover la argumentación, fue de 10,74% del tiempo total de la clase.

Fases clase dos	Tiempo utilizado en segundos	Porcentaje de tiempo de cada fase	Tiempo para cada episodio identificado	Porcentaje del tiempo que dura el episodio con respecto al total de la clase
a) Instruccional	718	13,89		
b) Contextualización	140	2,71		
c) EA uno			140	2,71
d) Presentación del tema	34	0,66		
e) Identificación de conocimientos previos	428	8,28		
f) Trabajo, exposición grupal y cierre	3848	74,46		
EA dos			162	3,13
EA tres			51	0,99
EA cuatro			202	3,91
Tiempo total	5168	100		

Tabla 7.3.1: Fases y episodios identificados en la clase dos. Docente 1.

b) Docente 2

La clase para esta ocasión fue sobre propiedades de la materia (Anexo 18). Los seis componentes para esta programación son los mismos que aquellos de la primera clase:

Identificación institucional, finalidades, identificación de conocimientos previos, contenido, actividades de aplicación y bibliografía. Se presenta nuevamente la combinación de actividades prácticas en el desarrollo del contenido y el planteamiento de preguntas de orden causal o de justificación, con las cuales se pretende desarrollar la argumentación. El siguiente extracto es un ejemplo de esta intencionalidad:

¿Por qué, si colocamos un objeto en un lugar, no podemos colocar simultáneamente otro en el mismo sitio?
¿A qué se debe que, cuando viajamos en auto y el conductor acelera, nos movamos (con respecto al auto) hacia atrás?
¿Por qué puedo cortar una hoja de papel?
¿Por qué cuando se introduce agua en el congelador se vuelve sólida al alcanzar la temperatura de fusión del hielo?

La aplicación de esta programación y desarrollo de la clase, tuvo una duración aproximada de 92 minutos. Durante este tiempo se identificaron tres fases (Anexo 19. Transcripción de la segunda clase de la D2):

- a) Presentación del tema. Aquí la docente pide a una de las estudiantes que lea el título con el cual dará inicio a su clase y que servirá de referente para las diferentes actividades que ha programado en este día:

*D2: *para continuar, para continuar con el tema sobre la materia, hoy vamos a ver una parte muy importante de la materia, entonces vamos a iniciar leyendo este título que hay aquí: ** los materiales (...) Natalia por favor, Natalia léame por favor.*

*Aa: *los materiales que hay a tu alrededor se pueden identificar por sus propiedades.*

*D2: *bueno, eh: Natalia ¿qué materiales vemos a nuestro alrededor? (3) bueno, por aquí alguien que no es Natalia nos dijo papel, qué otros materiales ve Natalia alrededor.*

*Aa: *yogurt, leche, cífrus ((es un jugo natural))*

*D2: *bueno tenemos leche, que más tenemos cífrú que más, vamos ordenándonos*

*As: *leche, cífrus, lácteos*

*D2: *vamos ordenándonos y yo voy dando la palabra, qué nos dijo Carlos*

Inicio que muestra, de un lado, la intención de realizar ejercicios observacionales que dinamicen el trabajo programado. De otro lado, destaca que la docente lleva al aula de

clase elementos cotidianos para las y los estudiantes (jugos, leche, yogurt, entre otras sustancias). Un aspecto que además de valorarse como necesario para el desarrollo de los procesos argumentativos, refleja la incorporación de las reflexiones realizadas en los encuentros, en los cuales se hizo mención a la importancia de partir de la cotidianidad de las y los estudiantes para facilitar lograr las finalidades propuestas:

- b) Instrucción y desarrollo de la actividad. Fase que se caracterizó por lo siguiente: primero, por la identificaron de cuatro de los cinco episodios argumentativos y, segundo, por el desarrollo de acciones destinadas al reconocimiento de los conocimientos previos en las y los estudiantes:

D2: bueno, ustedes recuerdan, hace algunos días que yo les dije que las sustancias tienen, cuando yo utilizo los órganos de los sentidos, prestemos atención, cuando yo utilizo los órganos de los sentidos ¿qué propiedad estoy utilizando?, ¿qué nombre recibe? Cuando uno utiliza los órganos de los sentidos, que empieza por O, ¿qué propiedades son esa?

As: (7) OCOOH....

*D2: *y eso que nos faltan otra por ahí. Cuando utilizamos los órganos de los sentidos ¿cómo se llaman esas propiedades?*

*As: **o, órganos, organismos, orgánicas...*

*D2: **si ahí esta.*

*As: **orgánicas, orgánicas...*

*D2: **¿cómo se llaman estas... esa propiedad que me permite a mi utilizar los órganos de los sentidos?, pero por órganos vamos bien órgano... hasta ahí, porque estamos utilizando los órganos de los sentidos y que sigue después de órgano. (10) eh ave maría ese ... está muy violento, ¿cuál será?*

As: lépticas, lépticas...

D2: y lépticas que...

As: organolépticas

D2: organolépticas, entonces no se nos va a olvidar, ¿cierto?, las propiedades organolépticas de una sustancia son las que se aprecian a través de que Jennifer...

La identificación de conocimientos previos se hace aplicando preguntas de generalización. Con estas preguntas, posiblemente, se potencian ejercicios memorísticos, importantes en la enseñanza de las ciencias, pero no indicadores de aprendizajes ni del desarrollo de los procesos argumentativos.

- c) Conclusión y cierre de la clase. En esta fase se ubicó el último episodio argumentativo.

D2: *a ver vámonos a ubicar un minutico, todos muy atentos niños a ver:: escuchemos, vamos a concluir de esta manera, concluyamos de esta manera, en este momento ¿cuántas propiedades generales vimos?*

Ao: *seis*

D2: *y específicas, (2) y específicas solamente una que es la densidad, en la próxima clase del martes, empezamos a trabajar las propiedades específicas, pero ya para terminar Nataly ¿Qué conclusión le queda de la clase de hoy? ¿usted puede identificar de las propiedades que hay al alrededor o no?*

As: *si pero hay que tener, hay que tener, si (...)*

D2: *pero, ¿hay que tener qué?*

Aa: *hay que saber el peso, volúmen*

D2: *pero a ver, ¿nosotros podemos identificar con una propiedad general como la masa?, a ver*

Aa: *no*

D2: *no, porque varios objetos pueden tener la misma masa...*

Cierre caracterizado porque hay una invitación a que sea la estudiante “Nataly” quien concluya el trabajo del día: *¿Qué conclusión le queda de la clase de hoy?*, pero no da espacio para ello, ya que inmediatamente la D2 propone otro interrogante de carácter cerrado: *¿usted puede identificar de las propiedades que hay al alrededor o no?*, con este último se excluyen procesos dialógicos y argumentativos. Además, es la misma D2 quien ofrece la justificación: *no, porque varios objetos pueden tener la misma masa...*, un comportamiento que podría consolidar la imagen autoritaria del docente en el aula y marginar de esta manera el desarrollo de aprendizajes fruto de debates e interacciones dialógicas.

En la Tabla 7.3.2, se presenta el tiempo de cada fase y de los episodios identificados en la segunda clase de la D2:

Fases clase dos	Tiempo utilizado en segundos	Porcentaje de tiempo de cada fase	Tiempo para cada episodio identificado	Porcentaje del tiempo que dura el episodio con respecto al total de la clase
a) Presentación del tema	87	1,57		
b) Instrucción y desarrollo	5297	95,65		
EA uno			631	11,39
EA dos			425	7,67
EA tres			236	4,26
EA cuatro			192	3,47
c) Conclusión y cierre	154	2,78		
EA quinto			1761	31,80
Tiempo total	5538	100		

Tabla 7.3.2: Fases identificadas en la clase dos. Docente 2.

7.3.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA INTERACCIÓN COMUNICATIVA GLOBAL DE LA CLASE, IDENTIFICADA EN LOS EA

a) Docente 1

De la misma manera como lo hicimos para el primer momento del análisis, en la Figura 7.3.1, se representa la interacción comunicativa entre docente y estudiantes en los EA identificados. Los aspectos más representativos de la figura son los siguientes:

- A diferencia del EA identificado en la primera clase, el diálogo no se focaliza en la participación de un solo estudiante. Aquí se observa que, excepto en el episodio dos, donde el estudiante identificado como Ao₃ tiene un importante número de participaciones, en los demás EA hay un mayor número de estudiantes que intervienen en las discusiones (ocho estudiantes en el primero y cuarto episodios y cinco en el tercero). Situación que puede enriquecer los procesos dialógicos y conducir al desarrollo de la argumentación
- Son pocas las intervenciones de la clase como grupo (As), es decir, las intervenciones se hacen más particulares, dado que las preguntas que realiza la docente no tienen la intención de generalizar las respuestas. Existe la intención

de asumir al estudiante como sujeto activo en el diálogo y a promover el respeto y la escucha para intervenir con base en el análisis de las participaciones de sus compañeros

- Al igual que en el EA identificado en la primera clase, la dinámica de la interacción sigue mostrando la estructura IRE, sólo en el episodio dos hay tres momentos en los cuales las interacciones anteriores son interrumpidas por, al menos, dos intervenciones consecutivas de los estudiantes (rectángulo verde). sin embargo, como se podrá ver más adelante en la discusión del desempeño, las intervenciones de la docente realizadas al término de cada participación de sus estudiantes, no tienen como finalidad evaluar o aprobar el contenido de dichas intervenciones, sino promover, en muchos casos, debates y reflexiones sobre el fenómeno estudiado.

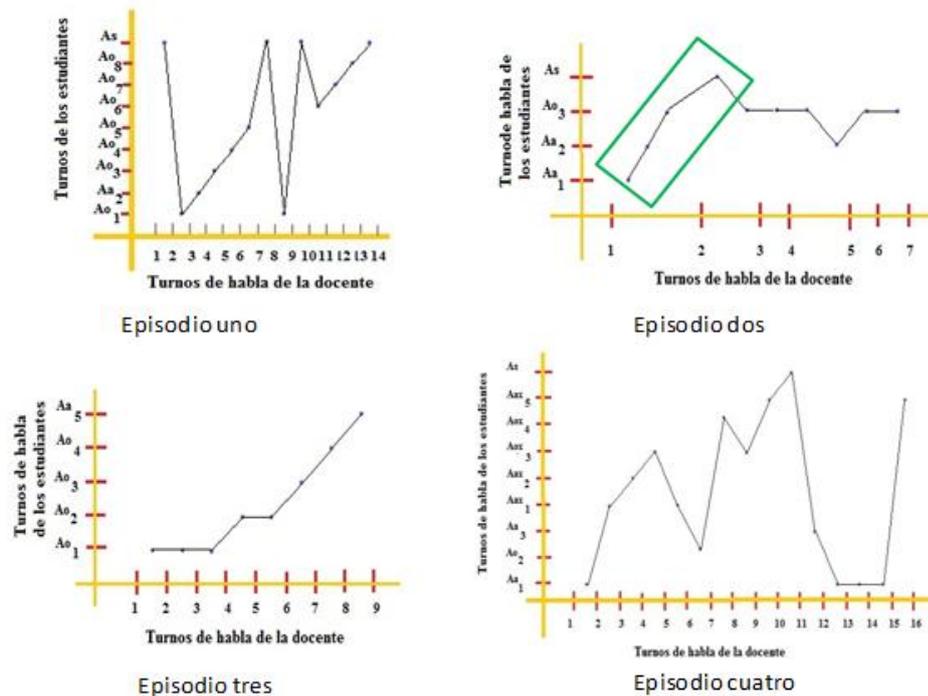


Figura 7.3.1: Esquemización global de los cuatro EA identificados en la segunda clase de la Docente 1.

b) Docente 2

En la Figura 7.3.2, podemos observar que el comportamiento de las participaciones de los estudiantes, en los cinco episodios, se distinguen porque:

- En el episodio uno, las preguntas van direccionadas a toda la clase (rectángulo verde en la Figura 7.3.2). La interpretación que se puede hacer de este hecho es que la docente intentó crear, al inicio de su clase, un ambiente apropiado para que sus estudiantes se sientan cómodos con la actividad y se atrevan a participar sin temor a equivocarse
- En todos los episodios hay un buen número de participantes en los diálogos (Episodio 1: diez, Episodio 2: once, Episodio 3: ocho, Episodio 4: seis y Episodio 5: cinco), hecho que puede ser indicador de una buena actitud de las y los estudiantes para participar en el proceso. También destaca la actitud de la docente con sus constantes frases de estímulos (ya descritas en el episodio uno) y de identificación con el grupo, como mecanismo que ayuda a implicarse de mejor manera en las interacciones dialógicas
- Se manifiesta, al igual que en la primera clase, una estructura de interacción comunicativa IRE. Quizás la preocupación de la docente por dirigir el proceso hace que sus intervenciones sean constantes. Aquí la reflexión debe analizar la manera de crear, con las intervenciones, procesos de contrastación en los estudiantes para tener espacios de debate entre ellos.

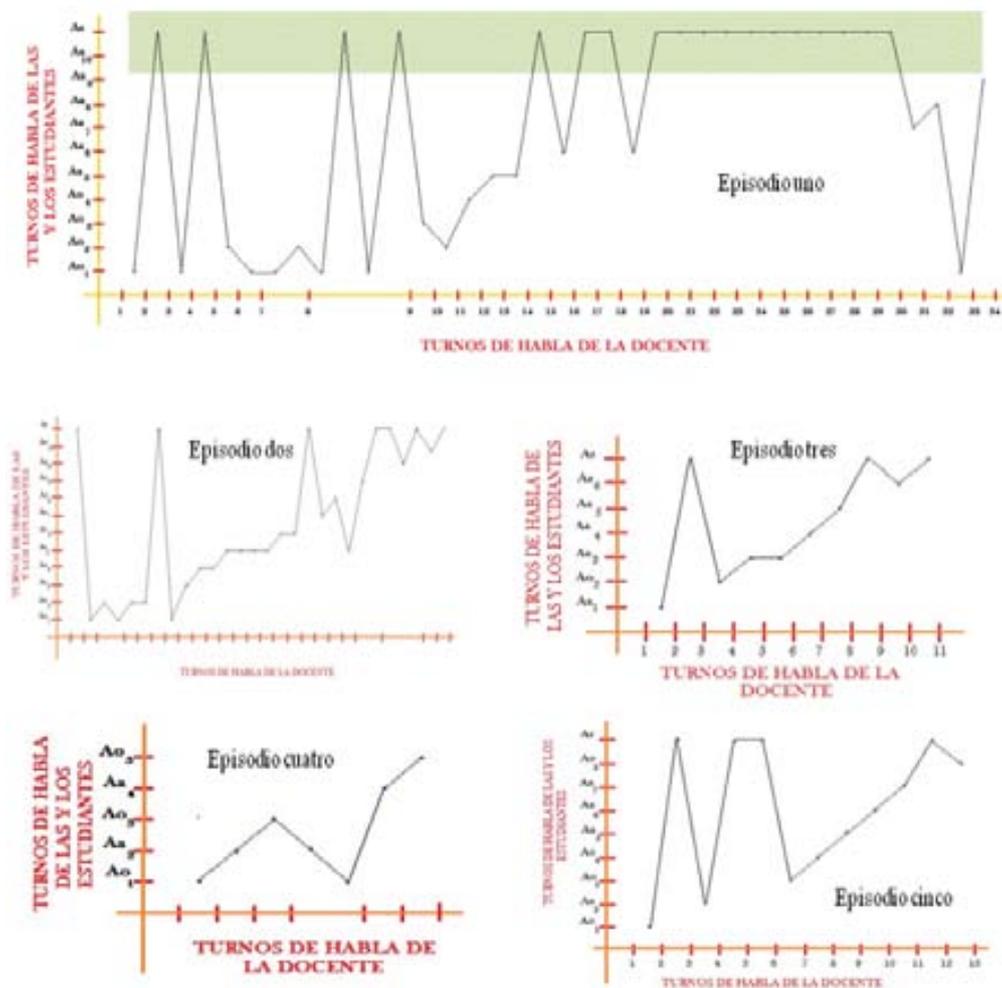


Figura 7.3.2: Esquematización global de los cinco EA identificados en la segunda clase, de la Docente 2.

7.3.3 TRANSCRIPCIÓN, CODIFICACIÓN Y REPRESENTACIONES GRÁFICAS DE LOS EPISODIOS

a) Docente 1

Fueron cuatro los episodios argumentativos identificados en la segunda clase (Anexo 21). Para la discusión se escogió el cuarto episodio, por ser éste el que presenta mayor número de intervenciones, uno de los dos criterios aplicados para escoger los EA. Sin embargo, y de la misma manera como se hizo en el primer momento del análisis, en algunos apartes de la discusión del desempeño se utilizarán fragmentos de los otros episodios para fundamentar con más pruebas la dinámica de su trabajo en el aula. En la Tabla 7.3.3, se muestra el registro y codificación del cuarto episodio:

Línea del turno de habla	Sujeto D: Docente Ao: alumno; Aa: Alumna; As: alumnos	Cita	Codificación	Fase del episodio y acciones más relevantes
1:102	D1	*[noo, noo algo tienen que decir (3), en la vida cotidiana algo pueden decir del plástico de lo que vemos, todos conocemos el plástico *** todavía están organizando ***bueno, listo *** (0.8) uno dos y tres, el grupo número 3	Invitación a participar Ip	El episodio comienza con la invitación que hace la docente a participar en el diálogo (Ip). Aquí la docente demuestra, de un lado, flexibilidad en su propuesta y, de otro lado, su intención por incorporar utilizar la vida cotidiana de sus estudiantes, como pretexto para estudiar el tema de la clase.
1:103	Aa ₍₁₎	*El plástico dura en [80 años	Afirmación C	<p>Desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • De las acciones de la docente <p>Invitación a participar (Ip)</p> <p>Confrontaciones (Conf.).</p> <p>Estímulos (Ar).</p> <p>Contrapreguntas causales o de justificación (Pj↻)</p> <p>Contrapreguntas descriptivas (Pdf↻)</p> <ul style="list-style-type: none"> • De las acciones de las y los estudiantes <p>Conclusiones (C).</p> <p>Respuestas justificando afirmaciones (Rj).</p> <p>Respuesta descriptiva Rdf.</p>
1:104	D1	[no, el plástico se descompone en 500 años, ya nos dijo el grupo pasado	Contra afirmación C↻	
1:105	Aa(x ₁)	*[no se descomponen entre 80 y 90 años es un siglo	Reafirmación C	
1:106	D1	*[ustedes trajeron una información que era 80, ellos que 500 y ustedes que un siglo, vamos a consultar más, vamos a consultar más, o depende, puede que todos tengan la razón a ver ustedes ¿qué pueden opinar? ¿por qué podrán tener ellos la razón ellos que 500, ellos que 100 o ellos que	Invitación a participar-Invitación a valorar-contrapregunta pregunta causal IpIvPj↻	

Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

		80?, a ver, ¿por qué?	
1:107	Aa(x ₂)	es un siglo	Afirmación C
1:108	D1	a ver Tomás	Invitación a participar Ip
1:109	Ao(x ₃)	es un siglo	Afirmación C
1:110	D1	y ellos dijeron que 500	Confrontación Conf
1:111	Aa(x ₁)	*es un siglo	Afirmación C
1:112	D1	¿qué pasa ahí?, ahí debe haber algo, ¿qué pueden opinar acerca de por qué unos dicen que un siglo, otros que 500?, ¿por qué?	Confrontación -invitación a participar- contra pregunta causal ConfIpPj↻
1:113	Ao(x ₂)	**porque unos son más grandes que otros (...)	Respuesta justificando Rj
1:114	D1	** bueno eso podría ser una razón, ¿por qué más?	Aceptación – Invitación a participar AIp
1:115	Ao(x ₄)	**porque hay D1teriales más D1los que otros	Respuesta justificando Rj
1:116	D1	** bueno también porque hay varias clases de plástico	Aceptación repitiendo la respuesta Ar
1:117	Ao(x ₃)	**porque puede que unos sean más anchos que otros.	Respuesta justificando Rj
1:118	D1	*bueno, depende del plástico, quién más quiere hablar?	Aceptación repitiendo la respuesta– Invitación a participar ArIp
1:119	Aa(x ₅)	*puede que unos plásticos sean más gruesos que otros	Respuesta justificando Rj

1:120	D1	**bueno, la variabilidad del depende del plástico, bueno escuchemos a Lucía, vamos muy bien, vamos muy bien, porque consumimos muchas cosas que están hechas a base del	Aceptación repitiendo la respuesta– Invitación a participar ArIp
1:121	As	Plástico	Respuesta descriptiva Rdf
1:122	D1	Lucía	Invitación a participar Ip
1:123	Aa(3)	**entonces, el plástico contamina el medio ambiente, el impacto (4) el impacto en el medio ambiente (3) el impacto en el medio ambiente es muy duro, y entonces por eso contamina el medio ambiente.	Respuesta justificando CRj
1:124	D1	** ¿qué más?	Invitación a participar Ip
1:125	Ao(2)	no nos deja respiración para	Respuesta justificando Rj
1:126	D1	¿para qué?	Contra pregunta descriptiva Pdf 
1:127	Ao(2)	No nos deja respiración para vivir	Respuesta descriptiva Rdf
1:128	D1	entonces contamina el medio ambiente, el aire, el aire, explique muy bien, oiga oiga	Conclusión C
1:129	Ao(2)	**el plástico contamina el medio ambiente	Conclusión C

1:130	D1	**¿de qué forma?	Contra pregunta causal Pj↻	
1:131	Aa(x ₅)	** en que se pueden dañar las plantas	Respuesta descriptiva Rdf	
1:132	D1	* bueno, se sientan, grupo número cuatro ((sale el grupo número cuatro))	Estímulo y cierre [E]	Cierre. La dinámica que caracteriza este tipo de trabajos, va configurando una acción común de la docente para cerrar el episodio, que consiste en la expresión de estímulos para las y los estudiantes ([E])

Tabla 7.3.3: Transcripción y codificación del cuarto EA identificado en la segunda clase de la Docente 1.

De la Figura 7.3.3 construida para visualizar los turnos de habla de la docente y sus estudiantes destacamos, al menos, dos características principales. La primera, el número de participantes en los diálogos. Todos los integrantes de los grupos participan en la discusión, a diferencia de lo sucedido en la primera clase en la que una de las estudiantes (quizás porque así lo exigía la actividad), tuvo una mayor representación en las participaciones que se registraron. La segunda característica, hace referencia a que continúa manifestándose el patrón de interacción IRE. Esto podría verse como un obstáculo para la argumentación, sin embargo, como se mostrará en las discusiones del desempeño, hay participaciones de la docente que además de ser necesarias por su intención de mantener el diálogo, intentan promover acciones argumentativas en sus alumnos.

Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

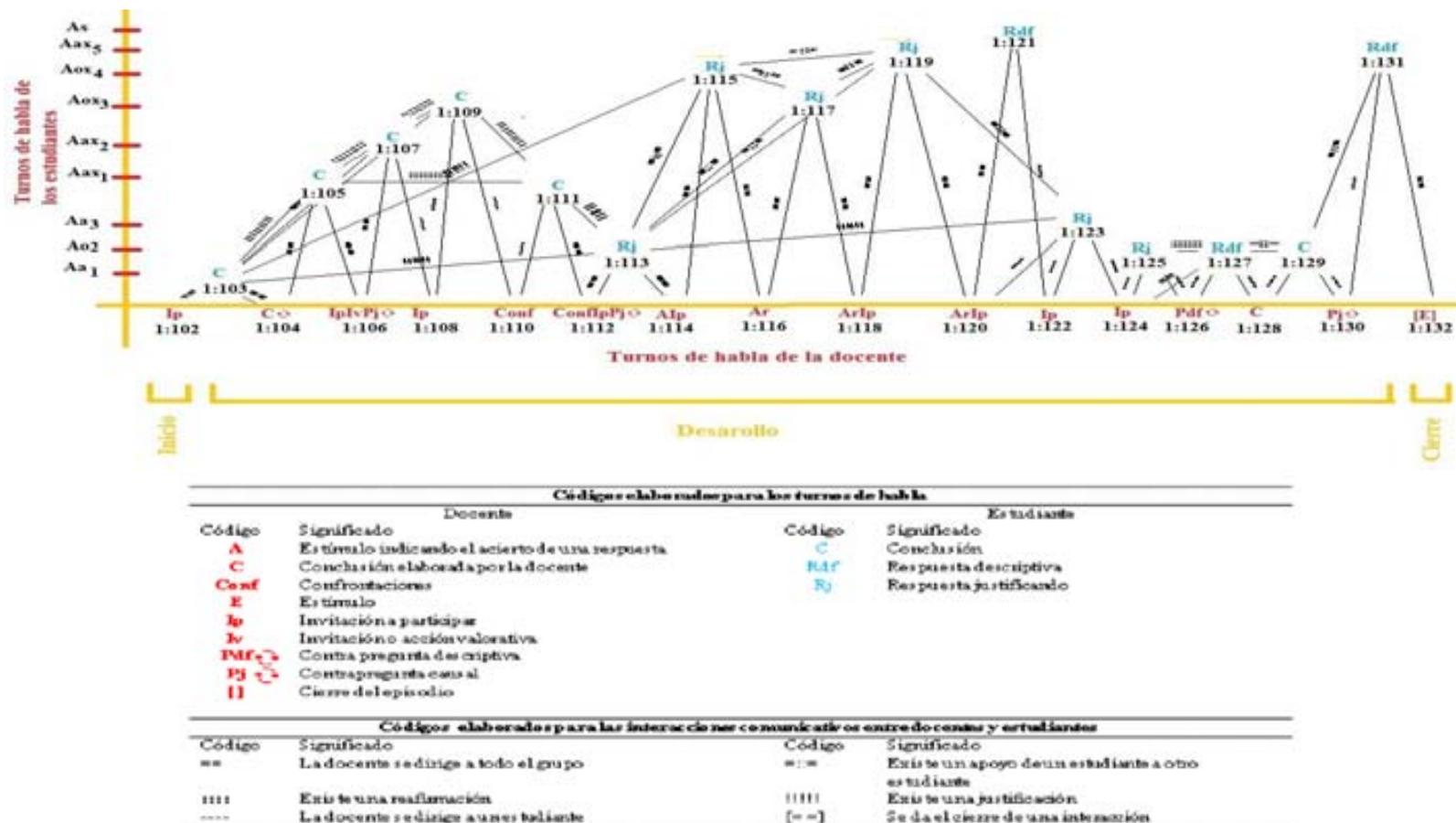


Figura 7.3.3: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados en el cuarto EA registrado en la segunda clase de la Docente 1.

Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

a) Docente 2

Fueron cinco los episodios identificados para esta ocasión (Anexo 22), cuatro de ellos situados en la fase dos (instrucción y desarrollo) y otro en la fase tres (conclusión y cierre). De estos, el episodio número uno fue elegido para realizar el análisis, por presentar el mayor número de intervenciones. En la discusión también utilizaremos fragmentos de los otros EA. En la Tabla 7.3.4, se muestra el registro y codificación del cuarto episodio:

Línea del turno de habla	Sujeto D: Docente Ao: alumno; Aa: Alumna; As: alumnos	Cita	Codificación	Fase del episodio y acciones más relevantes
1:06	D2	muy bien. Bien, aquí tenemos en este aire, una mezcla de gases, una mezcla de gases (3), bueno, yo les decía algo muy importante, tenemos también D2terial huD2no que es supreD2mente importante, nosotros somos D2teria orgánica, cada uno de nosotros somos D2teria orgánica, tenemos una cantidad de carbono y de sustancias importantes en nuestro cuerpo; bueno, vamos a dar inicio con esta muestra, ¿qué tenemos aquí?	Pregunta descriptiva Pdf	Inicio. La docente intenta acercarse a ellos reconociéndose parte del proceso (estrategias de identificación con el grupo): "...nosotros somos materia orgánica..." quizás, con la intención de rodear a las y los estudiantes de un ambiente adecuado y de confianza para la interacción, pide además a las y los estudiantes el nombre de las sustancias que se tienen para el desarrollo de la clase (Pdf)
1:07	Ao ₁	Cifrú	Respuesta descriptiva Rdf	Desarrollo
1:08	D2	bueno, dice Sebastián cifrú, [D2ndarina] cuéntenos va:::	Aceptación repitiendo la respuesta Ar	• De las acciones de la docente
1:09	As	yogurt, D2ndarina	Respuesta descriptiva	Preguntas de

Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

			Rdf	naturaleza descriptiva (Pdf)
1:10	D2	quién dijo D2ndarina?, bueno D2ndarina, muy bien, aquí tenemos un jugo de limón, que allí Nataly muy aD2ble nos lo exprimó, ¿qué podemos decir de este jugo de limón?	Pregunta descriptiva Pd	Preguntas y contrapreguntas causales o de justificación Pc Pj
1:11	Ao ₁	que es ácido.	Respuesta descriptiva Rdf	Preguntas de generalización (Pg)
1:12	D2	bueno, muy bien es ácido, vamos a ver algunas [características	Estímulo E	Pregunta predictiva (Pp)
1:13	As	[es líquido	Respuesta descriptiva Rdf	Evaluaciones: Aceptación repitiendo la respuesta (Ar) y estímulos con una palabra motivadora (E).
1:14	D2	vamos pensando cada uno, cada uno muy concentradito va a ir pensando en las características del jugo de [limón,	Invitación a participar Ip	• De las acciones de las y los estudiantes
1:15	Ao ₂	[Es líquido	Respuesta descriptiva Rdf	Respuestas descriptivas (Rdf)
1:16	D2	bueno, si es un limón D2ndarino así redondito... [Qué horas son profe] *bueno, la primera, ¿quiénes acabaron de decir que es ácido?	Aceptación de la respuesta-pregunta descriptiva APdf	Respuestas de generalización (Rg).
1:17	Ao ₁	[yo]	Respuesta descriptiva Rdf	Respuestas justificando una afirmación (Rj)
1:18	D2	bueno Sebastián, muy bien nos dice que es ácido	Estímulo E	Respuesta predictiva (Rp)
1:19	Ao ₁	[profe anote la participación]	Motivación M	Motivación para participar (M)
1:20	Ao ₂	[líquido]	Respuesta descriptiva Rdf	
1:21	D2	eh: (3) vea muy importante un aporte que hicieron por aquí Valentina Tangarife, que es nuestra monitora aquí en el área de ciencias, nos va a ir registrando la colaboración, y la participación y el orden de cada uno, entonces miremos, eh: Sebastián ¿usted por qué dice que es ácido?.	Contra pregunta causal Pc	

Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

1:22	Ao ₁	porque uno lo prueba y es como...	Respuesta justificando Rj
1:23	As	ácido.	Respuesta justificando Rj
1:24	Ao ₁	si ácido, uno lo prueba y es ácido.	Ratificación de una justificación Rj
1:25	As	porque el limón es ácido.	Ratificación de una justificación Rj
1:26	D2	para saber que es ácido tuvo que probar, cierto, bueno ¿qué sentido tuvo que usar usted para probar?	Contrapregunta de generalización Pg↻
1:27	Ao ₃	el sentido del gusto profe, el sentido del gusto, para saber si una cosa sabe D2luco, buena, regular.	Respuesta de generalización Rg
1:28	D2	*entonces tenemos, muy bien, él deduce que para saber que es un ácido tiene que probarlo y utilizar el sentido del gusto. Ahí vamos muy bien. [Que es líquido] Eh: vamos con Jhonier nos dice que estamos hablando de un liquido bueno ¿cómo sabe usted que es un liquido Jhonier?	Contra pregunta causal Pc↻
1:29	Ao ₂	ahí se ve que esta como agua, aguado.	Respuesta justificando Rj
1:30	D2	bueno, ahí se ve, muy bien ¿Qué hacen los líquidos?	Estímulo-pregunta descriptiva EPdf
1:31	As	toD2r, toD2r...	Respuesta descriptiva Rdf
1:32	D2	no vamos por este ladito, él me dice que es un liquido ¿por qué no es un sólido ni un gas Jhonier?	Pregunta causal Pc
1:33	Ao ₄	yo le digo porque no esta...	Motivación M
1:34	D2	un minutico aquí:: (5)	Invitación a participar Ip
1:35	Ao ₂	porque eh:: es como agua	Respuesta justificando Rj
1:36	D2	bueno nos va a colaborar allá Valeria que tiene una inquietud. ¿por qué yo digo que es un líquido y no es un	Pregunta causal Pc

		sólido ni es un gas? ¿Qué hago yo para saber que es un líquido? Así como aquí probé, como aquí probé ¿aquí qué debo hacer?	
1:37	Aa ₅	como, solo hay que verlo.	Respuesta descriptiva Rdf
1:38	D2	bueno, utilizamos un sentido que es la vista: bueno, muy bien utilizamos aquí un sentido muy importante que es la vista.	Estímulo E
1:39	Aa ₆	y porque si fuera solido se podría coger y si no lo coge se le va.	Respuesta justificando Rj
1:40	D2	bueno, tenemos otro elemento, miren que importante el aporte de Camila, ¿qué podemos hacer con este líquido? Que nos decía Camila, que si es un sólido ¿qué Camila? Camila...	Estímulo-pregunta descriptiva EPdf
1:41	Aa ₆	porque si fuera solido yo lo podría tener entre las D2nos y no se caería, porque yo lo cojo, mientras como es liquido yo lo cojo y ahí mismo se riega.	Respuesta justificando Rj
1:42	As	Ah, sí	Ratificación de una justificación Rj
1:43	D2	bueno, o sea vamos a añadir aquí algo importante, <u>ocupa el recipiente, toD2 la forD2 mejor, toD2 la forD2 del recipiente (4), toD2 la forD2 del recipiente que lo contiene;</u> bueno ¿qué otra característica propia podemos ver en aquí en este juguito?	Estímulo-pregunta descriptiva EPdf
1:44	Aa ₇	que tiene color	Respuesta descriptiva Rdf
1:45	D2	muy bien Valeria, tiene color ¿qué color tiene?	Estímulo-pregunta descriptiva EPdf
1:46	As	es aD2rillo	Respuesta descriptiva Rdf
1:47	D2	muy bonito ese aD2rillo, muy bien	Estímulo-contrapregunta a descriptiva EPdf

Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

		¿Cómo pudo usted saber que tenía color aD2rillo?	
1:48	As	**por la vista	Respuesta descriptiva Rdf
1:49	D2	eh Valeria	Invitación a participar Ip
1:50	Aa ₇	por la vista	Respuesta descriptiva Rdf
1:51	D2	*por la vista muy bien, bueno, (5) y... Con relación a cómo sabemos nosotros que este color es aD2rillo, cómo sabemos que es aD2rillo y no..	Contra pregunta causal Pc↻
1:52	As	**porque se diferencia de otros colores...	Respuesta justificando Rj
1:53	D2	**bueno, es diferente a otros colores, bueno vamos a dejar esa partecita aquí un minutico. Hemos visto aquí tres aspectos muy importantes, partimos del zumo de un limón, un limón D2ndarino, el zumo de este limón, que más podemos decir ya está el color, el liquido, el ácido.	Estímulo-pregunta descriptiva EPdf
1:54	As	olor	Respuesta descriptiva Rdf
1:55	D2	el olor y eso porque yo lo olí cierto, bueno, entonces vamos a partir del olor.(4) ¿Qué olor tendrá este limón?	Estímulo-pregunta descriptiva EPdf
1:56	As	**ácido, fuerte.	Respuesta descriptiva Rdf
1:57	D2	*hay olores que son débiles muy suavécitos, hay olores... Hay sustancias que no tiene olor, y este tiene un olor que dicen ustedes que es un olor fuerte, ¿Qué sentido utilice?	Estímulo-pregunta descriptiva EPdf
1:58	As	**el olfato.	Respuesta descriptiva Rdf
1:59	D2	olfato, utilicé el sentido del olfato (3), bueno, estamos observando cómo una sustancia, nosotros podemos	Aceptación repitiendo la respuesta-pregunta predictiva ArPp

Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

		sacarle a una sustancia una gran cantidad de características. Cierta, hasta ahí vamos, listo este, este limón D2ndarino, porque de pronto alguien vio, alguien vio también, que yo D2nde a Nataly cierto, yo les conté que era un limón D2ndarín, pero si yo hubiera traído aquí una sustancia de este mismo color, ustedes, si hubieran sabido... si yo no le hubiera dicho a Nataly que me colaborara con esto ustedes no hubieran podido saber que era limón.	
1:60	As	** no..., puede que sí	Respuesta predictiva Rp
1:61	D2	**solamente con la vista no cierto, hubiéramos tenido que utilizar.... ¿qué hubiéramos podido utilizar?	Conclusión-pregunta predictiva Cpp
1:62	As	el gusto, el gusto y el olfato.	Respuesta predictiva Rp
1:63	D2	bueno, ustedes recuerdan, hace algunos días que yo les dije que las sustancias tienen, cuando yo utilizo los órganos de los sentidos, prestemos atención, cuando yo utilizo los órganos de los sentidos que propiedad estoy utilizando, ¿qué nombre recibe? Cuando uno utiliza los órganos de los sentidos, que empieza por O, qué propiedades son esas...	Pregunta de generalización Pg
1:64	As	(7) OCOOH....	Respuesta de generalización Rg
1:65	D2	*y eso que nos faltan otra por ahí. Cuando utilizamos los órganos de los sentidos ¿cómo se llama esas propiedades...?	Pregunta de generalización Pg

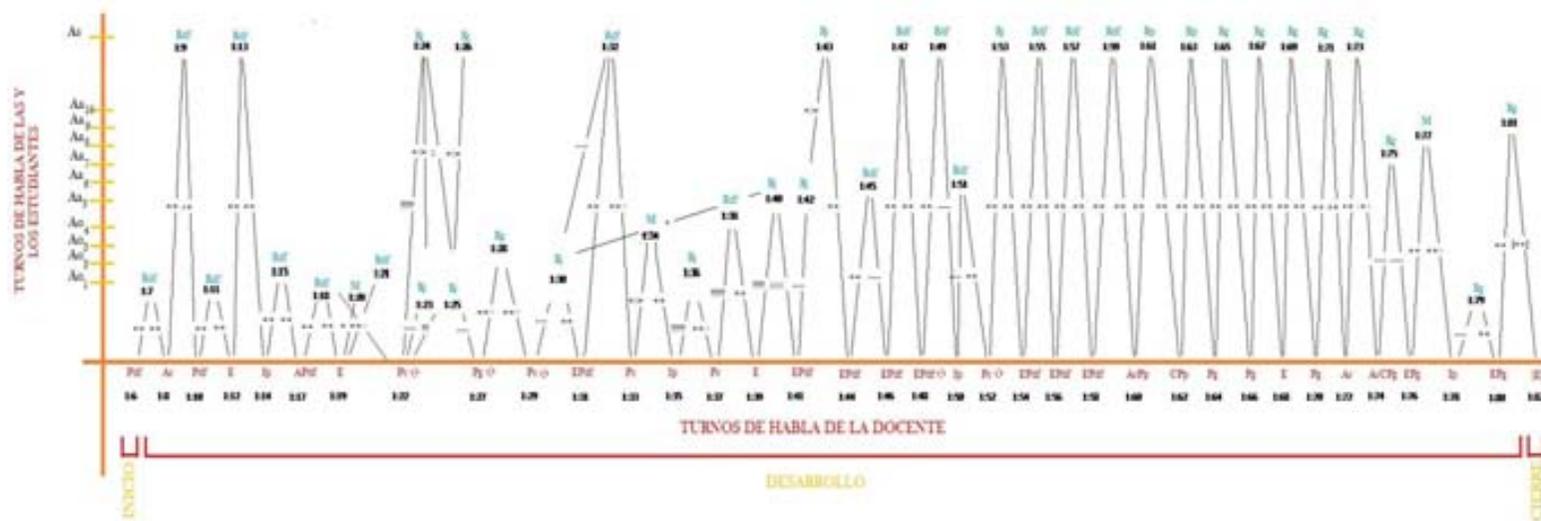
Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

1:66	As	** o, órganos, organismos, orgánicas...	Respuesta de generalización Rg
1:67	D2	**si, ahí esta.	Estímulo E
1:68	As	** orgánicas, orgánicas...	Respuesta de generalización Rg
1:69	D2	**cómo se llama estas... esa propiedad que me permite a mi utilizar los órganos de los sentidos, pero por órganos vamos bien órgano... hasta ahí, porque estamos utilizando los órganos de los sentidos y que sigue después de órgano. (10) eh ave D2ría ese (...) esta muy violento, ¿cual será?	Pregunta de generalización Pg
1:70	As	lépticas, lépticas...	Respuesta de generalización Rg
1:71	D2	Y Lépticas que...	Aceptación repitiendo la respuesta Ar
1:72	As	organolépticas	Respuesta de generalización Rg
1:73	D2	organolépticas, entonces no se nos va ha olvidar, cierto, las propiedades organolépticas de una sustancia son las que se aprecian ¿a través de qué Jennifer...?	Aceptación repitiendo la respuesta-conclusión-pregunta de generalización
1:74	Aa ₈	a través de los órgano de los sentidos.	Respuesta de generalización Rg
1:75	D2	*muy bien, propiedades organolépticas son las que se aprecian a través de los órganos de los sentidos. ¿Jennifer que órgano de los sentidos nos falta ahí? Tenemos gusto, vista, olfato,	Estímulo-pregunta de generalización EPg
1:76	Aa ₉	[yo le digo]	Motivación M
1:77	D2	Jennifer, Jennifer nos va a colaborar, cuéntenos (11) bueno, colabórenos Sebastián si es tan aD2ble.	Invitación a participar Ip
1:78	Ao ₁	**el tacto.	Respuesta de generalización Rg
1:79	D2	el tacto y ¿qué más?	Repetición-pregunta de generalización RPg

1:80	Aa ₁₀	**el oído	Respuesta de generalización Rg	
1:81	D2	**y el oído... muy bien el tacto y el oído. Muy bien, deben estar toD2ndo notica, deben estar toD2ndo notica, vamos revisando y vamos toD2ndo notica de lo principal de lo que más nos llame la atención...los D2teriales que hay a tu alrededor se pueden identificar por sus propiedades, vamos toD2ndo notica;.... Bueno, en este momentico vamos a analizar unos dibujitos, (9) ¿qué será esto?	Estímulo y cierre [E]	Cierre. El episodio culmina con una frase de estímulo para los estudiantes

Tabla 7.3.4: Transcripción y codificación del primer EA identificado en la segunda clase de la Docente 2.

La Figura 7.3.4, muestra tres aspectos que identifican la interacción entre Docente y Estudiantes. Primero, sigue manifestándose el patrón de interacción IRE discutido en anteriores momentos. Segundo, el buen número de estudiantes que se involucran en los diálogos, una prueba de la actitud favorable hacia la clase y hacia las discusiones. Tercero, si observamos la cantidad de participaciones de la clase como grupo, representada con el símbolo As, notamos que un buen número de participaciones de la docente se hace dirigiéndose a todos sus estudiantes, no a un estudiante en concreto. Situación que puede verse como positiva para el desarrollo de la argumentación, pues da libertad para que de manera voluntaria las y los estudiantes se comprometan en las discusiones, pero que también podría obstaculizar el seguimiento de desarrollos argumentativos individuales, al no tener indicadores concretos de quién o quiénes manifiestan este desarrollo.



Códigos elaborados para los turnos de habla			
Docente		Estudiante	
Código	Significado	Código	Significado
Ar	Aceptación repitiendo una respuesta	M	Motivación para participar
C	Conclusión elaborada por la docente	Rdf	Respuesta descriptiva
Conf	Confrontaciones	Rg	Respuesta de generalización
E	Estímulo	Rj	Respuesta justificando
Ip	Invitación a participar	Rp	Respuesta predictiva
Pdf	Contra pregunta descriptiva		
Pg	Pregunta de generalización		
Pe-Pec	Pregunta y Contrapregunta causal		
I	Cierre de episodio		

Códigos elaborados para las interacciones comunicativas entre docentes y estudiantes			
Código	Significado	Código	Significado
==	La docente se dirige a todo el grupo	==::=	Existe un apoyo de un estudiante a otro estudiante
::::	Existe una reafirmación	!!!!	Existe una justificación
----	La docente se dirige a un estudiante	[=]	Se da el cierre de una interacción
==>	La docente se dirige primero al grupo y luego a un estudiante en particular		

Figura 7.3.4: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados para el primer EA registrado en la segunda clase de la Docente 2.

7.3.4 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LAS FINALIDADES

En su orden, a continuación se exponen las acciones que representan el desempeño de cada docente desde la programación y su trabajo en el aula. Al igual que en el capítulo anterior, aquí se intenta discutir el desempeño indicando la coherencia o no de lo que se propone en la programación y su aplicación, con el fin de identificar elementos que pueden ayudar a cualificar y facilitar el logro deseado.

a) Docente 1

En cuanto a la programación, como se mencionó en el primer momento, las finalidades son definidas para cada periodo académico por el grupo de docentes, atendiendo a la Política Educativa Nacional e Institucional. Para la segunda guía de trabajo se tiene lo siguiente:

COMPETENCIA

Compara las diferentes clases de energía que utilizamos continuamente en el hogar.

LOGRO

Identifica las diferentes clases de energía.

INDICADORES DE LOGRO

Explica las diferentes fuentes de calor y su aplicación.

Valora el uso adecuado que el hombre hace de la combustión para suplir sus necesidades.

En los propósitos planteados para la guía, "comparar", consideramos que no es una competencia, es una habilidad para ayudar a desarrollar competencias como la interpretación, la explicación o la argumentación. En el planteamiento de Rychen (2003), se puede encontrar una diferencia que aclara el concepto para cada una de ellas:

Per facilitar el debat de competència cal indicar que en el projecte de DeSeCo les expressions competència i habilitat no es fan servir com a sinònims. L'expressió competència (un concepte holístic) es refereix a un sistema complex d'acció que engloba coneixement i components tant cognitius com no cognitius, mentre que

l'expressió habilitat s'empra per definir l'habilitat per realitzar una acció motriu i/o una acció cognitiva, en gran mesura referides a habilitats cognitives (p.7)

Un elemento que se reconoce en esta finalidad es utilizar el contexto del estudiante: "...clases de energía que utilizamos continuamente en el hogar.". Aquí se refleja la incorporación de reflexiones hechas en los encuentros, pues en uno de ellos, la docente expuso que para desarrollar la argumentación en el aula es necesario tener en cuenta el contexto del estudiante: "se parte de la cotidianidad del saber individual". Muestra de la posible afectación de su práctica docente, desde los procesos grupales de reflexión crítica.

Ahora, pese a la valoración de esta posible afectación, es importante reflexionar sobre la relación entre el desarrollo de la competencia (habilidad para nosotros) y los logros e indicadores de logro planteados. Si analizamos el logro y la acción específica que propone, identificar, encontramos un vínculo directo con la competencia, pero no suficiente para lograrla, pues la sola identificación no permite tener los elementos requeridos para llegar a comparar fuentes de energía, establecer diferencias entre ellas o conocer cómo se generan.

Con los indicadores de logro sucede lo siguiente: al hablar de una acción como la explicación, la intencionalidad de los indicadores de logro desborda el propósito que se plantea como competencia y logro, pues explicar, acción cognitivolingüística, exige la producción de razones o argumentos que permitan movilizar un estado de conocimiento (Jorba, Gómez & Prat, 2000); además, explicar, en el contexto del aula escolar, tiene como objetivo promover la comprensión de fenómenos, hechos o conceptos, superando la descripción al identificar causas o elementos necesarios que ayudan a entenderlos (Eder & Adúriz-Bravo, 2008).

Otro aspecto que en principio podría verse alejado del desarrollo de la competencia argumentativa, pero que seguramente contribuye de manera significativa a éste propósito, está relacionado con la intencionalidad de promover actitudes frente a la acción del hombre y a la toma de posiciones frente a los impactos que conlleva cualquier actividad humana sobre el medio, esto lo podemos notar en el segundo

indicador de logro: “Valora el uso adecuado que el hombre hace de la combustión para suplir sus necesidades”. Es una intención que ayudaría no solo a pensar de manera crítica frente a la actividad cotidiana del ser humano, sino también a argumentar el por qué de sus acuerdos o desacuerdos sobre el comportamiento humano.

Por último, es importante comentar la parte conceptual que se intenta desarrollar desde estos propósitos y que posiblemente contiene incoherencias. La competencia y el logro, hacen referencia a clases y fuentes de energía; mientras que en los indicadores de logro, la temática se orienta hacia el estudio del calor, una forma (o proceso) de transferencia de energía (Cotignola et al, 2002, citados en Dumrauf & Cordero, 2004, p. 126), con ello se reduciría la posibilidad de que los estudiantes identifiquen otras formas de energía y logren establecer comparaciones. En el segundo indicador, se observa también que la docente orienta su trabajo hacia otra situación particular, la combustión, un proceso químico de obtención de energía y calor, pero que no da cuenta de todo lo que ella pretende desarrollar con los estudiantes.

Ahora, ¿qué sucede en la clase? En el siguiente texto, se muestra la intencionalidad general planteada por la D1 para su clase:

*D1: ... ahora en equipo quiero que todos hablemos acerca de los beneficios o no beneficios que tiene el plástico, los voy a reunir por equipos ... recuerden vamos hablar del plástico, beneficios, como contamina el ambiente o no contamina el ambiente, ^nos vamos a reunir en grupos^ y haremos la siguiente lectura ((la lectura es acerca del uso del plástico)), oiga en cada equipo debe haber aporte de cada uno, vamos CADA EQUIPO ESCRIBE LO QUE TRAJO PARA EXPONER *** ...TODOS aportan toman apuntes de lo que van a exponer si llegan al acuerdo dentro del equipo que todos van a hablar, hablan todos, si llegan al acuerdo, de que solamente le van a dar a alguien para que hable, van a decir no, usted va a exponer y expone ese o sea , hay dos formas de exponer grupal o uno por todo el grupo, los dejo en libertad ***” ((3 minutos))*

Destaca la intencionalidad expuesta por la docente de brindar un espacio para tomar dos decisiones: definir qué tipo de información se expondrá ante toda la clase y quién la presentará, un representante del grupo o todos sus integrantes. Con la primera decisión, los estudiantes deben pactar la información relevante que deberá ser comunicada para respaldar la calificación del plástico como contaminante o, por el contrario, defender su

función en beneficio de la naturaleza. Es aquí donde la docente da importancia, explícita o no, a la interacción dialógica como la aproximación comunicativa que posibilita llegar a consensos y posicionarse frente a un fenómeno estudiado. Con la segunda decisión, se promueve no sólo el trabajo en equipo, sino también, una posible reflexión sobre el papel que cada uno de los integrantes cumple en el grupo y en los resultados que más adelante obtendrán cuando comuniquen su información.

Resumiendo, podemos decir que la intencionalidad plasmada en la programación de la D1, no se aplica en la clase, pues en la primera, a pesar de haber propósitos de orden comunicativo, no es claro el desarrollo de la argumentación. Así, en la clase, se observa la creación de un contexto adecuado para la confrontación y el debate, acciones que indudablemente potencian procesos argumentativos en las y los estudiantes.

b) Docente 2

Los propósitos o finalidades de la docente, en la programación o guía de trabajo fueron los siguientes:

COMPETENCIA
Interpretativa

LOGRO
Reconoce las principales propiedades generales y específicas de la materia.

INDICADORES DE LOGRO
Identifica los estados físicos en que se encuentra la materia
Explica las propiedades de la materia.

Varios elementos se pueden decir de estos propósitos. Primero, las finalidades no cambian con respecto a la primera programación, pues en las dos, se exponen intencionalidades de corte academicista. Segundo, sigue siendo una propuesta que busca desarrollos puramente conceptuales, que si bien son importantes, desconocen elementos exigidos en los Lineamientos Curriculares y, en general, en la Política Educativa Nacional e Internacional. Tercero, también se observa en estas intencionalidades que los

indicadores, específicamente el número dos, desborda la competencia a desarrollar y el Logro propuesto. En apartados anteriores se comentó que la interpretación, como competencia, es una acción necesaria para comprender situaciones y, la explicación, además de la comprensión, exige desarrollos cognitivolingüísticos que permitan exponer con claridad los conceptos o la misma comprensión de los fenómenos estudiados.

Ahora, ¿cuál es el comportamiento de la docente en el aula? Situando el análisis en la clase, se puede decir que la intención de la D2 de desarrollar elementos de orden conceptual sí se refleja en el aula. El siguiente fragmento que se registra al inicio de su clase lo demuestra:

*D2: *Para continuar, para continuar con el tema sobre la materia, hoy vamos a ver una parte muy importante de la materia, entonces vamos a iniciar leyendo este título que hay aquí: ** los materiales (...) Natalia por favor, Natalia Marín léame por favor.*

*Aa: *Los materiales que hay a tu alrededor se pueden identificar por sus propiedades.*

Solo que al pretender dar una aplicación práctica al reconocimiento de las propiedades de la materia, la D2 supera los propósitos puramente conceptuales y la llevan a tener como finalidad el desarrollo de aprendizajes significativos, ya que incorpora las situaciones cotidianas de los sujetos como posibles escenarios de materialización de los conocimientos:

Fragmento del episodio seis

D2: y Natalia lo busca aquí, sesenta y..., vea, vea(3) bueno, muy bien estas adivinanzas están muy buenas listo, vamos a concretar todos concentrados, OJO, los materiales, los materiales tiene propiedades o características ¿cierto?, aquí estamos viendo las propiedades o características, e::h: vamos a concretar un poquito, con el compañerito Andrés, Andrés nos va a decir ¿por qué es importante que yo sepa las propiedades de una sustancia? (4) ¿Por qué es importante que yo conozca las propiedades de una sustancia? (3) de todo lo que hemos visto hoy, por ejemplo yo saber qué características tiene el postre, el queso, el aceite, la leche, ¿Por qué es importante que yo sepa? A ver todos vamos a ir analizando, pensando y tomamos la palabra, cuéntenos

- Andrés (3) volvemos con la pregunta, ¿por qué es importante que yo conozca las propiedades de una sustancia?*
- Ao: para uno saber el sabor.*
- D2: bueno, para que no nos haga daño, porque esperemos un momentico, yo ya les he contado que el ser humano ha sobrevivido por el sentido del gusto, porque nuestros primitivos probaban algo y decían ¡hay no esto tan horrible! o se moría entonces ya la familia sabia que ya no lo podía probar.*
- Ao: profe yo, yo pienso que...*
- D2: a ver Andrés, nos va a decir Andrés o seguimos ¿Por qué es importante saber las propiedades?*
- Ao: porque nos podemos intoxicar o enfermar*
- D2: bueno él dice, complementando un poquito intoxicar o enfermar, bueno, Natalia ¿Por qué es importante?*
- Aa: /es importante porque necesitamos saber qué es lo que vamos a consumir (...)*
- Ao: es importante para uno saber porque si no es tolerante a la lactosa y eso tiene leche entonces ((risas de los compañeros))*
- D2: bueno, podemos por salud, ¿Por qué también es importante?*
- As: por seguridad,*
- D2: seguridad, qué más*
- Aa: para identificar*
- D2: miremos aquí, esta palabra tan importante que necesitábamos hace un ratico, nosotros necesitamos las propiedades de una sustancia para poder IDENTIFICAR, vamos a pasar aquí OJO con esta palabrita IDENTIFICAR, vamos a pasar a algo muy importante con esta palabra, será que con estas propiedades masa, volumen, peso, aquí quienes pesan por ejemplo eh ¿cuanto pesa Luisa? venga Luisa por favor*
- Aa: 40*

Si bien se podría discutir la afirmación: *...el ser humano ha sobrevivido por el sentido del gusto...*, la intención de mostrar el sentido y significado que tienen las propiedades de la materia, es un elemento positivo en el trabajo de la docente. Este hecho puede facilitar no sólo procesos comprensivos más profundos de la temática, sino también, implicar a las y los estudiantes en diálogos más cercanos a su cotidianidad y, con ello, facilitar la presencia de acciones propias de los procesos argumentativos como la crítica y la reflexión de los conocimientos.

Se puede concluir que para la D2 la finalidad propuesta en la programación es coherente con las finalidades que plantea en el aula de clase. Esta finalidad, de orden conceptual, se combina con la idea de dar sentido y significado a los conceptos. Este es un elemento
--

nuevo en el proceso que, sin duda, podría ayudar a proponer no sólo temas transversales para la formación de las y los estudiantes, sino también, a reconocer en ellos sus finalidades y valores necesarios para el aprendizaje (Izquierdo, 2005b).

7.3.5 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DEL TIPO DE CIENCIA

a) Docente 1

El contenido de la guía presenta afirmaciones y términos abstractos para el estudiante, concretamente en el apartado en el que se expone la definición y construcción del panel solar: radiación solar, colectores solares, paneles fotovoltaicos; situación que podría ratificar, de un lado, el discurso de autoridad presente en la enseñanza de las ciencias y, de otro lado, la ciencia como conocimiento irrefutable; sin embargo, hay un aspecto que acerca la forma de presentar los contenidos a la denominada ciencia problemática (Izquierdo, 2005a), y es el uso de textos planteados como base para comprender o solucionar situaciones de lo cotidiano:

...la energía del sol se manifiesta en forma de luz y calor. Aprovechamos la energía solar para: la vida de los seres vivos, paneles solares, para cargar baterías y pilas solares que utilizan los carros, satélites artificiales, relojes calculadores y otras.... Puede aprovecharse para cocinar alimentos o para la producción de agua caliente destinada al consumo de agua doméstico...

Es una intencionalidad que podría extenderse a todos los componentes de su programación, para ayudar a dar coherencia y solidez a su propuesta y a comprender, relacionar y dar sentido a todas y cada una de las acciones programadas.

¿Qué podemos decir de su desempeño en el aula? En el episodio, el conocimiento que está en la base de los diálogos, es un conocimiento que se intenta co-construir mediante interacciones dialógicas, ya que se invita a que las y los estudiantes expongan sus conocimientos, los confronten e intenten llegar a conclusiones producto de sus discusiones. En el siguiente fragmento, del episodio cuatro, se observa cómo la D1 orienta la co-construcción de conocimiento escolar, asignando un rol activo a las y los estudiantes en la interacción comunicativa:

Fragmento del episodio cuatro:

- 1:105 As: **[no, se descomponen entre 80 y 90 años es un siglo*
1:106 Ma: **[ustedes trajeron una información que era 80, ellos que 500 y ustedes que un siglo, vamos a consultar más, vamos a consultar más, o depende, puede que todos tengan la razón a ver ustedes ¿qué pueden opinar? ¿por qué podrán tener ellos la razón ellos que 500, ellos que 100 o ellos que 80?, a ver, ¿por qué?*
1:107 Aa: *es un siglo*
1:108 Ma: *a ver Tomás*
1:109 Ao: *es un siglo*
1:110 Ma: *y ellos dijeron que 500*
1:111 Aa: **es un siglo*
1:112 Ma: *¿qué pasa ahí?, ahí debe haber algo, ¿qué pueden opinar acerca de por qué unos dicen que un siglo, otros que 500?, ¿por qué?*
1:113 Ao: ***porque unos son más grandes que otros (...)*
1:114 Ma: *** bueno eso podría ser una razón, ¿por qué más?*

Nótese que el desarrollo de la argumentación se apoya en el uso de interrogantes de orden evaluativo o frases como: *¿qué pueden opinar? ó, y ellos dijeron que 500;* y de orden causal como: *¿por qué podrán tener ellos la razón ellos que 500, ellos que 100 o ellos que 80?, a ver, ¿por qué?, ¿qué pasa ahí?, ¿por qué más?.* Con estas preguntas se crea una situación adecuada para invitar a las y los estudiantes a valorar, a exponer pruebas y muy posiblemente a adherirse o refutar la información que expone uno de los grupos. Una muestra más de la intención de la D1 de acercar la ciencia escolar a sus estudiantes y de pretender debatirla y co-construirla en el aula.

Para concluir se puede decir que en este segundo momento, el tipo de ciencia que presenta la D1, empieza a mostrar elementos de una ciencia denominada problemática, un hecho que contribuye a la potenciación de la argumentación. En la primera clase se evidenció que la ciencia estuvo apoyada en lenguajes y verdades irrefutables. En cambio, en estos episodios, ya hay una intención de permitir a los estudiantes opinar, confrontar y llegar a consensos.

b) Docente 2

Un hallazgo importante identificado en la guía o programación de la clase número dos y que se distancia de la primera, tiene que ver con la intención de aplicar los conceptos al contexto de las y los estudiantes. Ya no dominan los conceptos abstractos, lejanos a ellos, sino que, como se observó en los propósitos, se intenta dar sentido y significado a los términos abordados en la clase:

Los materiales que nos rodean son una forma de materia, con propiedades y características específicas. A diario se encuentran cantidades de objetos como esta guía, un cuaderno, una hoja de papel, un lápiz, un helado, un jugo, una roca, un balón, los alimentos entre otros. Contesta cada uno de los siguientes interrogantes:

¿De qué material están hechos?

¿Estarán formados de la misma clase de materia?

¿Qué los hace diferentes?.

Nótese, además, cómo el lenguaje que utiliza la docente también contribuye a que conceptos estructurantes como “materia” se vean asequibles para su tratamiento. Otro elemento que destaca es que la docente presenta elementos cotidianos y de uso permanente por sus estudiantes: “...como esta guía, un cuaderno, una hoja de papel, un lápiz, un helado, un jugo, una roca, un balón, los alimentos...”. Hacerlo de la manera como lo hace la docente, contribuye no sólo a potenciar comprensiones más significativas de la ciencia, sino también a valorar el lenguaje como “vehículo de construcción de significaciones comunicables y compartibles sólo cuando el aprendizaje mismo está cargado de significatividad” (Galagovsky, Bonán & Adúriz Bravo, 1998, p. 317).

En la siguiente actividad, propuesta al final de la programación, se ratifica la interpretación anterior. En ella, la D2 no sólo usa un lenguaje comprensible para sus estudiantes, sino que también motiva con el uso de términos contextuales a seguir la lectura (sitios de su ciudad: la ENEA; una empresa siderúrgica: ACASA; situaciones familiares: encuentro en casa de su tía para compartir el almuerzo, entre otras cosas) y también a relacionar las situaciones que se exponen en el texto, con los términos científicos que pide que sean identificados en la actividad.

Realiza la siguiente lectura e identifica con letras o párrafos de color algunas propiedades generales y específicas de la materia entre ellas: Masa (M). Volumen (V), Inercia (I), Maleabilidad (B), Ductilidad (D), Organolépticas (O), Fluidez (F), Fragilidad (G). Divisibilidad (S), Porosidad (P)

Juan, Sofía, Ana y Jesús son estudiantes de grado quinto e inician una excursión en la primera semana de vacaciones. Se reúnen en La Enea visitando la empresa ACASA en la cual observan varios metales entre ellos el cobre que tiene la capacidad de convertirse en alambres o hilos. Juan recoge varias laminas de aluminio observando su color, olor, sonido y textura, les muestra a sus compañeros la manera como dicho metal se ha convertido en una lamina. Antes de salir de dicho lugar Ana se para en un vidrio quebrándolo en varios fragmentos, los cuales recoge y deposita en una caneca, afortunadamente no se cortó. Al salir de la empresa son recogidos por una camioneta, al frenar todos se van hacia delante regresando a su posición inicial, con lo cual se divierten y sonríen mucho. Al sentirse muy estrechos culpan a Jesús por sus 100 kilos de peso y ocupar más de dos puestos. El auto los lleva cerca de termales del otoño, todos se maravillan del verde de las montañas, de la tranquilidad y hermosura del lugar, observando una pequeña quebrada por donde circula agua con mucha facilidad. Al llegar la hora de almorzar Sofía comparte una torta que le ha hecho su tía con sus compañeros de viaje, todos comen y se encuentran muy a gusto. Juan les llama la atención sobre unas pequeñas piedras llamadas lapil de color amarillo que presentan poros o espacios vacíos. Terminan el viaje muy contentos, con mucho frío y esperan la buseta que los traerá de regreso.

¿Qué podemos decir de su trabajo en el aula? En los EA, también se muestra cómo la intención de aplicar los conceptos a situaciones que ocurren en la cotidianidad de sus estudiantes, ayuda a la expresión de lenguajes comunes, aproximándose a lenguajes más elaborados:

Fragmento del episodio uno:

- 1:32 D2: *no vamos por este ladito, él me dice que es un liquido ¿por qué no es un sólido ni un gas Jhonier?*
- 1:33 Ao4: *yo le digo, porque no esta...*
- 1:34 D2: *un minutico aquí:: (5)*
- 1:35 Ao2: *porque eh:: es como agua*
- 1:36 D2: *bueno nos va a colaborar allá Valeria que tiene una inquietud. ¿por qué yo digo que es un líquido y no es un sólido ni es un gas? ¿Qué hago yo para saber que es un líquido? Así como aquí probé, como aquí probé ¿aquí qué debo hacer?*

- 1:37 Aa5: *como, solo hay que verlo.*
- 1:38 D2: *bueno, utilizamos un sentido que es la vista: bueno, muy bien utilizamos aquí un sentido muy importante que es la vista.*
- 1:39 Aa6: *y porque si fuera solido se podría coger y si no lo coge se le va.*
- 1:40 D2: *bueno, tenemos otro elemento, miren que importante el aporte de Camila, ¿qué podemos hacer con este líquido? Que nos decía Camila, que si es un sólido ¿qué Camila? Camila...*
- 1:41 Aa6: *porque si fuera solido yo lo podría tener entre las manos y no se caería, porque yo lo cojo, mientras como es liquido yo lo cojo y ahí mismo se riega.*
- 1:42 As: *Ah, sí*
- 1:43 D2: *bueno, o sea vamos a añadir aquí algo importante, ocupa el recipiente, toma la forma mejor toma la forma del recipiente (4), toma la forma del recipiente que lo contiene; bueno ¿qué otra característica propia podemos ver en aquí en este juguito?*

En el fragmento anterior la intención de la docente es acercar el lenguaje de las y los estudiantes (líneas:1:37: como, solo hay que verlo ó 1:41: “...mientras como es liquido yo lo cojo y ahí mismo se riega.”), a lenguajes científicos (líneas 1:38... utilizamos un sentido que es la vista; 1:43: “... vamos a añadir algo importante, ocupa el recipiente, toma la forma mejor del recipiente que lo contiene...”); acción que ratifica la importancia de tener en cuenta, para los aprendizajes y los procesos argumentativos, “las diferencias profundas entre el lenguaje del sentido común y el científico” (Pozo et al., 1991, citado en Galagovsky, Bonán & Adúriz Bravo, 1998, p. 320)..

En síntesis se puede decir que la ciencia que presenta la D2, también como ocurrió para la D1, empieza a mostrar rasgos de una ciencia problemática (Izquierdo, 2005a); elemento que surge en este segundo momento del proceso.

7.3.6 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LOS ACERCAMIENTOS COMUNICATIVOS

a) Docente 1

Situados directamente en los episodios, se observa cómo la D1 crea un ambiente adecuado para que las y los estudiantes expresen sin temor sus opiniones y conocimientos frente al fenómeno analizado. En los episodios se lograron identificar

relaciones diferentes: de apoyo entre compañeros (=::=), relaciones donde los estudiantes se ratifican sus afirmaciones (>>>>>), relaciones docente – alumno(a) (----) y docente-grupo (==). Una gama de interacciones que en conjunto dinamizan los diálogos y discusiones.

En el siguiente fragmento de uno de los episodios, vemos la flexibilidad de la interacción y su acercamiento a aproximaciones comunicativas interactivas dialógicas:

Fragmento del episodio dos:

- 1:71 D1: *bueno ustedes están diciendo que el plástico es un contaminante del medio*
- 1:72 Ao: *[no*
- 1:73 Ao: *[no, que ayudan al medio ambiente*
- 1:74 D1: *ayuda a contaminar el medio ambiente*
- 1:75 Ao: **no*
- 1:76 D1: *pero es que yo no entiendo ¿por qué dicen que no?, haber con sus propias palabras*
- 1:77 Ao: *[no el plástico es bueno ya que se utiliza en los paneles solares ((responde el alumno))*
- 1:78 Aa: *disminuye la::: necesidad de tener que conectar varias veces la energía, para poder sacar electrodomésticos con el plástico, ósea que poden ayudar ayudar a no utilizar tantas cosas eléctricas.*
- 1:79 D1: *bueno ustedes están defendiendo y diciendo que el plástico no es un contaminante del medio ambiente, ¿qué más pueden aportar?*
- 1:80 Ao: *Ya*
- 1:81 Ma: *¿no le ven nada malo al plástico?*
- 1:82 Ao: *ya dijimos lo que habíamos (...)*
- 1:83 D1: *(.) bueno se sientan vamos a ver qué nos dice otro Equipo*

La anterior aproximación ofrece permanentemente pretextos, que sirven de debate y confrontación y, con ello, se crea un espacio para presentar pruebas, pactar, persuadir y co-construir conclusiones.

En definitiva, en cuanto a los acercamientos comunicativos, se muestra un cambio con respecto al momento de análisis del uno. Pues aquí la aproximación comunicativa de la D1 es interactiva dialógica y se basa en el reconocimiento del estudiante como portador

de conocimientos y en la valoración de sus participaciones en favor de la comprensión de los conceptos. Situación no identificada en la primera clase donde la docente cumplía el rol de portavoz de la ciencia, llevando al aula las verdades irrefutables que debían aprenderse.

b) Docente 2

A diferencia de los hallazgos identificados en el primer momento del análisis, el tipo de acercamiento comunicativo se caracteriza porque las relaciones que se establecen entre docente y estudiantes (símbolo ==), se fundamentan en la concepción de la clase como un gran foro, para dar oportunidad a sus estudiantes de verse como integrantes activos e indispensables en la clase. Situamos entonces la aproximación comunicativa en los llamados acercamientos interactivos dialógicos, propios de las interacciones que aportan elementos para el desarrollo de la argumentación. En los episodios, se refleja cómo para la D2, interesa la participación de sus estudiantes. También destaca que ella permite la defensa de posiciones y la valoración de las respuestas de los otros compañeros de clase:

Fragmento del episodio tres:

- 1:205 D2: *quince, si los tres tienen quince, bueno ahora vamos a mirar lo siguiente (7) tenemos dos sustancias aquí, tenemos silicona líquida y tenemos removedor de esmalte, eh::: cuéntenos Dayana, que no ha hablado hoy está muy calladita la niña, eh: ¿Dónde hay más volumen aquí o aquí? (10) Dayana, (10) ¿dónde dice usted que hay más volumen? ¿En el removedor?*
- 1:206 Aa1: *Si*
- 1:207 D2: *Bueno ¿Por qué? ¿Todos han trabajado la silicona líquida ¿Cierto? ¡Ah! La trabajamos cuando hicimos las cajitas para las mamás ((todos dicen si)) bueno, usted dice que hay más aquí, bueno ¿Quién está de acuerdo con Dayana que hay más removedor, que silicona?*
- 1:208 As: *no, hay más silicona*
- 1:209 D2: *Diego ¿Por qué?*
- 1:210 Ao2: *porque, /porque es la unidad ((no se alcanza a escuchar))*
- 1:211 D2: *bueno, vamos ah::: ¿pero es que ninguna de las dos las Hemos utilizado, estamos hablando es de quién tiene más volumen y ninguno de los dos lo hemos utilizado, qué nos dijo Valeria, ¿Cuál*

- tiene más volumen? Valeria*
- 1:212 Aa3: *la silicona, si la silicona*
- 1:213 D2: **Luis /nos colabora con una (...) (10), ¿Por qué hay más silicona?*
- 1:214 Aa3: *Porque es más pesado*
- 1:215 D2: *bueno, dice Valeria que porque es más pesado, Natalia
**Natalia ¿Por qué tienen igual?*

Se observa, que la D2 desarrolla una interacción dialógica rodeada de un ambiente adecuado para los debates y la participación de todos sus estudiantes, invitando permanentemente a evaluar intervenciones, a confrontarlas o a justificarlas.

7.3.7 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LA GESTIÓN DEL AULA Y DE LOS CRITERIOS DE ENSEÑANZA

a) Docente 1

Las dos actividades programadas, la primera para introducir el tema y, la segunda, para concluirlo, muestran lo siguiente: Primero, la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto como criterio de enseñanza y, segundo, la gestión del aula, en la que asume la clase como un solo grupo a quien propone preguntas de su entorno como actividad para facilitar su desarrollo. A continuación se describe cada uno de estos elementos.

Como dijimos, la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto puede inferirse de la intencionalidad que la docente plasma en las preguntas destinadas a identificar “conocimientos previos”:

- ¿Cómo observan el día?*
¿A qué se debe la luz?
¿Qué es el sol?
¿Para qué nos sirve el sol?

Cabe señalar que el papel de la Docente se ve reflejado en la preparación de una programación que se sale del esquema estandarizado para la institución (primera guía). Aquí, la docente propone una programación independiente, fruto quizás de su reflexión en el grupo y de su deseo por desarrollar un trabajo que responda a los requerimientos de un proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias más significativo y, por lo tanto,

una programación que pueda llevar al desarrollo de la argumentación en clase de ciencias.

También se observa cómo la docente intenta conocer los conocimientos previos de los estudiantes sobre el concepto: fuentes de energía, y para ello utiliza no solo preguntas estructuradas con lenguaje cercano al Estudiante, sino también al Contexto como motivo para generar discusiones. Con estas preguntas la D1 intenta articular, tal vez de forma implícita, el desarrollo de competencias procedimentales (observación), comunicativas (presentación de las respuestas) y cognitivas (deducción, conceptualización).

Con respecto a la gestión del aula, es clara la intención de brindar espacios para el desarrollo de actividades en grupo, que tienen un fin específico, permitir que sus estudiantes, luego de presentaciones y explicaciones individuales, decidan y estructuren la información que cada grupo presentará ante toda la clase.

ACTIVIDADES

(Actividad grupal)

Consulta sobre el plástico (con anterioridad se ha pedido)

El plástico contamina o no contamina el medio ambiente? (Explica)

Utilidad del plástico

Exposición por cada uno de los estudiantes

Observación del video sobre paneles solares y la historia del plástico

Ahora, sobre este aspecto ¿qué se puede decir del desempeño de la docente en los EA? En primer lugar, con respecto a los criterios de enseñanza, al recorrer nuevamente el episodio, se observa cómo la docente da importancia a la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto. La Docente se implica en el proceso al participar como orientadora de los debates establecidos y al ser la responsable del ofrecimiento de un ambiente (Contexto) adecuado para que las y los Estudiantes puedan participar exponiendo sus Conocimientos y opiniones.

En cuanto a la gestión del aula, es evidente que al trabajar en pequeños grupos se transforma el discurso monológico de la docente al posibilitar alternativas plurales de los implicados en el diálogo (Osborne, 2009). De igual modo, al trabajar de manera

Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

colectiva, la D1 podría emplear la argumentación como mecanismo que ayuda a desarrollar procesos de orden cognitivos, al demandar del sujeto otras habilidades como la explicación, justificación; de orden social, ya que los permanentes momentos de socialización e intersubjetivación, permiten al sujeto consolidar una dinámica de trabajo grupal; y de orden emocional, al permitir a los niños y niñas manifestar sus opiniones y canalizar sus emociones en las situaciones de conflicto (Santos, 2007)

Para cerrar la discusión sobre el aspecto relacionado con la gestión del aula y los criterios de enseñanza, se puede concluir que la D1, de manera implícita, privilegia la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto y los trabajos de grupo como elementos necesarios para el desarrollo de la argumentación en el aula. Un hallazgo que se aparta de aquellos identificados en la primera fase y que muestra posibles consecuencias positivas de las reflexiones realizadas en los diferentes encuentros.

b) Docente 2

En su segunda programación, también la D2 expone actividades para investigar ideas previas y para la aplicación de los conceptos. La primera actividad, con la cual se intentó identificar conocimientos previos fue la siguiente (Figura 7.3.5):

Observa los siguientes gráficos y completa la tabla marcando SI o NO:

Gráficos de Objetos	Nombre	Es Cotidiano	Tiene masa	Ocupa un lugar En el espacio	Es un cuerpo	Es Materia
	Parafina en Estado Sólido-liquido					
 <small>Hígado, carne de res, morcilla, frijoles, lentejas, garbanzos, Yuca.</small>	Alimentos Que contienen Hierro Fe					
	Figuras En Plastilina					
	Astronauta					
	Iceberg en estado liquido-sólido					
	Estudiantes Grado 5					

¿Qué es materia

Figura 7.3.5: Actividad programada por la D2, en la guía número dos para identificar conocimientos previos.

Dos elementos caracterizan la anterior actividad. El primero, es una actividad de corte individual, importante para identificar los conocimientos previos de cada uno de las y los estudiantes, sin embargo, para desarrollos comunicativos y, en ellos, la argumentación, sería insuficiente. El segundo, la actividad es descriptiva y de corte cerrado, sólo se responde con un SI o un NO, aquí la información obtenida es limitada para inferir conocimientos previos. Se podría complementar este tipo de actividades con situaciones mucho más cercanas a las y los alumnos o situaciones que permitan discusiones mucho más amplias para inferir los conocimientos previos. Pese a estas características, es importante valorar cómo para la docente importa lo que sabe el estudiante e intenta identificar sus conocimientos. Un hecho que prueba el reconocimiento de la relación Docente-Estudiante-Saber, como criterio a tenerse en cuenta para el desarrollo de la argumentación en el aula.

Una nueva reflexión que se suma a la anterior podríamos hacerla sobre el tipo de elementos de apoyo que usa la docente en el desarrollo de las actividades. La siguiente figura muestra la intención de aplicar los conocimientos abordados en el aula:

Analiza la representación de las siguientes sustancias: Agua (H_2O), Sal ($NaCl$), Alcohol (COH), Agua y aceite, Agua y sal.

A		
Agua	Sal	Alcohol
B		
Agua y aceite		Agua y sal

1. Identifica las partículas y escribe sobre cada el símbolo del elemento correspondiente.

2. Escribe las diferencias entre las representaciones A y las B

3. Escribe al frente de cada sustancia si se trata de una sustancia pura (elemento o compuesto) o de una mezcla:

H_2O _____

Agua y sal _____

$NaCl$ _____

COH _____

Agua y aceite _____

Figura 7.3.6: Actividad de aplicación de conocimientos planteada en la segunda programación de la D2.

De la Figura 7.3.6, es importante analizar el tipo de gráficos que fundamentan, según la docente, la ejecución de la tarea. En la figura se observa cómo los gráficos utilizados

podrían obstaculizar el aprendizaje. En esta, la información dada previamente para dar respuesta a la pregunta de la sección A, no es suficiente, pues no hay criterios específicos que confirmen la identificación y asignación del símbolo para los elementos. Aquí, el o la estudiante, en el caso del agua tendría que conocer el significado del subíndice que tiene el hidrógeno (H_2), para poderlo relacionar con el número de círculos que tiene la representación gráfica de la molécula del agua.

También, en la representación gráfica de la sal en el agua (sección B), se desconoce el carácter iónico de la sal y el carácter dipolar del agua. Son conceptos que no se trabajan a este nivel, sin embargo, lo que se pide es saber elegir gráficas que aporten la información clara y suficiente para la interpretación del fenómeno o concepto que se quiere analizar.

En la siguiente actividad (Figura 7.3.7), ocurre una situación diferente, relacionada con la coherencia de la información solicitada. En la cuarta columna (que presenta el término, Ilustración), la información que se pide no es clara, ya que los dibujos utilizados como ejemplo hacen referencia a instrumentos que comúnmente se utilizan para determinar la cantidad de volumen o de masa de un cuerpo, no al ejemplo del concepto que se tiene en la primera columna.

En las otras actividades que propone la D2 para aplicar los conocimientos, incorpora un elemento importante que beneficia el desarrollo de la argumentación: el Contexto de las y los estudiantes. En la siguiente actividad (Figura 7.3.8) la finalidad identificada fue relacionar conceptos químicos con una situación familiar, la comida diaria. Hecho significativo que conduce no sólo a la argumentación, sino también, al desarrollo de la competencia interpretativa, planteada para esta programación.

Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

1. Completar la siguiente tabla teniendo en cuenta la información proporcionada.

Propiedades	General/ Específica	Definiciones o ejemplos	Ilustración
Masa	General	Ton = 1000Kg =2200lb Es la cantidad de materia que posee un cuerpo, no cambia cuando el material es trasladado de un lugar a otro.	 <i>Balanza de triple brazo.</i>
Dureza		Facilidad del Cobre, plata y oro que se dejan convertir en alambres o hilos.	
Maleabilidad		El color, el olor y el sabor que percibes con tus sentidos.	
Volumen		Cantidad de masa de un material contenida en unidad de volumen.	
Peso(w=M.g)		Si vas en un carro y de repente se frena, tu cuerpo tiende a conservar el movimiento que esta tenía.	
Viscosidad		A las partes de un cuerpo no se le pueden asignar las mismas coordenadas que a las partes de otro.	
		La materia puede ser dividida. La porción de materia más simple es el átomo.	

Figura 7.3.7: Actividad de aplicación de conocimientos planteada en la segunda programación de la D2.

El siguiente cuadro contiene una interesante relación entre los alimentos que consumimos a diario y la presencia en ellos de elementos químicos (nutrientes), debes con ayuda de la tabla periódica escribir los símbolos de cada elemento.

Nutriente	Símbolo	Alimentos que Contienen este elemento	Nutriente	Símbolo	Alimentos que contienen este elemento
CALCIO		 Leche, queso, yogurth, kumis.	MAGNESIO		 -or, pñette onerg ab zekesno, zezonimuga, stakicorb, inam, onuceo abnev yalco ab zaij
ZINC		 Carne, pescado, hígado, pollo, leche, queso, yogurth y kumis.	YODO		 Pescados, mariscos, hortalizas, sal yodada.

Figura 7.3.8: Actividad de aplicación de conocimientos planteada en la segunda programación.

Existe, para terminar con la interpretación de este aspecto, una última reflexión orientada a tres elementos. Primero, al tipo de preguntas que se pueden plantear para identificar conocimientos previos, preguntas o actividades que no estén saturadas de terminología científica, también pueden estar acompañadas de lenguajes cotidianos, como se ha mostrado en otros puntos de este proceso; segundo, al tipo de materiales gráficos que se seleccionan para las actividades, una cuidadosa selección de ellas aportaría elementos significativos para comprenderla y para relacionar conceptos de manera mucho más sencilla y clara; tercero, a promover explícitamente acciones de orden más colectivo, de socialización de conocimientos, de conocer desarrollos conceptuales individuales de las y los estudiantes en el aula, para beneficiar, de mejor manera, interacciones dialógicas y con ello promover el desarrollo de la argumentación.

Ahora, ¿qué caracteriza la actividad de la docente en el aula, en relación con su gestión y los criterios que tiene en cuenta para desarrollar la argumentación? Al trasladar este análisis a los EA se observa que, si bien hay desarrollos descriptivos en ellos, el carácter individual se transforma en un proceso colectivo, gracias a las interacciones dialógicas que establece la docente con sus estudiantes. Aquí, se ratifica la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, como criterio de enseñanza para lograr desarrollos argumentativos. La D2 constantemente se implica en los diálogos, no sólo con las preguntas o invitaciones a participar, sino también con frases de identificación con el grupo como: cuéntenos, aquí tenemos o vamos a ver. En el siguiente fragmento del episodio uno identificamos estas frases:

Fragmento del episodio uno

- 1:08 D2: *bueno, dice Sebastián cifrú, [mandarina] cuéntenos va:::*
1:09 As: *yogurt, mandarina*
1:10 D2: *¿quién dijo mandarina?, bueno mandarina, muy bien, aquí tenemos un jugo de limón, que allí Nataly muy amable nos lo exprimió, ¿qué podemos decir de este jugo de limón?*
1:11 Ao1: *que es ácido.*
1:12 D2: *bueno, muy bien es ácido, vamos a ver algunas [características]*

Palabras como las utilizadas por la docente en el fragmento anterior, se convierten en una estrategia de acercamiento (Cros, 2002) que beneficia la interacción y los procesos argumentativos, dado que, tanto docente como estudiantes, pertenecen al mismo grupo y poseen iguales opciones para intervenir en los diálogos.

También se observó en los episodios cómo la docente utiliza recursos cercanos a las y los Estudiantes (dando valor al Contexto). En las interacciones, el Estudiante es considerado agente indispensable para el proceso, no sólo desde las valoraciones que ella hace de sus intervenciones, sino también desde las invitaciones a participar y a enriquecer los diálogos, con Contenidos que justifiquen sus afirmaciones:

Fragmento del episodio dos

- 1:161 Ma: *bueno, volvamos los dos, nos vamos a ubicar en lo que nos está diciendo los dos, Alexander ¿por qué usted dice que primero está el algodón?*
- 1:162 As: *profe yo.*
- 1:163 Ma: *no, estoy con el amiguito, ustedes después complementan; cada uno va a ir pensando y analizando, por qué dice que tiene más masa el algodón*
- 1:164 Ao₁: *algodón*
- 1:165 Ma: ***¿y por qué tiene más?, bueno le va a colaborar ((burla)) ¿por qué tiene más?, le va a colaborar, bueno, le va a colaborar va a recibir colaboración, Gabriela, Gabriela está de acuerdo con lo que dice Alexander?*
- 1:166 Aa₃: *Si*
- 1:167 Ma: *bueno, o sea que usted está de acuerdo con el orden de él, que es este cierto, este es el orden suyo, usted dice que porque es más grande el algodón, alguien que este también de acuerdo con lo que dice Alexander, bueno usted está de acuerdo con Alexander, bueno usted dice que está de acuerdo con él?*
- 1:168 Ao₄: *Sí*
- 1:169 Ma: *¿Por qué?*

En la línea 1:163, se invita a que cada estudiante analice la situación, escuche a sus compañeros y se atreva a participar en el diálogo. En la línea 1:165, la invitación que se hace a corroborar la intervención de uno de los estudiantes, pidiéndose además la justificación de su postura (línea 1:169).

Se puede concluir para el aspecto vinculado a la gestión del aula y los criterios de enseñanza, que a diferencia de lo ocurrido en la primera clase, en este momento del proceso, la D2 presenta dos elementos necesarios para lograr desarrollos argumentativos. Primero, la interacción dialógica en el aula, con ésta se facilita el desarrollo de un trabajo donde se reconoce la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto (identificado también en la programación), y segundo, la actividad grupal, como escenario que permite el debate sobre desarrollos individuales (observados en la programación).

7.3.8 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LOS TIPOS DE PREGUNTAS

a) Docente 1

Dos elementos se pueden resaltar en la programación. En primer lugar, existe una variedad de preguntas que traspasan lo descriptivo o sensorial: *¿Cómo observan el día?*, *¿Para qué nos sirve el sol?*, incorporándose preguntas del orden de la generalización y la explicación causal: *¿Qué es el sol?*, *¿A qué se debe la luz?*; el segundo elemento, tiene que ver con el lenguaje utilizado en ellas, un lenguaje claro y cercano al estudiante, pues se tiene en cuenta lo cotidiano como pretexto para estudiarlo. Estos dos elementos se convierten en pruebas que acercan a la docente a planteamientos en los cuales se considera que, co-construir ciencia escolar y movilizar lenguajes propios del conocimiento común de los estudiantes, requiere que se den espacios para su explicitación, pues de ello también depende que se discutan, se confronten y se movilicen.

Ahora, si analizamos el desempeño de la docente en el aula, también notamos la intención de que sus estudiantes se expresen y dialoguen desde lo que saben y piensan sobre el fenómeno discutido. En el siguiente fragmento la D1 orienta, con preguntas diferentes, la discusión:

Fragmento del episodio tres:

- 1:85 D1: *si, ustedes, bueno ustedes ¿de qué van hablar en beneficio del plástico o cómo contamina el plástico?*
- 1:86 Ao1: *el plástico es un contaminante*
- 1:87 D1: ** bueno el plástico es un contaminante, ¿por qué?*
- 1:88 Ao1: *porque dura casi 300 años en descomponerse*
- 1:89 D1: **oigan lo que se demora un plástico para descomponerse, ¿qué más?*
- 1:90 Ao1: *entonces por eso contamina la capa de ozono, así nos podemos morir, por eso el plástico contamina.*
- 1:91 D1: **¿quien más va hablar?, los demás compañeros, *recuerden que La condición fue si todos van a exponer son todos los que hablan sino es uno solo*
- 1:92 Ao2: *el plástico tiene sus partes negativas...*

Las preguntas que propone la D1, potencian el desarrollo de actitudes y reflexiones sobre los contenidos implícitos en sus participaciones. Con esto las reflexiones actúan como dispositivos para activar confrontaciones y fomentar de esta manera el desarrollo de los procesos argumentativos en el aula.

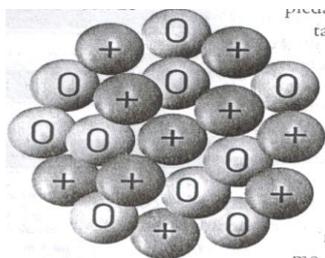
Con lo expresado anteriormente, para los tipos de preguntas, se puede concluir diciendo que la D1 incorpora a su desempeño preguntas de naturaleza diferente (descriptivas, causales y de generalización), un hecho que va fortaleciendo la acción de preguntar, como mecanismo significativo para potenciar procesos argumentativos en el aula de clase y que puede ser considerado un elemento emergente de las discusiones establecidas en el colectivo docente. También es destacable que la D1 en este momento del proceso, ratifica el trabajo grupal como actividad necesaria para desarrollar la argumentación.

b) Docente 2

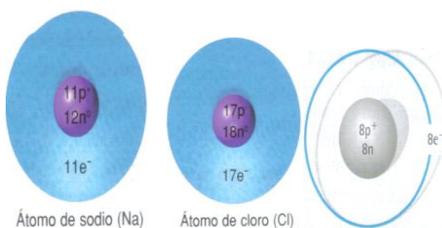
Desde el análisis que se hace de los datos registrados en la programación y la clase, se observa la tendencia a utilizar preguntas de diferente naturaleza.

En la programación se tienen preguntas descriptivas como (Figura 7.3.9):

La siguiente ilustración muestra el núcleo de un átomo. Utiliza la tabla periódica



Para determinar:
 Número de Protones (p^+) _____
 Número atómico (Z) _____
 Número de Neutrones (N^0) _____
 Nombre del elemento: _____
 Símbolo: _____
 Por qué en el grafico no aparecen los electrones:



Escribe una semejanza y una diferencia entre estas ilustraciones y la del punto anterior:
 Semejanza: _____
 Diferencia: _____

Figura 7.3.9: Pregunta de orden descriptivo planteado en el taller de aplicación.

En el segundo recuadro de la anterior actividad se pide a las y los estudiantes realizar acciones descriptivas después de haber identificado elementos característicos de las figuras. Nótese que para esta descripción se debe tener cierto conocimiento y comprensión de conceptos como electrones, protones, núcleo, número atómico, etc. Frente a esta situación, surgen inquietudes como: ¿son claros estos conceptos para ellos? ¿cómo identificar el aprendizaje y comprensión de estos conceptos? ¿cómo estudiar de otra manera conceptos abstractos?

Otro tipo de preguntas son las de generalización, en las que se piden definiciones o conceptos ya abordados en clase. Una actividad que lleva a la misma reflexión planteada para las preguntas descriptivas (Figura 7.3.10):

Clasifica los materiales de la lista en las siguientes categorías: mezcla heterogénea, mezcla homogénea, compuesto y elemento.

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| a. Plomo _____ | b. Aceite mineral _____ |
| c. Madera _____ | d. Azufre _____ |
| e. Oxido de zinc _____ | f. Gaseosa _____ |
| g. Jabón liquido _____ | h. Acido acético _____ |

5. Indica si las siguientes acciones producen fenómenos que corresponden a un cambio físico o a un cambio químico.

- | |
|------------------------------------|
| a. Disolver azúcar en agua _____ |
| b. Mezclar arena y agua _____ |
| c. Cocinar un huevo _____ |
| d. Quemar un pedazo de papel _____ |

Figura 7.3.10: Pregunta de generalización planteado en el taller de aplicación

Por último tenemos las preguntas de orden causal o de justificación, con ellas, a diferencia de las anteriores, son las de mayor impacto para el desarrollo de procesos argumentativos, por el tipo acciones (reflexión, escucha y crítica) y de información (pruebas y justificaciones), que demandan de las y los estudiantes:

¿Por qué, si colocamos un objeto en un lugar, no podemos colocar simultáneamente otro en el mismo sitio?

¿A qué se debe que, cuando viajamos en auto y el conductor acelera, nos movamos (con respecto al auto) hacia atrás?

¿Por qué puedo cortar una hoja de papel?

¿Por qué cuando se introduce agua en el congelador se vuelve sólida al alcanzar la temperatura de fusión del hielo?

¿Qué encontramos en el aula? En los episodios también se identificó la combinación de preguntas que benefician la argumentación como competencia a ser desarrollada. Un hallazgo que se muestra con mayor relevancia en esta clase y que refleja la incorporación de las reflexiones en el colectivo docente. Algunos ejemplos de las preguntas de generalización, descriptivas, causales y evaluativas, se muestran a continuación:

Preguntas de generalización. Como hemos venido discutiendo, con estas preguntas se intenta promover relaciones entre conceptos, dando importancia a los conocimientos previos de los estudiantes y a la posibilidad de acercarlos, con un adecuado tratamiento, a contenidos y términos más científicos:

Fragmento del episodio uno:

- 1:69 D2: ***¿cómo se llaman estas... esa propiedad que me permite a mi utilizar los órganos de los sentidos, pero por órganos vamos bien órgano... hasta ahí, porque estamos utilizando los órganos de los sentidos y que sigue después de órgano. (10) eh ave maría ese (...) esta muy violento, ¿cuál será?*
- 1:70 As: *lépticas, lépticas...*
- 1:71 D2: *y Lépticas que...*
- 1:72 As: *organolépticas*
- 1:73 D2: *organolépticas, entonces no se nos va ha olvidar, cierto, las propiedades organolépticas de una sustancia son las que se aprecian ¿a través de qué Jennifer...?*

Preguntas descriptivas. Fragmento del episodio uno:

- 1:43 D2: *bueno, o sea vamos a añadir aquí algo importante, ocupa el recipiente, toma la forma mejor, toma la forma del recipiente (4), toma la forma del recipiente que lo contiene; bueno ¿qué otra característica propia podemos ver en aquí en este juguito?*
- 1:44 Aa7: *que tiene color*
- 1:45 D2: *muy bien Valeria, tiene color ¿qué color tiene?*
- 1:46 As: *es amarillo*
- 1:47 D2: *muy bonito ese amarillo, muy bien ¿Cómo pudo usted saber que tenía color amarillo?*

Las preguntas de las líneas 1:43 y 1:45, aportan elementos para el desarrollo de la argumentación, pues con éstas se promueven habilidades observacionales y la capacidad de identificar elementos característicos de los fenómenos o conceptos, que se requerirán en las discusiones. Obsérvese que la contrapregunta de la línea 1:47, si bien no puede ser resuelta en profundidad, potencia habilidades de pensamiento superior en las y los estudiantes, ya que resolverla exige relacionar habilidades procedimentales como la observación y cognitivas como la comprensión del funcionamiento del ojo humano.

Preguntas causales. Se comentó que este tipo de preguntas hacen que las y los estudiantes reflexionen sobre el por qué de sus afirmaciones, exigiéndoles la presentación de datos o pruebas. Algunos ejemplos de esta clase de interrogantes las encontramos en el siguiente fragmento del episodio dos:

Fragmento del episodio dos:

- 1:161 D2: *bueno, volvamos los dos, nos vamos a ubicar en lo que nos está diciendo los dos, Alexander ¿por qué usted dice que primero está el algodón?*
- 1:162 As: *profe yo.*
- 1:163 D2: *no estoy con el amiguito, ustedes después complementan; cada uno va a ir pensando y analizando, ¿por qué dice que tiene más masa el algodón?*
- 1:164 Ao₁: *algodón*
- 1:165 D2: ***¿y por qué tiene más?, bueno le va a colaborar ((burla)) ¿por qué tiene más?, le va a colaborar, bueno, le va a colaborar va a recibir colaboración, Gabriela, Gabriela está de acuerdo con lo que dice Alexander?*

Preguntas evaluativas. Con este tipo de preguntas se potencian en las y los estudiantes competencias de orden cognitivo y actitudinal.

Fragmento del episodio dos:

- 1:179 D2: *muy bien, quién está de acuerdo, volvemos un minutico, dejemos a Natalia un segundito, volvemos donde Daniel, ¿Quién está de acuerdo con Daniel? Daniel nos dice que primero están*
- 1:180 Ao₂: *que primero están las galletas y después el laurel y...*
- 1:181 D2: *las galletas, que después el laurel, ¿usted por qué dice que las galletas están primero? ¿Usted dice que pesan más tienen más masa? ¿Valeria está de acuerdo con Daniel?*
- 1:182 Aa₆: *si claro, si*
- 1:183 Ma *¿por qué?*
- 1:184 Aa₆: *si porque es de comer y porque es más pesado*
- 1:185 D2: *o sea que entonces ¿todo lo que es de comer es muy pesado? ((burla))*
- 1:186 As: *no:::*
- 1:187 D2: *bueno listo, OJO ¿Quién está de acuerdo con Natalia?Tenemos aquí tres conceptos muy importantes; ¿por qué está de acuerdo Camila con Natalia?*

Obsérvese que a las preguntas evaluativas de las líneas 1:179, 1:181, 1:187, siempre las acompañan preguntas causales para dar la oportunidad de conocer el por qué de su adhesión u oposición a afirmaciones anteriores. Ya se mencionó, que las preguntas de naturaleza causal y evaluativa, afectan positivamente los diálogos y, por tanto, a la argumentación, ya que permiten que las y los estudiantes no sólo se sumen a los

diálogos, sino que los enriquezcan desde sus conocimientos y opiniones, desde la reflexión, quizás implícita y espontánea que realizan sobre las intervenciones.

En síntesis, la D2 ratifica la combinación de preguntas de diferente naturaleza como mecanismo de apoyo para potenciar el desarrollo de procesos argumentativos.

7.3.9 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LA EVALUACIÓN

a) Docente 1

Aquí, con el tipo de preguntas (descriptivas, causales y de generalización) y la actividad planteada (de discusión grupal), interesó a la docente no sólo escuchar las respuestas a una actividad particular, sino también observar y valorar la participación activa de sus estudiantes en el desarrollo de la misma.

Ahora, si nos situamos en los episodios, hubo momentos en los cuales la intencionalidad evaluativa propuesta en la programación se reflejó en los diálogos, en los que se valoraron los conceptos implicados en el contenido de las expresiones de las y los estudiantes. También podemos decir que la D1 con interrogantes, que invitaron a las y los estudiantes no sólo a una descripción del fenómeno analizado, sino también a plantear posibles predicciones, logró enriquecer los debates y motivar que en ellos se expresaran justificaciones o fundamentos para cada predicción propuesta.

Fragmento del episodio uno:

- 1:16 D1: *con mucho calor, y esperemos las 10 de la mañana y va a calentar más, ¿por qué? *¿por qué yo digo que a las 10 de la mañana va a hacer más calor?, a ver Jorge ¿por qué?*
- 1:17 Ao₁: **porque::: puede que llueva también*
- 1:18 D1: ** ah bueno puede que llueva, ¿pinta como que fuera llover a las 10?*
- 1:19 As: *no:::*
- 1:20 D1: *Sebastián*
- 1:21 Ao₆: *puede que llueva*
- 1:22 D1: *ah bueno, muy al fondo esta como la neblina, *¿por qué digo yo que a las 10 puede hacer más calor?*

También hubo momentos en los cuales se pudo reflexionar, de manera más crítica, sobre las participaciones de cada estudiante. En el siguiente fragmento se observan datos que presentan los estudiantes para justificar la afirmación relacionada con el tiempo de descomposición del plástico:

Fragmento del episodio cuatro:

- 1:115 Ao_{x4}: ***porque hay materiales más malos que otros*
1:116 D1: *** bueno también porque hay varias clases de plástico*
1:117 Ao_{x3}: ***porque puede que unos sean más anchos que otros*
1:118 D1: **bueno, depende del plástico, quién más quiere hablar?*
1:119 Aa_{x5}: ***puede que unos plásticos sean más gruesos que otros*
1:120 D1: ***bueno, la variabilidad del, depende del plástico, bueno escuchemos a Lucía, vamos muy bien, vamos muy bien, porque consumimos muchas cosas que están hechas a base del*
1:121 As: *Plástico*
1:122 D1: *Lucía*
1:123 Aa₃: ***entonces, el plástico contamina el medio ambiente, el impacto (4) el impacto en el medio ambiente (3) el impacto en el medio ambiente es muy duro, y entonces por eso contamina el medio ambiente.*
1:124 D1: *** ¿qué más?*

Respuestas en las que hay elementos válidos que pueden justificar por qué tarda tanto tiempo un compuesto como este en degradarse. Es un ejercicio aceptable si se tiene en cuenta la intencionalidad fijada en el proceso: que los estudiantes acompañen sus afirmaciones con la presentación de pruebas. Sin embargo, como venimos discutiendo, convertir una conversación en un proceso dialógico¹⁵ y argumentativo, exige acciones donde los participantes puedan probar no sólo datos, sino también reflexionar por qué desde éstos es posible llegar a afirmaciones como las que ellos mismos han expresado o, también, analizar si sus justificaciones tienen la solidez para fundamentar las afirmaciones.

¹⁵ Existe, según Wolfe & Alexander, (2008), una diferencia entre la conversación y el diálogo, asumiéndose el primero como algo relajado y que puede no conducir a lo esperado, en cambio, el diálogo, ya es una acción que implica líneas de encadenamiento de la información.

Observemos en el siguiente extracto que el intento de justificación expresado por uno de los estudiantes de la clase, puede utilizarse para aclarar u obtener información mucho más precisa que ayude a comprender mejor el fenómeno estudiado:

***entonces, el plástico contamina el medio ambiente, el impacto (4) el impacto en el medio ambiente (3) el impacto en el medio ambiente es muy duro, y entonces por eso contamina el medio ambiente.*

También, al igual que el caso anterior, en este mismo episodio se identificaron participaciones que podrían usarse para ampliar el debate, por la significatividad de los elementos que se exponen. Por ejemplo, en la línea 1:131: “en que pueden dañar las plantas”, podríamos ampliar el debate intentando saber ¿cómo puede el plástico afectar las plantas?, y no cerrar el diálogo sólo con estímulos a las y los estudiantes por sus intervenciones (línea 1.132). En el segmento siguiente se pueden observar elementos que, si se logran complementar con preguntas evaluativas o causales, enriquecerían los debates:

1:129 Ao: ***el plástico contamina el medio ambiente*
1:130 D1: ***¿de qué forma?*
1:131 Aa: *** en que se pueden dañar las plantas*
1:132 D1: ** bueno, se sientan, grupo número cuatro ((sale el grupo número cuatro))*

En últimas, para el fenómeno analizado en este episodio, la propuesta que se plantea no está orientada a la ejecución de una disertación sobre la estructura molecular del plástico, sino a hacer referencia a que la variedad del plástico, generada por diferentes aspectos entre ellos la composición, hace de estos materiales un agente de difícil degradación y, por lo tanto, agentes contaminantes de alto impacto ambiental. Con esto se facilitaría no solo ver la argumentación como un proceso dialógico, sino también darle sentido y asumirla como mecanismo para la co-construcción y comprensión conjunta de los fenómenos.

En definitiva, la evaluación que realiza la D1 en este segundo momento, si bien no hay una manifestación explícita, en la programación o en la clase, es mucho más evidente por su intención de valorar no sólo elementos conceptuales (datos, justificaciones y

afirmaciones), sino también elementos de orden actitudinal al estimular las participaciones. Al igual que en el momento uno, no hay momentos de reflexión colectiva sobre las participaciones, un hecho que puede obstaculizar el desarrollo consciente de los procesos argumentativos.

b) Docente 2

La Programación, como se pudo observar en los propósitos planteados, se desarrolla con el fin de potenciar la competencia interpretativa. Para ello, la dinámica se basó en acciones que superaron la descripción o identificación de características esenciales de los fenómenos o conceptos. Se valora, entonces, que las actividades programadas, sus preguntas y las situaciones propuestas para el análisis, no sólo fueron coherentes con el desarrollo de la interpretación, sino que permitieron que las y los estudiantes manifestaran elementos como datos, afirmaciones y justificaciones propios de la estructura argumentativa.

Trasladándonos al aula, en los EA, se observaron acciones de la docente dirigidas a la valoración de las intervenciones y a su cuestionamiento. Con ellas, la evaluación se convirtió en un proceso que permitió no sólo revisar o verificar aprendizajes (acciones realizadas por la docente en varios momentos de los episodios), sino también a estimular, a promover relaciones comunicativas y a servir de herramienta para el desarrollo de competencias de orden conceptual, actitudinal y de valor. En los siguientes fragmentos de los episodios, podemos identificar acciones propias de la D2 que van más allá de valorar ejercicios descriptivos o memorísticos:

Fragmento del episodio dos:

- 1:189 D2: *pesan lo mismo, alguien más levanten la mano, el que cree que Natalia y Camila está::n bien, ((algunos levantan la mano)) usted cree en ellas, ¿por qué cree en ellas?*
- 1:190 A08: *porque sí, porque es que casi todas tres son livianitas*
- 1:191 D2: *El dice que las tres son livianitas, voy a premiar ahora aquí, venga Natalia y nos lee cuántos gramos tiene el algodón ¿Cuántos gramos tiene?*
- 1:192 Aa5: *15 gramos*
- 1:193 D2: *tiene 15 gramos, léanos a ver un compañerito, léanos Jhonier*

- ¿cuántos gramos tiene este?*
- 1:194 Ao₉: 15 gramos
- 1:195 As: *profe yo, profe yo::, yo:::*
- 1:196 D2: *léanos pues cuántos gramos tienen las galletas*
- 1:197 As: 15 gramos, 15 gramos(20)...no, no profe:::
- 1:198 Ao₁₀: *pa´ que se van a poner a mirar si tiene 15 gramos, profe*
- 1:199 As: *tiene 15 gramos, tiene 15*
- 1:200 D2: *14.5 casi 15, 14.5 casi 15, a ver miremos como los ojitos nos engañan, cierto, los ojitos nos pueden engañar, ** los ojitos nos pueden engañar, miremos que los tres tienen, este casi son estos 15, entonces miremos, hemos visto dos propiedades muy importantes que son la masa, ahora esta masa, usted jovencito, jovencita está muy preocupado por la línea, usted qué instrumento utiliza para saber cómo esta mi peso?*

La docente en la línea 1:189, no sólo valora la participación de la estudiante, sino que también la cuestiona: *usted cree en ellas, ¿por qué cree en ellas?* Pese a este cuestionamiento, hay una tendencia a caer en diálogos puramente descriptivos, ya que al final, como se observa en la línea 1:200, las intervenciones de las y los estudiantes se corrigen y sólo es suficiente entregar el dato correcto (expuesto en el revestimiento de los elementos analizados), no hay debate sobre las participaciones. Esto, posiblemente, podría complementarse y lograr mantener la discusión manifestando preguntas del tipo: *¿por qué piensas que...?, ¿qué sucedería si lo que piensas no sucede o se presenta? ¿de qué depende el dato que expresas?, etc.*

En el siguiente fragmento, también se observa cómo la docente, además de utilizar preguntas de orden causal para potenciar la argumentación (líneas 1:230, 1:232 y 1:235), acompaña el proceso con frases o palabras para ratificar (líneas 1:232, 1:235, 1:237) y estimular el valor de las aportaciones de sus estudiantes (línea 1:239):

- 1:230 D2: *a ver Andrés, nos va a decir Andrés o seguimos ¿Por qué es importante saber las propiedades?*
- 1:231 Ao₃: *porque nos podemos intoxicar o enfermar*
- 1:232 D2: *bueno él dice, complementando un poquito intoxicar o enfermar, bueno, Natalia ¿Por qué es importante?*
- 1:233 Aa₂: */es importante porque necesitamos saber qué es lo que vamos a consumir (...)*
- 1:234 Ao₁: *es importante para uno saber porque si no es tolerante a la lactosa y eso tiene leche entonces ((risas de los compañeros))*
- 1:235 D2: *bueno, podemos por salud, ¿Por qué también es importante?*

- 1:236 Aa4: *por seguridad*
1:237 D2: *D2: seguridad, qué más*
1:238 Ao5: *para identificar*
1:239 D2: *miremos aquí, esta palabra tan importante que necesitábamos h
ace un ratico, nosotros necesitamos las propiedades de una
sustancia para poder IDENTIFICAR...*

Para cerrar este análisis sobre la evaluación realizada por la D2, se reconoce que hubo un cambio positivo con respecto al primer momento. En esta clase se complementaron las acciones que buscaban ratificar descripciones correctas de los fenómenos (observadas en el primer momento), con otras, cuya intención fue requerir elementos que enriquecieran los diálogos y promovieran, de esta manera, la argumentación en el aula. Al igual que para la D1, sigue manifestándose la necesidad de ofrecer espacios de autorregulación y co-regulación de las comprensiones de los fenómenos y conceptos que se abordan en las discusiones, un elemento también importante para fortalecer los procesos argumentativos.

Para terminar el análisis y discusión de los perfiles del desempeño de las docentes, se presenta en la Tabla 7.3.5 los aspectos más relevantes que caracterizan la acción de las dos docentes.

Aspecto analizado en el interior del episodio	Características principales.	
	D1	D2
Propósitos	La finalidad plasmada en la programación de la D1, no se aplica en la clase, pues en la primera, a pesar de haber propósitos de orden comunicativo, no es claro el desarrollo de la argumentación. Ya, en la clase, sí se observa la creación de un contexto adecuado para la confrontación y el debate, acciones que indudablemente potencian procesos argumentativos en las y los estudiantes.	La finalidad tanto en la programación como en la clase son coherentes, es una finalidad, de orden conceptual-academicista- que se combina con la idea de dar sentido y significado a los conceptos.
Tipo de ciencia	Si bien se tienen elementos característicos de la ciencia como autoridad discursiva, hay acercamientos a utilizarla como herramienta útil para comprender fenómenos cotidianos que rodean a las y los estudiantes, en este caso, las clases de energía utilizadas en el hogar.	El tipo de ciencia se acerca a la denominada ciencia problemática. La reflexión se orienta hacia la revisión de los tipos de gráficos utilizados en la programación, gráficos que brinden la información suficiente y clara para el desarrollo de las actividades.
Acercamientos comunicativos	La aproximación comunicativa identificada es interactiva dialógica. Para esta interacción la D1 se apoyó en el reconocimiento del estudiante como portador de saberes y en la valoración de sus participaciones en favor de la comprensión de los conceptos.	La aproximación comunicativa es interactiva dialógica, rodeada de un ambiente adecuado para los diálogos y la participación de todos sus estudiantes. Además invita a sus estudiantes a evaluar, confrontar o justificar las intervenciones.
Gestión del aula y criterios de enseñanza	La gestión del aula se caracteriza tanto en la programación como en el aula, por el planteamiento y desarrollo de actividades grupales. Como criterio de enseñanza se privilegia, de manera implícita, la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto.	La gestión del aula se caracteriza tanto en la programación como en el aula, por el planteamiento y desarrollo de actividades grupales. Como criterio de enseñanza se privilegia, la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto.
Tipo de preguntas	Se supera la indagación descriptiva como acción mayoritaria en los diálogos. Aquí, la docente utiliza una	La combinación de preguntas de diferente naturaleza, ratifica la importancia de la pregunta como sustento de los procesos

	gama de preguntas de naturaleza causal, evaluativas y de generalización, como dispositivos para generar debates.	argumentativos y la incorporación de reflexiones realizadas en los encuentros con sus compañeros.
Evaluación	<p>No es explícita pero se identifican elementos evaluativos mucho más precisos.</p> <p>Estos elementos son mucho más claros en el aula, donde la D1 valora no sólo elementos conceptuales (datos, justificaciones y afirmaciones), sino también elementos de orden actitudinal al estimular las participaciones.</p> <p>Al igual que en el momento uno, no hay momentos de reflexión colectiva sobre las participaciones, un hecho que puede obstaculizar el desarrollo consciente de los procesos argumentativos.</p>	<p>El proceso evaluativo no es explícito, pero la D1, tanto en la programación como en el aula expone elementos coherentes con un proceso evaluativo permanente, valorando constantemente las acciones que ejecutan las y los estudiantes.</p> <p>Para este momento del análisis, las frases de orden motivacional, presentes también en los momentos anteriores, se acompañaron de preguntas de orden causal y predictivo, es un elemento que se va consolidando en el trabajo de la docente; un complemento importante para fortalecer el desarrollo de la argumentación. Se espera que estos avances puedan enriquecerse con el ofrecimiento explícito de espacios para la autorregulación y correulación de los procesos.</p>

Tabla 7.3.5: Caracterización del desempeño de las docentes en la programación y en el aula de clase. Se muestra las ideas centrales de cada uno de los aspectos indagados en este segundo momento.

7.4 SEGUNDO MODELO DE ENSEÑANZA DE LA ARGUMENTACIÓN EN CLASE DE CIENCIAS. UNA INTEGRACIÓN DEL PERFIL DEL PENSAMIENTO Y DEL DESEMPEÑO DE LA DOCENTE

La identificación del modelo de enseñanza, al igual que en el capítulo anterior, se hizo relacionando el perfil del pensamiento de las docentes con su desempeño. A continuación se muestra, para cada docente, el segundo modelo de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias.

a) Docente 1

- **El para qué enseñar:** La docente sitúa el reconocimiento de la relación A-C en un segundo plano. Para ella, sigue siendo la observación y la experimentación las acciones fundamentales en la construcción del conocimiento científico. Con esto esperaríamos que su desempeño se orientara hacia el desarrollo de elementos puramente conceptuales o academicistas, sin embargo, en el aula y la programación, las finalidades tienden mucho más a dar importancia a la argumentación, al debate y la confrontación como mecanismos que promuevan la co-construcción de conocimiento en el aula.

Este distanciamiento identificado en la relación que se establece entre pensamiento y acción, invita a reflexionar sobre tres aspectos: primero, ratificar la permanencia de las teorías implícitas en los sujetos y la resistencia al cambio; segundo, en la difícil tarea de lograr desarrollos metacognitivos con los docentes para explicitar sus propias concepciones y, tercero, sobre el riesgo que se corre de caer en ejercicios estériles “para gobernar la acción del docente en situaciones más complejas, inciertas y urgentes del aula” si no se logra conectar las teorías implícitas con las teorías explícitas y declaradas del docente. (Pérez, 2010, p. 95). Un reto que corrobora la necesidad de continuar con el ofrecimiento de espacios donde los docentes puedan discutir sobre lo que piensan, hacen y cómo lo hacen.

- **Qué enseñar.** De la misma manera como se hizo en el primer momento, el perfil del pensamiento de la docente se vincula con su desempeño, desde el concepto que

ella propone para la argumentación en clase de ciencias. En este aspecto, la docente considera la argumentación como práctica social que tiene como finalidad potenciar debates sobre los contenidos expuestos en el diálogo. Situación que puede ayudar a asumir la ciencia como una práctica humana que puede ser co-construída en el aula. Analizando su desempeño, se observa que esta perspectiva se refleja en el aula, pues aquí la D1 ofrece, de un lado, contenidos que espera se relacionen con el contexto del estudiante y, de otro lado, crea un ambiente adecuado para que las y los estudiantes se involucren en un diálogo que permite la exposición de datos, refutaciones y elaboración de conclusiones. Con esto se puede decir que la ciencia pasa a ser una base para el entendimiento de los fenómenos que suceden en el entorno del estudiante. También que la argumentación en el aula, es una actividad social, intelectual y verbal; es decir, una acción comunicativa de expresión constante de declaraciones, justificaciones y refutaciones (Sanmartí, 2003). En esta actividad, siguiendo con Sanmartí, importa tanto el oyente (u oyentes) como la finalidad de la manifestación de dichas expresiones.

- **Cómo enseñar.** Para la D1, desde lo que piensa sobre cómo promover la argumentación en clase de ciencias, es clara su intención de ofrecer actividades colectivas donde se dé la participación activa de todos los estudiantes; para ello, intenta que este trabajo esté rodeado de una atmósfera de confianza y respeto por el conocimiento que expone cada uno de ellos en los diálogos. También propone, como criterio de enseñanza, la relación Docente-Estudiantes-Saber-Contexto, una relación que refleja la importancia de trascender propuestas academicistas para involucrarse en alternativas que reconozcan a las y los Estudiantes como sujetos con vivencias, intereses y conocimientos propios, al Docente como un orientador del proceso y el Saber como un conocimiento asequible a los estudiantes, Contextualizado y posible de ser co-construído en el aula. En su desempeño, hay pruebas que permiten establecer una estrecha relación con su pensamiento. La docente, además de estimular el trabajo en pequeños grupos, en los que invita a la toma de decisiones, a expresar lo que saben y a debatir utilizando para esto preguntas evaluativas y causales; tiene como criterio para el desarrollo de la

argumentación, también la relación Docente-Estudiantes-Saber- Contexto. Aquí, la docente asume el rol de facilitadora de los diálogos y crea un ambiente de confianza para que las y los niños participen de manera espontánea y sin temor en los debates.

- **Cómo evaluar.** Desarrollar la argumentación es una práctica que exige implicar a las y los estudiantes en situaciones en las que puedan reflexionar sobre sus conocimientos y el de sus compañeros(as), con el propósito no sólo de llegar a co-construir conocimiento compartido, sino también de asumir la evaluación como un proceso necesario e inherente a la misma construcción de ese conocimiento.

En el pensamiento de la D1 se observa, en los encuentros, que no es suficiente la participación de los estudiantes, sino también la exposición de pruebas que soporten sus afirmaciones o acciones, con ello se pasa de una evaluación que actúa sobre la información “correcta” que dan sus estudiantes a una valoración donde lo que importa, además del contenido, es la reflexión que las y los estudiantes realizan sobre lo que saben y dicen, justificando y sustentando ante la clase. En el desempeño esta intención valorativa se refleja, ya que la D1 permite, de un lado, que sus estudiantes expresen conocimientos y, de otro lado, promueve, con preguntas causales y evaluativas, la confrontación de los mismos.

La Figura 7.4.1, recoge los elementos centrales del modelo, presentando las características principales para cada una de las preguntas, antes expuestas.

Capítulo 7: Identificación del segundo modelo de enseñanza

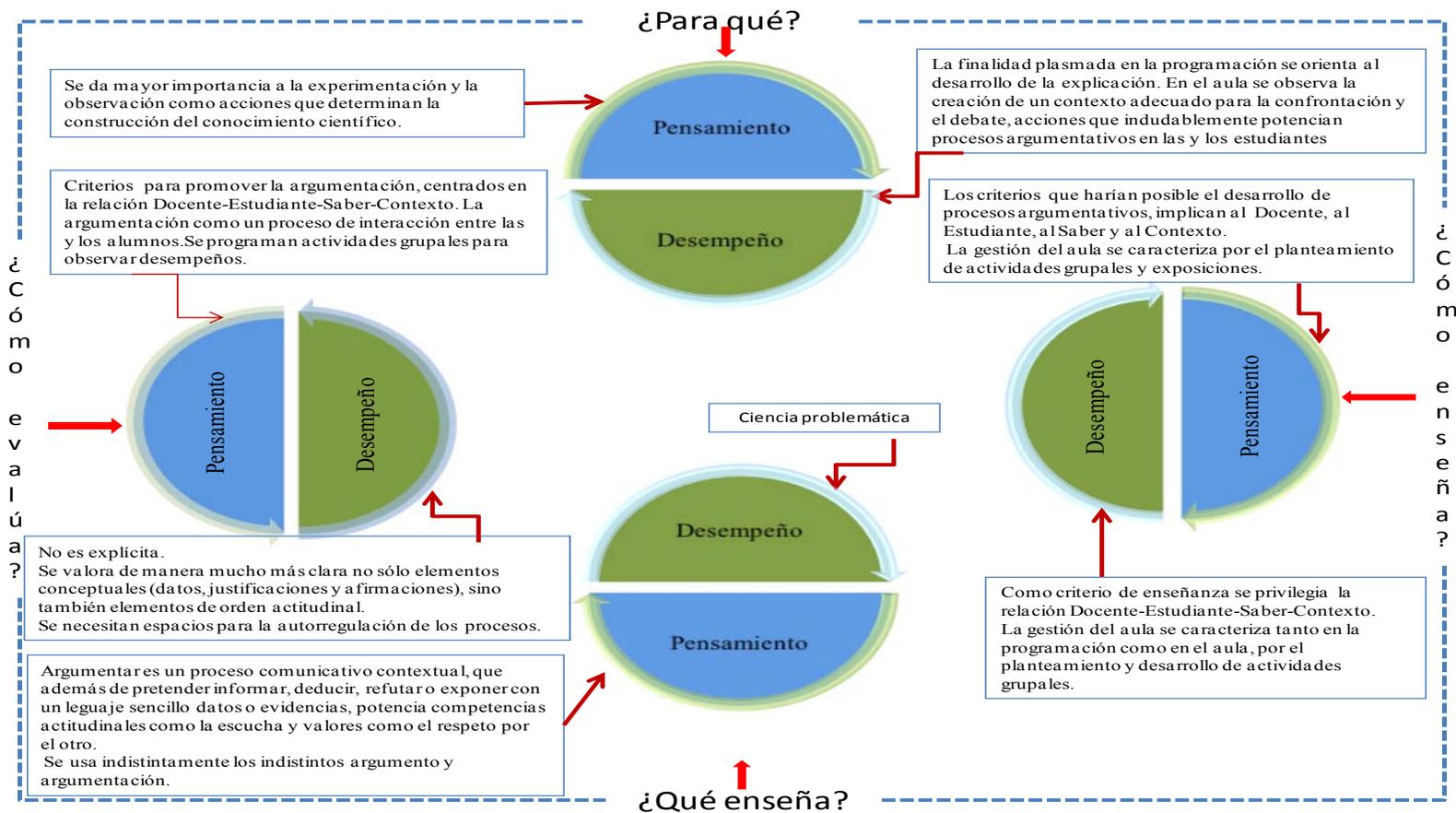


Figura 7.4.1: Segundo modelo de enseñanza identificado a partir de la relación del perfil del pensamiento y el desempeño de la DI.

b) Docente 2

- **El para qué enseñar:** al igual que la situación identificada en la primera clase, la característica central del perfil del pensamiento refleja el desconocimiento de los procesos argumentativos en la construcción de la ciencia. De los comentarios registrados en los encuentros, se logró inferir que la docente hace referencia a procesos experimentales como mecanismo para ratificar o confirmar la teoría. Una tendencia tradicional de la enseñanza de las ciencias, donde los procesos dialógicos no tienen espacio explícito, para contribuir a la co-construcción del conocimiento científico escolar, pues se asume como proceso único y válido para el avance de las ciencias, aplicar los pasos del método científico. Al analizar e interpretar las finalidades expuestas en la guía, se observa coherencia con su pensamiento, pues la ciencia que se lleva al aula, está saturada de información y conceptos que se confirman mediante procesos experimentales, y deben ser adquiridos por las y los estudiantes. En la guía, la docente orienta sus finalidades, precisamente, a la adquisición de conceptos, dejando a un lado otros elementos que también son indispensables en la formación del ser humano. Pese a esta intención explícita en la programación, se observó que su aplicación en el aula, tiene un enfoque mucho más pertinente con los procesos argumentativos, pues aquí la intencionalidad explícita es la creación de un ambiente en el cual sus estudiantes puedan, sin temor, expresar conocimientos y opiniones. Ambiente en el que, además, se permitió establecer relaciones conceptuales actitudinales y comunicativas. Se observó entonces cómo este distanciamiento entre lo que piensa y hace la docente, ratifica la compleja tarea de intervenir el pensamiento de los docentes, específicamente en aspectos epistemológicos. Un reto que invita a seguir promoviendo encuentros de discusión crítica y la conformación de grupos de trabajo, en los cuales se pueda, al menos, cuestionar los conocimientos que las y los docentes poseen sobre los procesos de construcción de la ciencia y su importancia en el campo de la enseñanza.
- **Qué enseñar.** En el concepto que la docente propuso sobre lo que supone argumentar en clase de ciencias, se destaca que ella reconoce no sólo la estructura de los argumentos (pruebas, razones, afirmaciones), sino también la interacción

social, ya que asume la argumentación como proceso participativo, de escucha al otro(s) y con la intención de lograr consensos. Ésta finalidad es pertinente con los procesos de enseñanza de las ciencias, pues se pretende co-construir conclusiones más enriquecidas fruto de los diálogos. Sin embargo, esto no excluye la posibilidad de valorar otras finalidades de la argumentación, como la persuasión, sin que se llegue al consenso.

Al relacionar el anterior concepto con su desempeño, se puede corroborar que hay un cambio positivo para el desarrollo de los procesos argumentativos. Dicho cambio se debe a que en el aula, la ciencia que circula es una ciencia factible de ser abordada por las y los estudiantes, una ciencia que tiene aplicación concreta en situaciones cercanas a ellas y ellos. Contrario a lo que se identificó en la anterior pregunta y en el primer momento del proceso, en donde a la ciencia se caracterizó por el papel definitivo, cerrado y *dogmático*, aquí, ésta se asume como una ciencia útil para resolver situaciones cotidianas (ciencia *problemática*), para contribuir a la comprensión de los fenómenos y para apoyar el desarrollo formativo de las y los estudiantes.

- **Cómo enseñar.** Para la docente, a pesar de encontrar algunas afirmaciones en las cuales se pudo ver al maestro como poseedor de la verdad, ella valora, en primer lugar, la interacción comunicativa Docente-Estudiantes, una comunicación que permita a través de la pregunta, contrastar conocimientos. En segundo lugar, la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, en la cual se reconoce al docente, como facilitador de los procesos y creador de ambientes adecuados para los diálogos y aprendizajes; al Estudiante, que forma parte activa de la clase; al Saber, contenidos que tienen significatividad porque se contextualizan en situaciones cotidianas de las y los estudiantes. Este pensamiento orientó su desempeño. Las acciones de la docente se caracterizaron porque: primero, en la programación, si bien las actividades fueron descriptivas e individuales, su aplicación en el aula, reflejó un trabajo colectivo en donde la interacción comunicativa dialógica sirvió de soporte para mantener diálogos y desarrollar acciones argumentativas. Segundo, las constantes manifestaciones de las llamadas estrategia de identificación con el grupo

(Cros, 2003), generaron una atmósfera positiva para los diálogos. Tercero, el trabajo colectivo mediado por el uso de la pregunta no sólo ratificó el alcance de la misma como mediadora de la argumentación, sino también la importancia de combinar preguntas de diferente naturaleza para el propósito fijado.

- **Cómo evaluar.** Las características del pensamiento docente identificadas en los puntos anteriores, apoyarían la idea que la evaluación debía ser un proceso cuyo propósito trascienda la linealidad y el carácter punitivo y puntual o terminal de las evaluaciones tradicionales. Tanto en la clase como en la programación se evidenció un cambio positivo hacia el desarrollo de la argumentación. En su desempeño, la docente manifiesta la intención de valorar no sólo elementos de corte verbal en las y los estudiantes, también interesó, para la D2, los procesos reflexivos que realizan sus estudiantes en los diálogos. Para ello, como se mencionó en apartados anteriores, la docente utilizó preguntas de diferente naturaleza, con la cuales invitó a valorar el contenido de las intervenciones que se dan en la clase, a justificar puntos de vista y sobre todo a reconocerse como parte activa del proceso de aprendizaje y, por tanto, de la co-construcción de la ciencia escolar.

En la Figura 7.4.2, se sitúan los elementos más significativos de este segundo modelo:

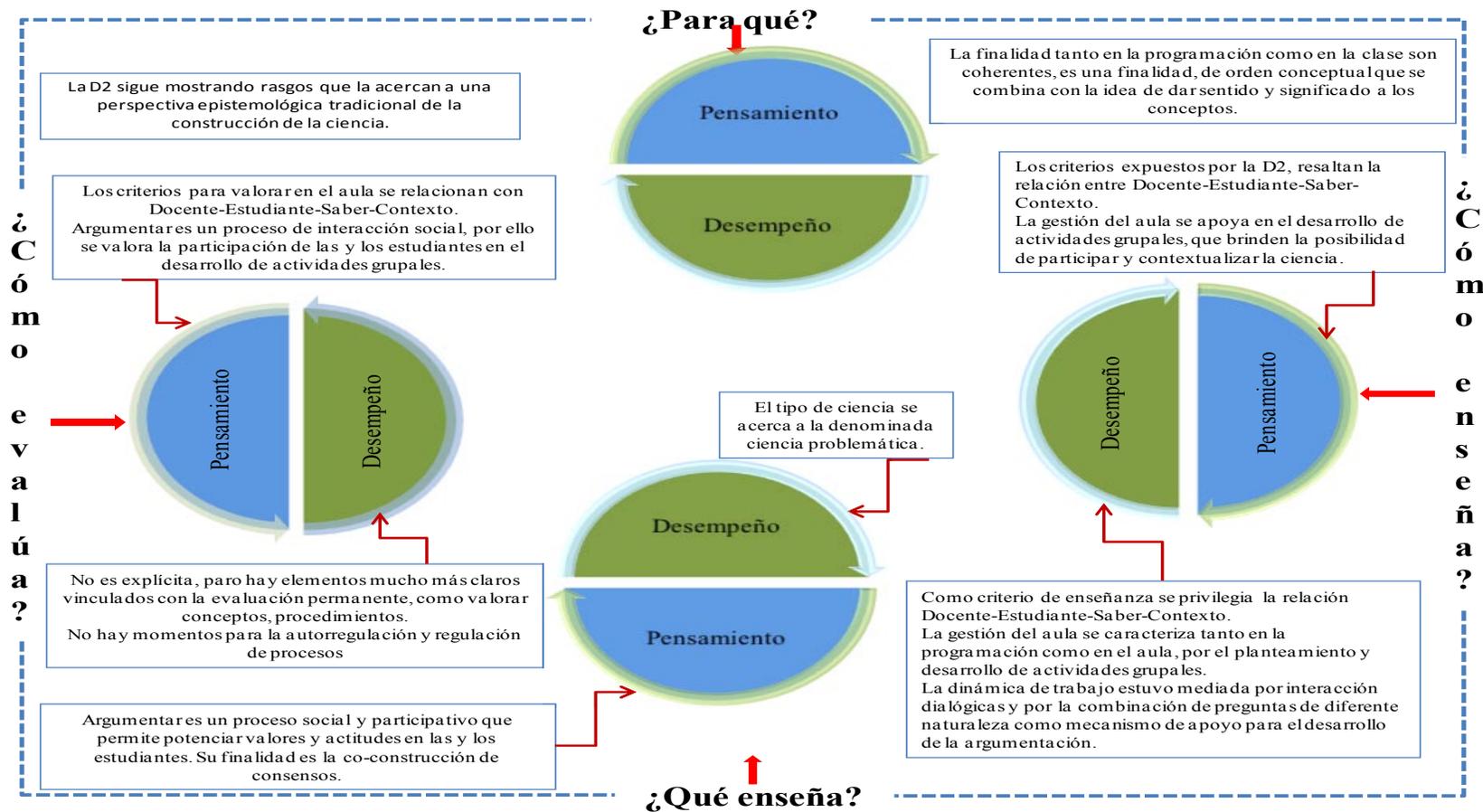


Figura 7.4.2: Segundo modelo de enseñanza construido a partir de la relación del perfil del pensamiento y del desempeño de la D2.

**Capítulo 8 : IDENTIFICACIÓN DEL TERCER
MODELO DE ENSEÑANZA DE LA
ARGUMENTACIÓN EN CIENCIAS**

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el análisis de la información obtenida del cuarto encuentro de reflexión crítica realizado con los docentes, de la tercera programación planteada por las docentes, de su aplicación en el aula (tercera clase) y de la primera entrevista aplicada para reflexionar sobre su desempeño en el aula.

Los puntos que se exponen en este capítulo, al igual que en los dos anteriores, son los siguientes:

Primero, la descripción global del proceso realizado para identificar, en las dos docentes, el tercer modelo de enseñanza para el desarrollo de la argumentación en ciencias.

Segundo, la caracterización del perfil del pensamiento de las dos docentes, desde el análisis de los aspectos Epistemológico, Conceptual y Didáctico.

Tercero, la caracterización del perfil del desempeño de las dos docentes. Es necesario advertir, nuevamente, que antes de iniciar el análisis de los seis aspectos que constituyen la caracterización el perfil del desempeño, se presenta la descripción general de la tercera clase desarrollada por las docentes y los episodios argumentativos identificados en ella.

Por último, se presenta el tercer modelo de enseñanza para el desarrollo de la argumentación en clase de ciencias identificados en cada docente.

8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ANÁLISIS REALIZADO

Este momento del análisis representado en la Figura 8.1.1, tuvo como fuentes de información: la primera entrevista (Anexos 23^a y 23^b), el cuarto encuentro (Anexo 24), la tercera programación (Anexos 25 y 28) y la tercera clase (Anexos: 26 y 29). En el extremo derecho de la figura se muestra el producto final del análisis, la identificación del tercer modelo de enseñanza será discutido al final de este capítulo.

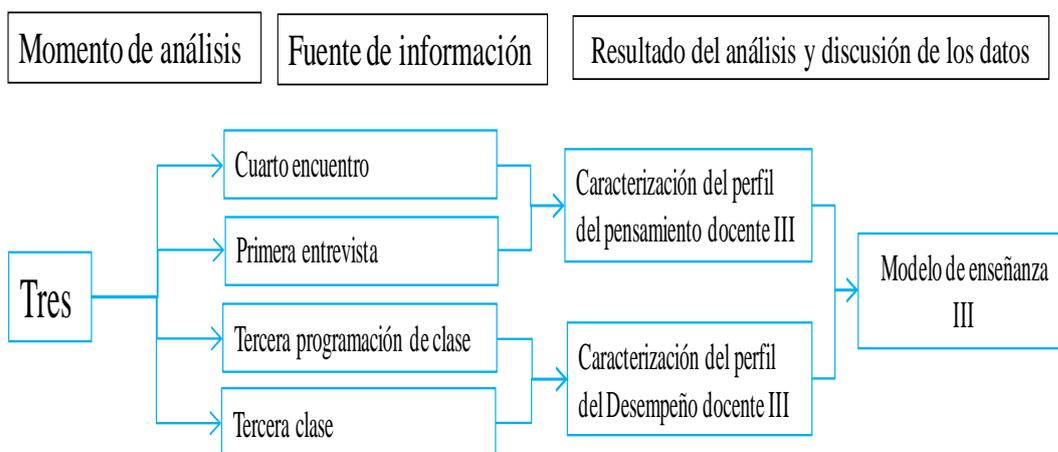


Figura 8.1.1: Representación gráfica del tercer momento del análisis.

8.2 CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE PENSAMIENTO DE LAS DOCENTES

A continuación discutimos la primera entrevista aplicada a las dos docentes (Anexo 23^a y 23^b) y el cuarto encuentro de discusión sobre el desempeño de los docentes (Anexo 24). Este análisis permitió identificar elementos para construir el perfil de su pensamiento. Se discutirá, en su orden, los resultados relacionados con los aspectos Epistemológico, Conceptual y Didáctico.

8.2.1 ASPECTO EPISTEMOLÓGICO (A-C)

Construir conclusiones en el aula de clase, tras un proceso de discusión dialógica entre estudiantes y docente, es uno de los elementos que podría ser considerado como prueba no sólo de la co-construcción de la ciencia escolar, sino también del reconocimiento de la argumentación como proceso comunicativo que permite dicha construcción. En este sentido, es importante decir que tanto en la entrevista como en el encuentro no hay una situación explícita que plantee el reconocimiento de la relación A-C; sin embargo, con el diálogo individual establecido en la entrevista y con la actividad propuesta donde se pidió a los docentes que analicen su propia clase y la de uno de sus colegas, se logró inferir aspectos que reflejaron el posible papel que cumple la argumentación en la co-construcción de la ciencia escolar.

Se presentan en este subapartado, inicialmente, algunos textos expuestos por las docentes en la primera entrevista desde los cuales se hace la inferencia y, después, se pasa a reforzar los resultados con los argumentos que las docentes manifestaron en el cuarto encuentro.

En la entrevista, la relación A-C se infiere desde las respuestas dadas por las docentes a preguntas que cuestionan los propósitos de la clase y las pruebas que tienen para confirmar o refutar posibles acciones argumentativas de las y los estudiantes.

a) Docente 1

Al preguntar a la docente sobre las intencionalidades de su trabajo, ella responde:

*DI: ** si vamos a hablar acerca del tema, el inicio del tema sobre las fuentes de energía iba a tratar sobre el sol, y también la intencionalidad de cómo los niños iban a argumentar en clase, como iban a participar, esa era también mi intención*

Este solo argumento no facilita la inferencia del reconocimiento A-C, pues sólo se observa la intención de desarrollar la argumentación en el aula; sin embargo, cuando se pregunta sobre cómo este propósito se alcanza en el aula, en su respuesta, aunque no hay expresiones explícitas de que la argumentación sea un medio para lograr co-construir conocimiento escolar, sí se hace referencia al valor que tiene la participación de sus estudiantes y la creación de un ambiente de confianza para que ellos puedan expresar sus conocimientos y opiniones.

*Entrevistador: ** se tienen dos propósitos específicos, ¿cómo te diste cuenta si se estaban logrando o no estos propósitos?*

*DI: ** si se logro, se logró porque todos los niños participaron, hubo participación, que argumentaron, algunos, porque otros lo que hicieron fue dar como un resumen, porque es muy diferente un resumen a argumentar, pero estoy muy contenta porque todo el grupo participó, hay niños que nunca se paran acá adelante y ayer después de que terminó la clase, yo les dije estoy muy contenta porque no se quedo ninguno sin hablar y todos con el mero hecho de ya salir adelante cuando uno es tan nervioso y todos salieron adelante, ahí se les perdonó que unos, en medio de sus nervios colocaban el pie en la pared y no dije nada porque si yo le llamo la atención en ese momento el niño ahí mismo porque el niño se va a como a frenar...*

Rodear a las y los estudiantes de una atmósfera de confianza facilita posiblemente su participación, pero éste sólo elemento no garantiza el reconocimiento o valoración de la relación A-C, por lo tanto se recomienda acompañar este ambiente con reflexiones y debates explícitos sobre el contenido de las participaciones y de acciones que ayuden a comprender y a construir de manera colectiva los significados.

En el encuentro sucede algo similar. Antes de la discusión de los resultados, presentamos la actividad planteada para la reflexión crítica y, después, los resultados desde los cuales se corrobora la idea de los párrafos anteriores.

Taller: una mirada hacia el interior de nuestras aulas¹⁶.

Son dos los videos que debes observar y analizar. El primero, corresponde al trabajo que desarrolla una de tus compañeras y, el segundo, es la grabación de tu trabajo en el aula de clase.

Con base en la observación y análisis de estos dos videos y teniendo en cuenta, de un lado, que la reflexión y crítica grupal sustentada en elementos claros y precisos, favorece la construcción de comunidades académicas que promueven la cualificación de la enseñanza de las ciencias y, de otro lado, que uno de propósitos planteados para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias es, desarrollar la argumentación en nuestros estudiantes en clase de ciencias, te invito a que presentes elementos que puedan ayudarnos a este propósito, respondiendo las siguientes inquietudes:

¹⁶ Adaptado de: Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2007). Ideas, Evidències i Argumentació en Ciència: Materials per a un curs de formació del professorat. Barcelona: Centre de Documentació i Experimentació en Ciències i Tecnologia.

Desde el análisis que haces del desempeño como docentes en los videos:

Inquietudes	Docente uno (tu colega)	Docente dos (tú mismo)
Promueve la argumentación (ubica una X, sobre la línea, donde consideres se encuentra el nivel de promoción de la argumentación en clase de ciencias)		
Manifiesta al menos tres razones que soporten la afirmación anterior.		
¿Crees pueden existir argumentos en contra de lo que piensas? ¿Cuál o cuáles podrían ser?		
¿Cómo los rebatirías?		
¿Qué recomendarías a tu colega para afianzar o mejorar su desempeño hacia la enseñanza de la argumentación en clase de ciencias? Y ¿qué crees te hace falta a ti para mejorar este proceso?		

Desde el análisis que haces del desempeño de los estudiantes.

Inquietudes	Estudiantes en el grupo de tu colega	Estudiantes en tu grupo
¿Existen acciones que reflejen que ellos argumentan?	Sí _____ No _____	Sí _____ No _____
Manifiesta al menos tres de esas acciones y plantea su relación con la argumentación		
¿Crees pueden existir argumentos en contra de lo que piensas? ¿Cuál o cuáles podrían ser?		
¿Cómo los rebatirías?		
¿Cuál o cuáles consideras son los aspectos que le dificultan a los estudiantes alcanzar procesos argumentativos más eficientes en clase de ciencias? Como docentes, ¿qué podemos hacer para que ellos los superen?		

En el siguiente fragmento, la D1 admite que su compañera de trabajo promueve la argumentación en el aula, basando esta afirmación en el valor que le da a la acción de “preguntar” como mecanismo que potencia, en los estudiantes, el uso de los conocimientos previos, su participación en las discusiones y el desarrollo de habilidades de pensamiento como el análisis:

D1: aquí hay una pregunta ¿promueve la argumentación? ubica con una X del cero al cien ((hace lectura a la primera pregunta del formato)), yo le di un 100% porque de todas formas, si, María Elena, al hacer preguntas los estudiantes respondieron de acuerdo a lo que ellos ya conocían (.), también, al propiciar la observación de sustancias y hacer preguntas con base en lo observado o sea hubo argumentación y ahí los niños argumentaban eh::: también hacer preguntas que conllevan a analizar por ejemplo ¿por qué es importante saber (.), sobre las propiedades de una sustancia?

Como se observa en el texto, la afirmación de que hay argumentación, además de basarse en acciones como el uso de la pregunta, se sustenta en actividades que promueven en los estudiantes acciones de orden procedimental como la observación y de orden cognitivo como el análisis. Las anteriores acciones pueden estar presentes en el proceso argumentativo, pero no garantizan el desarrollo de esta competencia, pues para ello también se requieren acciones de orden superior como la refutación, la crítica y la justificación.

Por último, en el siguiente argumento, la docente, al autoevaluar su trabajo y exponer por qué sus estudiantes argumentan en el aula, lo hace desde el valor que da a un espacio destinado a la participación de los estudiantes, la exposición de sus conocimientos, la presentación de pruebas y la toma de decisiones, acciones necesarias para construir la ciencia en aula y que indudablemente están presentes en el avance del conocimiento científico.

D1: ... y ya a nivel de los estudiantes ((pasa las hojas)), existen acciones que reflejen que ellos argumentan? Si::: claro, al expresar cada uno lo que considera es el sol y la utilidad del sol. (.) Al hablar cada uno de lo que conoce del plástico, (.) y presentan pruebas del no beneficio del plástico y otros de la utilidad del plástico. (.) y al ser capaces de tomar decisiones (.)del trabajo en grupo. Porque el trabajo

en grupo implica tomar decisiones ahí ^argumentan^ (3) y todos aportaron.

En conclusión, en el aspecto Epistemológico, se puede afirmar que la D1, si bien no expone explícitamente la relación A-C, tampoco existen expresiones que indiquen posturas epistemológicas relacionadas con planteamientos tradicionales de la construcción de la ciencia, identificadas en los dos momentos anteriores. Además, cuando la D1 confronta sus reflexiones ante el grupo, expone elementos mucho más claros vinculados con la co-construcción de la ciencia escolar, como la pregunta, los espacios de interacción comunicativa y la toma de decisiones, que aquellos planteados en la entrevista, en la que expuso la participación de sus estudiantes y la creación de un ambiente de confianza como elementos necesarios para promover la argumentación pero no vinculados a procesos de construcción colectiva de conocimiento en el aula.

b) Docente 2

La D2 hace referencia, en la entrevista a aquellas finalidades que planteó en la programación:

D2: el principal propósito eh::: fue que los estudiantes identificaran eh::: las propiedades que tienen los diversos materiales que nos rodean, las sustancias que son cotidianas, las menos cotidianas; que pudieran identificar entre una propiedad general y una específica. Aunque que por cuestión del tiempo no nos dio sino para que tuvieran claridad en las generales.

Intencionalidades de naturaleza conceptual, que dificulta la inferencia de datos que indiquen el reconocimiento de la relación A-C. Este comportamiento también se pudo observar en la D2 cuando se estudiaron las pruebas que le permitieron identificar si este propósito se cumplió o no en la clase:

D2: con las respuestas de los estudiantes, o sea con las razones que ellos daban a lo que se les preguntaba. Yo me podía ir dando cuenta que realmente ellos iban pudiendo identificar una situación con... como por ejemplo: una propiedad con relación a otra, la masa con relación al volumen, entonces ese nivel de participación de ellos me permitió a mí ver si realmente los propósitos se estaban cumpliendo.

Obsérvese que no hay elementos claros para suponer el reconocimiento de la argumentación y su relación con la construcción de la ciencia. Sólo se expone un elemento que podría vincularse con la argumentación (dar razones), pero los otros, la participación o la relación entre conceptos, pueden darse en procesos donde no necesariamente se relacione la argumentación como pieza clave en el desarrollo de la construcción de la ciencia escolar.

En el encuentro aparecieron vínculos entre la Argumentación y la Ciencia. En el fragmento que se presenta a continuación, en el cual la D2 evalúa el trabajo de la D1, se expone que la construcción de la ciencia escolar y su aprendizaje, requieren espacios colectivos de discusión y de manifestación de conocimientos:

- D2: entonces vamos a mirar en la primera parte que dice (.)
uh::: dice que promueva la argumentación? yo:: la pongo en un 50*
- D1: gracias, gracias bueno*
- D2: en un 50 dice ¿por qué? Manifieste 3 razones que soporte la afirmación, primero, el trabajo en equipo, tomando como referente los estudiantes que consultaron, segundo, que los estudiantes pueden manifestarse a favor o en contra del plástico, tercero, establece criterios de autonomía para socializar los aportes. O sea ellos pueden escoger si salen o no salen, bueno (.)*

El primer aspecto identificado fue el trabajo en equipo, una condición importante relacionada con el carácter social presente en la construcción de la ciencia. El segundo, la oportunidad que se da para manifestar las opiniones, característica que identifica el avance de las ciencias, desde el ofrecimiento de un escenario contextual que permita exponer los resultados y teorías a la crítica científica. El tercero, los criterios, si bien no es clara la afirmación sobre qué criterios deben darse en los procesos de interacción comunicativa, sí se conoce que en cualquier proceso dialógico deben existir unas “reglas” mínimas para la participación y la co-construcción de comprensiones y teorías más sólidas, como la escucha y el respeto por la diversidad de conocimientos y opiniones.

En el siguiente argumento, cuando ella se autoevalúa, confirma que la confrontación de los conocimientos es un elemento necesario para la argumentación y expone, además, dos elementos que reflejan el reconocimiento de la relación entre la construcción de la ciencia y los procesos argumentativos:

D2: ...bueno (.) en la mía por qué:: pienso que promuevo la argumentación, por la intervención de un gran número de estudiantes en forma ordenada, esta vez si no había tanta bullaranga como la de la vez pasada. Bueno tomar apuntes en el tablero para ordenar las ideas. Eh:: partir de los contextos cotidianos (.) para ellos, la leche:::, eh:: la crema y de ilustraciones y algo que me gusta y:::estoy haciendo mucho ahora (.) confrontar las ideas frente al grupo y retroalimentar de forma permanente.”

Nótese que, ordenar las ideas y partir de contextos cotidianos a las y los estudiantes, favorece no sólo la co-construcción de la ciencia escolar, sino también los procesos de aprendizaje al permitir que sus participaciones sean mucho más espontáneas y fluidas en el aula de clase.

Para concluir el análisis del aspecto Epistemológico, teniendo en cuenta los resultados de los dos momentos anteriores, podemos decir que hay pruebas de cambio en la perspectiva epistemológica de la D2 en relación con la construcción de la ciencia. Sin embargo, este cambio no se identifica en la entrevista, es en el grupo de reflexión crítica cuando se logra identificar que para la D2 la confrontación de conocimientos y los trabajos de grupo, elementos no planteados en los momentos anteriores, son indispensables para argumentar y para llegar a consensos en el aula.

8.2.2 ASPECTO CONCEPTUAL

a) Docente 1

En el siguiente fragmento de la entrevista, se identifican dos elementos que integran, para la D1, la argumentación: la afirmación y la prueba:

*Entrevistador: ** bueno tú planteas que ellos te argumentaron...qué pruebas logras captar en ellos para decir, sí me están argumentando (...),**¿qué argumentos tienes tu para decir si están argumentando?*

*D1: ** por ejemplo cuando hablan de la contaminación del plástico, varios dijeron ahí que cuando el plástico quemaba el pasto, ahí ellos están argumentando, para poder decir que el plástico quema el pasto hay observación, es porque ellos ya observaron eso.*

Sobre la respuesta anterior se analizan dos situaciones. La primera, el posible uso de argumento y argumentación como sinónimos. Obsérvese que la D1 hace referencia a la argumentación desde los componentes de un argumento. Un hecho que podría afectar, como se comentó en apartados anteriores, la práctica de la docente, específicamente en el seguimiento evaluativo que hace de sus estudiantes. La segunda situación hace referencia a la relación que podría generarse entre las pruebas y las afirmaciones que exponen los estudiantes, que permitiría mejores comprensiones de los fenómenos. Nótese que la Observación, prueba presentada por la docente como base a la afirmación que dan sus estudiantes: el plástico quemaba el pasto, podría cuestionarse su vínculo, pues no está claro por qué esta acción procedimental permite llegar a la conclusión.

En el encuentro, la D1 al autoevaluarse y evaluar la práctica de su compañera (la D2), sobre si los estudiantes argumentan en el aula, plantea lo siguiente:

En su autoevaluación:

D1: ¿existen acciones que reflejen que ellos argumentan? Si::: claro, al expresar cada uno lo que considera es el sol y la utilidad del sol. (.) Al hablar cada uno de lo que conoce del plástico, (.) y presentan evidencias del no beneficio del plástico y otros de la utilidad del plástico. (.) y al ser capaces de tomar decisiones (.) del trabajo en grupo. Porque el trabajo en grupo implica tomar decisiones ahí ^argumentan^ (3) y todos aportaron.

En la evaluación de su compañera:

D1: Bueno::: ¿existen acciones de los estudiantes que reflejen que los estudiantes argumentan? Si::: claro con todo esto, al hablar de las características de las sustancias, al expresar las diferencias que hay entre varias sustancias y al decir que tienen en común el volumen y el material.

En las dos respuestas anteriores se confirma que argumentar, para la D1, es un proceso de presentación de datos y afirmaciones; elementos ya propuestos en la entrevista.

También observamos en estas respuestas otros elementos como la toma de decisiones en los grupos de trabajo y la posible confrontación de pruebas, elementos adicionales que complementan y acercan el concepto de la D2 a planteamientos en los que importa el contexto y la interacción social de los sujetos como elementos necesarios para lograr desarrollar el proceso argumentativo.

En consecuencia, en relación con el aspecto Conceptual, argumentar es para la D1 una acción que demanda el desarrollo de interacciones grupales, tomar decisiones y aportar elementos (pruebas y afirmaciones) que fundamenten los debates sobre un tema o fenómeno específico. Se muestra en este aspecto que la reflexión colectiva realizada en el grupo de docentes, permite exponer elementos complementarios a aquellos planteados en su reflexión individual, como los debates en actividades grupales.

b) Docente 2

La D2 expone en la entrevista que sus estudiantes argumentan en clase porque:

*D2: * lo evidenciamos, pues si uno lo va a tomar este desde, desde lo pondría tomar uno desde el fondo y desde la forma, desde la forma por la motivación que muestran, pues por ese despertar que:: es muy importante cuando uno va argumentar, que uno este interesado en el tema, que se logra alcanzar un nivel de motivación en ellos ;entonces ese seria desde la forma y desde el fondo por las respuestas, ¡que hay que buscarlas mucho! hay que buscar mucho entre ellos las palabras claves pero llega un momento en que uno encuentra esa palabra clave de la cual puede aferrarse.*

En el anterior texto se identifican dos elementos. El primero, la motivación, una condición necesaria e indispensable en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Lograr aprendizajes significativos y permanentes, exige cautivar y estimular a las y los estudiantes para comprometerlos en el proceso. De igual manera, potenciar la argumentación implica que ellas y ellos quieran participar en los debates, quieran exponer sin temor sus conocimientos y sobre todo, quieran escuchar y valorar la opinión de los otros. El segundo elemento, las palabras claves, elemento presente en la argumentación. Aquí se puede inferir que, de las afirmaciones o datos expresados por

las y los estudiantes, la docente debe tener la capacidad de extraer los elementos principales para concretar las discusiones y favorecer de esta manera la co-construcción de conclusiones.

En el encuentro, la D2, al autoevaluarse y evaluar el trabajo de su colega manifiesta elementos propios de los procesos argumentativos:

En su autoevaluación:

D2: La mayoría de los estudiantes opinan acerca del tema propuesto, toman diferentes posturas y es muy fluida la participación.

Al evaluar a su colega (a la D1):

D2: Todos aportan dando a conocer sus puntos de vista y reflexionando acerca de las exposiciones de sus compañeros.

En los anteriores textos se manifiestan dos elementos propios de los procesos argumentativos; primero, tomar diferentes posturas y exponer puntos de vista, acciones claves para tener un contenido sobre el cual discutir y, el segundo, reflexionar sobre las intervenciones, acción importante que apoyaría no sólo las discusiones sino también los procesos reguladores y autorreguladores del proceso argumentativo.

Dos expresiones más de la D2, complementan la idea que se tiene sobre la argumentación, y se identifican cuando se le pide que exponga elementos para cualificar su trabajo y el de su colega:

*D2: Concretar las ideas, las tesis, ya que inicia con fuentes de energía y luego cambia centrando toda su atención en los plásticos (evaluando a su compañera)
Concretar las ideas (autoevaluándose)*

Son expresiones que asumen la argumentación como proceso destinado a la construcción de consensos desde los diferentes puntos de vista de las y los estudiantes.

Finalmente, en el aspecto Conceptual se puede decir que para la D2, argumentar es exponer conocimientos, discutirlos y co-construir afirmaciones o comprensiones mucho más sólidas. Además, según ella, lograr desarrollar la argumentación, requiere motivar a

las y los estudiantes para que, espontáneamente, intervengan, escuchen, discutan y reflexionen los contenidos de las intervenciones que se presentan en los diálogos. En este aspecto también se identificó que la reflexión colectiva es un escenario que permite ampliar y complementar mucho más sus reflexiones individuales.

8.2.3 ASPECTO DIDÁCTICO

a) Docente 1

En la entrevista, la reflexión que la D1 realizó sobre su clase permite identificar elementos relacionados con los criterios y actividades necesarios para el desarrollo de la argumentación en el aula. Uno de los textos que muestran los anteriores elementos, es el siguiente:

*Entrevistador: ** ¿qué condiciones son las que tú generas, para que ellos estén en este proceso de la argumentación en clase de ciencias?*

*D1: ** la libertad, como decir esto es así y no más que así y es como yo digo, no, se da la libertad para que él pueda expresar también, las actividades, una pregunta que se les dé, una guía que se les dé para que ellos resuelvan, un trabajo grupal con base a un tema para que ellos también argumenten o expresen acerca de lo que saben de ese tema*

En la respuesta anterior la docente da importancia a la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto como criterio para desarrollar la argumentación en el aula. Relación que se demuestra cuando se valora al Estudiante como protagonista del proceso (... *para que ellos también argumenten o expresen acerca de lo que saben de ese tema*); el reconocimiento de su papel como Docente se observa cuando asume que su rol es el de ser mediadora y promotora de espacios adecuados para las interacciones comunicativas (...*como decir esto es así y no más que así y es como yo digo, no ...las actividades una pregunta que se les dé, una guía que se les dé para que ellos resuelvan, un trabajo grupal con base a un tema...*); el Saber, en su preocupación porque exista una temática de base que se discuta (...*un trabajo grupal con base a un tema para que ellos también argumenten o expresen acerca de lo que saben de ese tema ...*) y el Contexto, cuando

propone que el trabajo debe estar rodeado de un ambiente libre de participación (*se da la libertad para que él pueda expresar también...*)

Si se recuerda el análisis que se hizo de los resultados en los episodios identificados del momento dos, este criterio también se destacó en la interacción dialógica que propuso la D1 como mecanismo potenciador de la argumentación. Sin embargo, surge la reflexión sobre la conciencia o no de las y los estudiantes ante el proceso argumentativo como propósito a alcanzar en el aula de clase, pues sólo se ven, en su comentario, competencias de orden actitudinal: *...unos niños se comprometieron... y vea lo que resultó, que todos expusieron*, que son indispensables en los procesos argumentativos, pero no suficientes. Sería importante, entonces, acompañar estas actitudes de acciones reguladoras donde las y los estudiantes conozcan el por qué y cómo las realizan.

Por último, existen en su respuesta otros elementos relacionados con las actividades que, según ella, se aplicaron para fomentar la argumentación: las preguntas y las actividades en grupo. Aquí la docente ratifica reflexiones anteriores en las cuales es necesario poner a los estudiantes en situaciones de diálogo y utilizar la pregunta como mecanismo que facilite el debate y, con ello, el desarrollo de procesos argumentativos.

En los encuentros, la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, se consolida, pues además de haber una crítica al trabajo de los docentes, relacionado con su compromiso para el desarrollo de la argumentación en todas las clases, se invita a aprovechar el contexto (espacio, tiempo y campos de conocimiento), como herramienta para lograr este propósito. Son varios los diálogos donde se valora esta relación. A continuación se exponen y resaltan en negrita algunos de ellos:

- D1: *^entonces^ la argumentación la utilizamos en cualquier momento con cualquier tema y:: si, que porque es esto, no::*
- D4: *no::*
- D1: *tenemos toda una mañana para estar argumentando (.)*
- D1: *si en todas las áreas*
- D5: *si ella se refiere es:: que la hora es muy cortica (.) pero:: si uno es el dueño del clase usted continua*
- D1: *no:::: no solamente que sea la hora (.) o que sea la:: clase de ciencias naturales no mas, nosotros tenemos religión, tenemos:: pues tenemos*

- D5: *todas las áreas*
 D1: *>en todas podemos argumentar::<*
 D4: *a si::: en todas podemos argumentar lo que pasa es que lo que me estoy refiriendo es:: al pecado ^tiempo^ (.) independientemente el área que sea porque a si sea en sociales mire en religión*
 D1: *no, cuál tiempo Graciela (.) si tenemos 25 horas en la semana casi que estamos con ellos*
 D4: *si pero (.) es que si estamos por ejemplo*
 D3: *es de pronto [pienso yo*
 D1: *[aprovechar ^aprovechar^*

Cabe decir entonces que la relación se refleja cuando solicita a los Docentes a reflexionar sobre las acciones que deben realizarse no solo por estar en el proceso de reflexión crítica, sino, porque es importante y se requiere hacerlo en el aula para la formación de los estudiantes, *^entonces^ la argumentación la utilizamos en cualquier momento con cualquier tema y::: si, que porque es esto, no:::.* El Contexto y los Estudiantes se valoran al pedir a sus compañeros ser conscientes que se tiene el tiempo, espacio e interacción suficientes para lograrlo: *no, cuál tiempo Graciela (.) si tenemos 25 horas en la semana casi que estamos con ellos.* Y el Saber, al entender que existen, al menos, seis campos de conocimiento que pueden utilizarse como pretexto para generar discusiones y diálogos: *no::: no solamente que sea la hora (.) o que sea la::: clase de ciencias naturales no mas, nosotros tenemos religión, tenemos::: pues tenemos... >en todas podemos argumentar::<.*

Es una reflexión crítica que invita a que cada docente sea consciente de la posibilidad que tiene en sus aulas para desarrollar la argumentación. No hacerlo es perder la oportunidad de utilizar tanto la riqueza conceptual que ofrecen las diferentes asignaturas como el tiempo que tienen, estudiantes y docente, para convivir en el aula.

Otro de los textos que ratifican el valor de esta relación, se tiene en la siguiente secuencia del encuentro:

- D1: *bueno la clase de la D2, el tema de la clase de D2 fue ((se refiere a la hoja que está leyendo)) los materiales que hay a tu alrededor se pueden identificar por sus propiedades. Entonces, ella trajo mucho material (.) se sobro en material para la clase mucha hubo participación por medio de los estudiante ella:::*

hizo muchas preguntas para:: que los niños argumentaran mediante la observación, eh, bueno entonces aquí hay una pregunta promueve la argumentación ubica con una X del cero al cien ((hace lectura a la primera pregunta del formato)), yo le di un 100% porque de todas formas, si, D2, al hacer preguntas los estudiantes respondieran de acuerdo a lo que ellos ya conocían (.) también, al propiciar la observación de sustancias y hacer preguntas con base en lo observado (.) o sea hubo argumentación y ahí los niños argumentaban eh:: también hacer preguntas que conllevan a analizar por ejemplo, ¿por qué es importante saber (.) sobre las propiedades de una sustancia? los niños con todo lo que ella ya les había (.) eh:: enseñado lo que ellos habían aportado lo que ellos habían argumentado tenían que deducir acá esto, ¿por qué es importante saber (.) sobre las propiedades de una sustancia?, prácticamente era como la conclusión (.) del tema. Mire las series de preguntas ((se refiere a la hoja que está leyendo y donde ha anotado varios ejemplos del video observado de su compañera)), ¿cómo podríamos diferenciar estas dos sustancias? ella les mostró una lámina de queso y postre pero hubo una confusión con las láminas (.) porque no se diferenciaban [bien

D3: [en el postre, que eran unas [láminas

D1: [que eran espaguetis, entonces, miren ahí, todos al observar

D5: confundían

D1: no, no de confundir, pero:: todos miramos pero no observamos, como dice el dicho por ahí, como con lo del agua, que había una (...), bueno, entonces ella les hacía esta serie de preguntas, ¿cómo podemos diferenciar estas dos sustancias? :: los niños respondían que por el sabor, por el olor, bueno, el zumo de limón, esto fue con el zumo de limón, también. Ella hablaba de la ^masa ^del ^peso^ eh:: del volumen pero les ponía ejemplos para que ellos:: lo dedujeran (.) en ocasiones ella si decía el concepto al ver que algunos niños, y eso sucede en toda parte, al ver que unos niños no llegan a lo que uno quiere, entonces ya le toca a uno decir el concepto

La D1 hace referencia a los cuatro elementos que componen la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto. Se observa por ejemplo, que ella habla del Docente cuando se refiere a: trajo mucho material, hace muchas preguntas o les ponía ejemplos, acciones que reflejan preparación e intencionalidades específicas como el desarrollo de competencias procedimentales (observar), comunicativas (argumentar) y cognitivas (analizar, deducir); al Estudiante se refiere cuando reconoce que la docente, al proponer

sus preguntas lo hace pensando en el desarrollo de las competencias antes mencionadas; al Saber, cuando se valora el material que la docente prepara y su uso, pues es evidente la intención de trabajar en clase: volumen y masa; y, finalmente, al Contexto, cuando valora la preparación de los materiales, objetos y sustancias que son cercanos a la vida de los estudiantes (leche, galletas, aceite, zumos). Este último elemento fomenta no sólo la concreción de conceptos abstractos como los que se quieren abordar en esta clase, sino también la generación de discusiones y exposición de conocimientos.

Ahora, en relación con la gestión en el aula, la D1 manifiesta en la entrevista elementos que según ella hacen posible el desarrollo de la argumentación. Estos elementos fueron: mostrar una imagen de docente facilitador(a) de los procesos y no una imagen autoritaria poseedora absoluta del conocimiento, ofrecer un espacio para la participación espontánea de sus estudiantes, preguntar y proponer actividades colectivas.

*Entrevistador: ** qué condiciones son las que tú generas, para que ellos estén en este proceso de aprender a argumentar en clase de ciencias.*

*D1: ** la libertad, como decir esto es así y no más que así y es como yo digo, no, se da la libertad para que él pueda expresar también, las actividades una pregunta que se les dé, una guía que se les dé para que ellos resuelvan, un trabajo grupal con base a un tema para que ellos también argumenten o expresen acerca de lo que saben de ese tema.*

En el encuentro, el siguiente segmento muestra la autocrítica que la D1 realiza al analizar las actividades que considera importantes para promover la argumentación:

D1: ...bueno aquí, ¿qué le recomendarías a tu compañera, a D2 para mejorar su desempeño hacia la enseñanza de la argumentación en clase de ciencias? Entonces yo no, ah no, le voy a decir una a nivel personal porque dice ¿qué crees que te hace falta para mejorar este proceso?, no sé si a D2 le sirve lo que a mí me hace falta, ¿cierto? (.) bueno para mejorar este proceso sobre la /argumentación, a mí me hace falta poner analizar más a los estudiantes (.) estar más atenta a las repuestas, y con base en esas respuestas que me dan los estudiantes, crear un nuevo interrogante para sí debatir y llegar a::: conclusiones cierto, lo que hacemos ahora, que con una respuesta de los muchachitos decimos a sí bueno a no, sobre la

respuesta que este niño hace yo puedo crear nuevos interrogantes

D5: como para continuar el diálogo

D1: eso sí, como no cortar, entonces yo veo eso que me hace falta estar más atenta a las respuestas y con base en esas respuestas crear nuevos interrogantes

Es claro el papel que otorga a la pregunta como dispositivo generador de debates y, sumado a esto, el reconocimiento de su rol como agente facilitador de los mismos. Su intención es implicarse en el diálogo desde la función de ser facilitadora de confrontaciones, no desde la perspectiva de ser portavoz de la ciencia. Con esto da valor a la construcción inter e intra-subjetiva de la ciencia escolar (Martínez, 2000).

Otro texto en el que se demuestra, de un lado, el valor de la pregunta como actividad para potenciar la argumentación en el aula de clase y, de otro, el papel del docente, es el siguiente:

D1: ...bueno y entonces la profe, ah bueno ella les preguntaba y ellos es como que no saben, y ahí fue entonces cuando D2 dijo, qué tienen en común, ah y ella les preguntaba qué tienen en común, como qué ven y entonces no decían, no decían, hasta que ahí fue en ese momento en que D2 tuvo que intervenir y decir que tienen el mismo volumen... porque era el volumen, era el volumen ella quería que llegaran a esa conclusión, de que era el mismo volumen...

La crítica expuesta en el anterior texto de cómo la conclusión es una información que responde a lo que la docente quiere y no a una consecuencia de diálogos entre los estudiantes, invita a reflexionar sobre dos elementos: primero, la actitud de la docente como portadora de conocimiento y autoridad, pues es ella quien expone la respuesta “correcta” ante una pregunta que no fue resuelta por sus estudiantes; segundo, las preguntas que inducen a respuestas únicas (convergentes). En el primer caso, la actitud de la docente no favorece el desarrollo de la argumentación, pues su función se reduce a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica, incrementando con ello la diferencia entre los poseedores del conocimiento (docentes) y los receptores (estudiantes) ignorantes del mismo (Pozo, 1999). En el segundo elemento, relacionado con las preguntas convergentes, si bien pueden estar

presentes dependiendo de la intencionalidad de la actividad, es importante incorporar, con mayor fuerza, preguntas que lleven a contrastar puntos de vista sobre a una misma situación o concepto estudiado.

Para concluir el análisis relacionado con el aspecto Didáctico, podemos decir que hay tres elementos que caracterizan el pensamiento de la D1. El primero, la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto como criterio que favorece el desarrollo de la argumentación. El segundo, los trabajos colectivos, actividad central para establecer la argumentación como proceso dialógico y de interacción intersubjetiva y, el tercero, la pregunta, herramienta que sirve de dispositivo para activar los debates. Ahora, si bien en la entrevista la D1 expone como criterio de enseñanza la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto y se ratifica en el encuentro de reflexión crítica, es en este último donde la D1 logra fundamentar con mayor claridad y rigurosidad dicho criterio, desde el reconocimiento de los procesos dialógicos y los debates colectivos.

b) Docente 2

En la entrevista, la D2 manifiesta lo siguiente:

Entrevistador: en el trabajo que se ha desarrollado, digamos en estos días:: ¿ha notado aspectos distintos en su práctica como docente? ¿Qué aspectos digamos en sí, ha notado, aspectos diferentes, se podrían resaltar en su trabajo como docente?,

D2: aspectos diferentes si porque pues, a raíz de los talleres y las lecturas que he leído juiciosita unitas, pero a través de los eh: las lecturas, y el trabajo que se ha hecho; yo sí estoy tratando de llevar eh:: un: una planeación más organizada, o sea que no nos quedemos, ¡listo hoy trabajemos conocimientos previos y algo de contenido; no, ir retroalimentando mucho, e ir dejando una conclusión y:: y lo más importante como buscarle en la cotidianidad, ¿Bueno, eso para qué es importante?: entonces he tratado de tener por ejemplo los datos y fenómenos que él empiece a justificar, a dar razones e ir incluyéndolo ahí, la parte de conclusiones y lo más importante es que él en un momento dado diga ¡ah; yo estoy de acuerdo con lo que dijo fulanito o no estoy de acuerdo, Esa es una ganancia más que yo tengo en este momento, de pronto al principio yo me quedaba ¡ah; fulanito dijo algo listo, entonces este otro:: pero entonces ya estoy como avanzando, para*

saber usted está de acuerdo con lo que él dijo ¿Por qué si? ¿Por qué no? Y como meterlos en ese hilo conductor de la clase.

Varios elementos podemos destacar de la anterior respuesta. El primero, la planificación del trabajo, una acción que posibilita dosificar las actividades, seleccionar contenidos y plantear actividades pertinentes con los propósitos que se persiguen. Segundo, la realimentación, aquí se muestra un ejercicio evaluativo permanente, de reconocimiento del estudiante y sus conocimientos y, al mismo tiempo, de base para ir consolidando mejores comprensiones. Tercero, la activación de discusiones e interacciones dialógicas, en las cuales se muestren razones, justificaciones y puntos de vista argumentados. Ya no es la simple adhesión a las afirmaciones o decisiones de otros compañeros, interesa saber el por qué se suman a ellas o las rechazan. Nótese que este último aspecto, es una de las reflexiones realizadas sobre desempeños anteriores: *...Esa es una ganancia más que yo tengo en este momento, de pronto al principio yo me quedaba ¡ah! fulanito dijo algo listo, entonces este otro:: pero entonces ya estoy como avanzando...*, y que ahora, se está materializando en sus clases al identificar que las confrontaciones tienen sentido si permiten conocer los argumentos que las sustentan.

Los elementos antes mencionados también se identificaron en el encuentro, cuando se pide a la D2 que manifieste los aspectos sobre los cuales es necesario intervenir para lograr la argumentación:

D2: Un proceso clave es la lectura en los niños, la lectura es clave en el sentido de que uhm: y más que la lectura en sí, es la interpretación de los textos; o sea yo pensaría en esa argumentación porque en la medida en que yo abra como mi campo visual, a leer, a interpretar en un párrafo lo que dice, encontrarle sentido a ese párrafo, voy a tener oportunidad de opinar sobre ese tema; entonces por un lado yo diría, como si pues, si se me permite tres elementos tocaría yo a ahí, uno, sería la lectura uhm:: otro más manejo de materiales tangibles, más manejo de materiales tangibles, donde él tenga de pronto ¡yo abuse ahí con mucho, mucho ejemplo ¡ pienso yo mucho, mucho, entonces de pronto ahí me quede mucho, mucho, mucho, entonces es demasiado, o sea es saber dosificar ese material que no es tanto la cantidad, sino la calidad; y otro muy importante que hoy pretendía llegar allá, pero no, la próxima sí, es el trabajo en grupo, que eso lo pienso hacer, pues aquí en el circuito de la próxima semana; que ellos el grupito se sienta*

cómodo, hable del tema, luego no lo ma(...) ; esa parte me falta, y es fundamental ese trabajo, el que usted nos comentaba el de tandas y E: focas y tandas

Primero, destaca la lectura interpretativa, una condición esencial para poder *opinar sobre ese tema* y que da mucho más valor a las reflexiones y actividades de la docente en el aula y su intención de desarrollar la competencia interpretativa. Solo que, a dicha competencia, como se vio en otros momentos, se la podría acompañar con intenciones explícitas orientadas al desarrollo de competencias de orden superior (Zohar & Nemet, 2002), como la crítica, la reflexión y los procesos autorreguladores. Segundo, en el fragmento anterior se valora el uso de materiales tangibles a las y los estudiantes y su dosificación. Elemento que refleja la preocupación por encontrarle sentido a los contenidos que lleva al aula y que precisamente intentó materializar con el uso de sustancias conocidas para sus estudiantes (algodón, leche, jugos, entre otros). Por último destaca el trabajo en grupo, asumido como mecanismo que permite potenciar interacciones comunicativas entre las y los estudiantes, propias de los procesos argumentativos.

Para cerrar la discusión sobre el aspecto Didáctico de la D2, se puede concluir que la entrevista y el encuentro son escenarios complementarios que permiten a la D2 ratificar la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto como criterio de enseñanza para promover la argumentación. Además, las interacciones dialógicas que sustentan los trabajos colectivos, son otro componente que contribuye a que, las y los estudiantes, se incorporen en diálogos y reflexiones propias de los procesos argumentativos.

La siguiente tabla muestra las principales características del perfil del pensamiento de las docentes en este tercer momento del análisis del proceso.

Aspecto	Características representativas	
	D1	D2
Epistemológico	<p>La D1, si bien no expone explícitamente la relación A-C, tampoco muestra rasgos que indiquen posturas tradicionales de la construcción de la ciencia.</p> <p>Cuando la D1 confronta sus reflexiones ante el grupo, expone elementos mucho más claros vinculados con la co-construcción de la ciencia escolar, como la pregunta, los espacios de interacción comunicativa y la toma de decisiones, que aquellos planteados en la entrevista, en la que solo expone elementos relacionados con la argumentación como la participación de sus estudiantes y la creación de un ambiente de confianza.</p>	<p>La D2, no expone explícitamente la relación A-C, sin embargo, plantea que la confrontación de conocimientos y los trabajos colectivos, elementos no planteados en los momentos anteriores, son indispensables para argumentar y para llegar a consensos en el aula.</p> <p>Fue en el encuentro donde la D2 manifestó dichos elementos, pues en la entrevista no hubo aspectos vinculados con la relación A-C.</p>
Conceptual	<p>Argumentar es una acción que exige el desarrollo de interacciones colectivas, tomar decisiones y aportar elementos (pruebas y afirmaciones) que fundamenten los debates sobre un tema o fenómeno específico.</p> <p>La reflexión colectiva permite exponer elementos complementarios a aquellos planteados en su reflexión individual, como los debates en actividades colectivas.</p>	<p>Argumentar es exponer conocimientos, discutirlos y co-construir afirmaciones o comprensiones mucho más sólidas. Además, según ella, lograr desarrollar la argumentación requiere motivar a las y los estudiantes para que, espontáneamente, intervengan, escuchen, reflexionen y discutan los contenidos de las intervenciones que se presentan en los diálogos.</p> <p>En este aspecto también se identificó, que la reflexión colectiva es un escenario que permite ampliar y complementar mucho más sus reflexiones individuales.</p>
Didáctico	<p>Preguntar y plantear acciones colectivas, son las principales actividades que se reconoce como necesarias para potenciar el desarrollo de la argumentación.</p> <p>Se ratifica la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, como criterio indispensable para desarrollar la argumentación en el aula.</p>	<p>Se proponen varios elementos como criterios y acciones para el desarrollo de la argumentación, la pregunta, los trabajos en grupo, la motivación, la contrastación de saberes y el contexto como escenario de aplicación de conocimientos. En síntesis, hay un reconocimiento importante a la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto como criterio que facilita este propósito.</p>

Tabla 8.2.1: Caracterización del Perfil del pensamiento de las docentes, sobre la argumentación y su desarrollo en el aula. Tercer momento.

8.3 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LAS DOCENTES EN LA PROGRAMACIÓN Y EL AULA

Al igual que en los dos capítulos anteriores, a continuación se expone en los tres primeros puntos de este apartado, la descripción global de la tercera clase y de los EA identificados en ella.

A partir del cuarto apartado, ya entramos en el análisis de los seis aspectos que integran el perfil del desempeño de las docentes: propósitos, acercamientos comunicativos, tipo de ciencia, gestión del aula, tipo de preguntas y acciones evaluativas.

8.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA CLASE

a) Docente 1

El tema de la sesión fue: *el sonido, propagación del sonido, cualidades del sonido, en la programación* (Anexo 25). La estructura es igual que las dos anteriores: identificación institucional, finalidades y título, identificación de conocimientos previos (fundamentada en preguntas de naturaleza descriptiva y de generalización), contenido (más cercano a las y los estudiantes, con un lenguaje sencillo y claro para facilitar su comprensión), actividades de aplicación y bibliografía. Es una programación muy similar a la elaborada para la segunda clase. Un elemento característico de esta última programación, a diferencia de las otras, es la presencia de preguntas de orden predictivo que surgen durante el proceso de construcción de estas guías de trabajo, elemento que se discutirá más adelante.

La clase tuvo una duración aproximada de 74 minutos, tiempo en el cual se identificaron cuatro fases (Anexo 26: Transcripción de la tercera clase de la D1):

- Instrucción:

*D1: * voy a pasar por cada uno de los puestos los que trajeron instrumentos lo tocan en este momento, de esta fila.*

*D1: * pongan cuidado que tiene que hacer él:*

Ao: ((toca el instrumento son unos platillos los toca en dos veces))

D1: muy bien

*D1: *a ver quién más trajo por acá*

- Presentación del tema:

*DI: me van a decir cómo se llama todo eso que ellos están haciendo **
((pregunta la profesora a los estudiantes))*

*As: * sonidos, música, ((responden los estudiantes))*

*DI: ** sonido, entonces la clase de hoy va hacer acerca del:::[sonido*

Ao: [sonido

- Desarrollo del tema, aquí identificamos intervenciones de la docente y estudiantes como las siguientes (se ampliará su descripción y análisis en los episodios argumentativos):

DI: para ustedes que es el sonido. Alce la mano quien quiera hablar: María
Fernanda que es el sonido*

Aa: son ondas

DI: ¿ondas?

As: [son ondas sonoras

DI: [bueno son ondas sonoras

DI: qué más, qué es el sonido ((pregunta a los estudiantes))

*DI: nadie? ((pregunta por que por un momento hay silencio y nadie
responde a la pregunta de la profesora))*

*Ao: * estamos pensando ((le dice el estudiante a la profesora))*

DI: a ver quién?

Ao: es cuando tocan los instrumentos

DI: cuanto tocan los instrumentos, Carol, qué es el sonido?

- Cierre de la clase:

*DI: bueno en la otra clase vamos a ver la reflexión del sonido, que tiene
relación con el eco.*

De la dinámica general de la clase, se pueden destacar los siguientes aspectos:

- La docente realiza un trabajo fundamentado en la “pregunta”, observando de manera permanente a sus estudiantes y comprometiéndolos en el desarrollo de interacciones dialógicas
- No hay trabajos colectivos, pero sí una comunicación continua con las y los estudiantes quienes además de participar presentando pruebas afirmaciones y justificaciones en los diálogos, cuestionan las participaciones de sus compañeros

- Fueron siete los episodios argumentativos identificados en la fase de desarrollo temático (Anexo 27), un resultado que demuestra un aumento en el número de interacciones dialógicas para la D1 en el desarrollo de sus clases
- El tiempo total de los EA supera el 50% del tiempo total de la clase, otro hallazgo significativo para comprender los cambios en el proceso de desarrollo de la argumentación.

La Tabla 8.3.1, recoge las fases, el tiempo dedicado a ellas y a los episodios identificados en la fase del desarrollo del tema:

Fases clase tres	Tiempo utilizado en segundos	Porcentaje de tiempo de cada fase	Tiempo para cada episodio identificado	Porcentaje del tiempo que dura el episodio con respecto al total de la clase
a) Instruccional	88	2,14		
b) Presentación del tema	140	3,4		
c) Desarrollo de la clase	3779	91,88		
EA uno			134	3,26
EA dos			376	9,14
EA tres			425	10,33
EA cuatro			235	5,71
EA cinco			335	8,14
EA seis			661	16,07
EA siete			144	3,50
d) Cierre	106	2,58		
Tiempo total	4133	100		

Tabla 8.3.1: Fases identificadas en la clase tres. Docente 1.

b) Docente 2

El tema programado fue: *las propiedades físicas de la materia*, presentado bajo el título:

D2: las diferencias de las propiedades físicas de los distintos componentes de una mezcla, son la base de los métodos utilizados para separarlas.

Esta programación (Anexo 28) se construyó como complemento a la clase número dos. La guía de trabajo para esta tercera clase consiste en una práctica de laboratorio integrada por tres elementos. El primero, la finalidad, un propósito que complementa aquellos expuestos en la segunda guía. El segundo, el procedimiento, donde se

combinan acciones procedimentales y cognitivas desde la demanda de explicaciones y justificaciones. Por último, el análisis global de toda la experiencia. En esta parte se recupera la intención de proponer a las y los estudiantes un espacio para la toma de decisiones, el planteamiento de propuestas de mejoramiento y la elaboración de conclusiones de manera colectiva.

El trabajo se desarrolló en el laboratorio del área de ciencias naturales de la institución. Para la planificación de esta clase, se conformaron grupos de estudiantes, utilizando como estrategia para la composición de los mismos una actividad lúdica, que la docente denominó: la tripleta de las sustancias puras. Esta actividad consistió en entregar a cada estudiante una ficha de un color específico y, en ella, un gráfico, una definición o un término. La tarea, para cada estudiante, fue identificar a dos compañeros o compañeras más que tuviesen una ficha relacionada con la suya y poder armar, de esta manera, la tripleta. El anterior procedimiento permitió organizar 12 tripletas que presentaban seis conceptos, es decir, cada concepto se repetía en dos tripletas diferentes. Una vez conformada la tripleta, debían exponer, ante la clase, por qué consideraron que sus fichas estaban relacionadas y decidieron agruparlas.

Al finalizar la anterior actividad se dio paso al trabajo en grupos más grandes, de seis estudiantes (se unieron dos tripletas por grupo, aquellas que tenían el mismo concepto). A partir de este momento el trabajo se desarrolló utilizando la guía elaborada por la docente y se finalizó con la socialización de cada experiencia vivida por los grupos conformados.

La duración de la clase fue de aproximadamente 120 minutos, tiempo en el que se identificaron las siguientes fases (Anexo 29. Transcripción de la tercera clase de la D2):

- Fase de presentación del tema. En este momento de la clase, la docente, inicialmente hizo una oración con sus estudiantes -la institución pertenece a una comunidad religiosa-, presentó el contenido de la temática a desarrollar en la clase y expuso la finalidad de la misma:

- D2: **Manuela García, Daniel donde están, bueno mi amor lo escuchamos. ((rezan el padre nuestro)), le vamos a ayudar un momentico, vamos a dar gracias a Dios por a ver terminado una semana muy bien, por estar así aliviaditos, por estar muy contentos y ante todo Jhonier, porque hoy vamos a aprender mucho, hoy nos vamos a ir con muchos conocimientos para la casa, ¿ya recordó? bueno, mientras va recordando entonces, desde este momento, vamos a dar inicio entonces a la clase,((la profe habla con una estudiante)) (10) bueno listos un, dos, tres, eh::: Dahiana y Mónica nos ubicamos, por favor, Dahiana, bueno, vamos a iniciar entonces la clase de ciencias, hoy, con un tema muy importante, que ya hemos tenido oportunidad de irlo trabajando, léanos Camila desde allá del puesto que dice aquí, perdón*
- Aa: *(...) ((la estudiante lee pero no se alcanza a escuchar))*
- Ao: *profe vamos copiando eso*
- D2: *si, vamos tomando nota de lo más importante, cada uno debe tener el cuaderno, (6) entonces que era lo que estaba diciendo Camila en voz alta.*
- Aa: *** las diferencias de las propiedades físicas de los distintos componentes de una mezcla, son la base de los métodos utilizados para separarlas.*

Es un inicio en el cual se muestran, como se hizo en la segunda clase, las estrategias de identificación con el grupo (Cros, 2003), una característica que rodea el trabajo de la D2 y que facilita la participación de sus estudiantes.

- Identificación de conocimientos previos. Aquí, el reconocimiento de los conocimientos previos tuvo como base el planteamiento de preguntas de generalización, para recordar conceptos estudiados en clases pasadas y facilitar la continuación de la temática en este día:

- D2: *Cuando decíamos por ejemplo: unos aretes de oro, ¿Cuál es la composición?*
- Ao: *mezclas, mezclas*
- D2: *átomos, átomos de oro, cuando los átomos son igualitos, que hablábamos que por ejemplo, ubiquémonos un poquito en Weiner que tiene la idea, si él me está hablando de átomos, que en las sustancias puras hablamos de átomos, nosotros decíamos, si tenemos unos aretes de plata*
- Ao: *elemento*
- D2: *¿cómo?*
- Ao: *elemento,*
- D2: *elemento, bueno, muy bien, entonces tenemos, si los átomos son igualitos se unen van a formar un elemento, ahora, cuando tenemos varios elementos ¿Qué nombre reciben esas sustancias? Qué decíamos que teníamos un ácido muy importante en el estomago.*

Ao: *compuesto*

D2: *compuesto, ¿cómo se llama ese ácido del estomago?*

- Instrucción y desarrollo de la clase. Momento caracterizado por la presencia de los cuatro episodios argumentativos identificados (Anexo 30) y por la ejecución de trabajos colectivos.
- Conclusión y cierre. Aquí se intentó sintetizar las discusiones y el trabajo que cada grupo ejecutó en la clase::

D2: *veíamos las dos fases, bueno muy bien, de todas formas nos queda la inquietud, bueno los compañeritos que están en la ventana sentémonos para concluir dos cositas ya. (4) eh: bueno, va a venir aquí María José y nos va a contar, ¿Qué conclusión pudo sacar de la práctica que observó? (5) bueno Cuéntenos, María José*

Aa: ****(...)*

D2: *si sobre lo que vimos de todos los compañeros, eh:: Daniel y, Daniel Daniel, venga y nos colabora por favor; (4) niños, eh::: listos, Natalia se ubican en el lugar, bueno, léannos, vamos a hacer esta lectura, eh:: Valentina, léanos desde allá nuevamente, así como para escuchemos (3) valentina la escuchamos*

En la Tabla 8.3.2, se muestra la distribución en tiempo de las fases y de los episodios identificados en la clase.

Fases clase tres	Tiempo utilizado en segundos	Porcentaje de tiempo de cada fase	Tiempo para cada episodio identificado	Porcentaje del tiempo que dura el episodio con respecto al total de la clase
a) Presentación del tema	257	3,49		
b) Identificación de conocimientos previos	388	5,27		
c) Instrucción y desarrollo de la clase	6485	88,11		
EA uno			272	3,70
EA dos			291	3,95
EA tres			363	4,93
EA cuatro			177	2,40
d) Conclusión y cierre	230	3,13		
Tiempo total	7360	100		

Tabla 8.3.2: Fases identificadas en la clase tres. Docente 2.

8.3.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA INTERACCIÓN COMUNICATIVA GLOBAL DE LA CLASE, IDENTIFICADA EN LOS EA

a) Docente 1

La Figura 8.3.1 muestra la interacción comunicativa entre la D1 y sus estudiantes en los siete EA identificados en su tercera clase. En esta figura, los elementos comunes destacados que favorecen procesos argumentativos, son los siguientes:

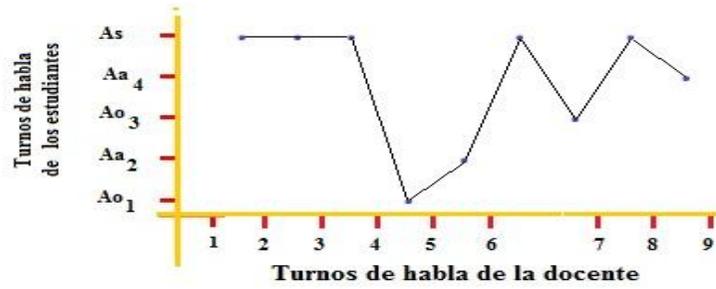
- Al igual que en los episodios del momento dos, la interacción comunicativa se desarrolla con varios estudiantes, pero los episodios aquí identificados (excepto el número uno), se distancian de aquellos del momento dos, por la mayor extensión en el tiempo de duración y en el número de participantes. Un hecho que refleja la importancia que tiene mantener el diálogo abierto con el estudiante, desde el reconocimiento de sus conocimientos y opiniones, para los procesos argumentativos
- En los episodios (excepto el cinco), son pocas las intervenciones de la clase como grupo. Consecuencia del tipo de pregunta y la personalización del debate. Con ello, se ayudaría a que los diálogos, si bien pueden verse focalizados, promovieran acciones de respeto y escucha por el compañero y a tomar posición frente a lo que se discute.

b) Docente 2

De la Figura 8.3.2, se pueden destacar los siguientes elementos.

- En todos los episodios, siempre hay un estudiante que presenta la totalidad o gran parte del trabajo realizado en el grupo. Una situación que podría deberse, como mencionamos antes, a la decisión que tomó el grupo de elegir a un estudiante para que lo representara. Esta situación puede convertirse en una herramienta útil para que la docente, mediante confrontaciones o demandas de datos complementarios, identifique la comprensión de la experiencia de los otros estudiantes

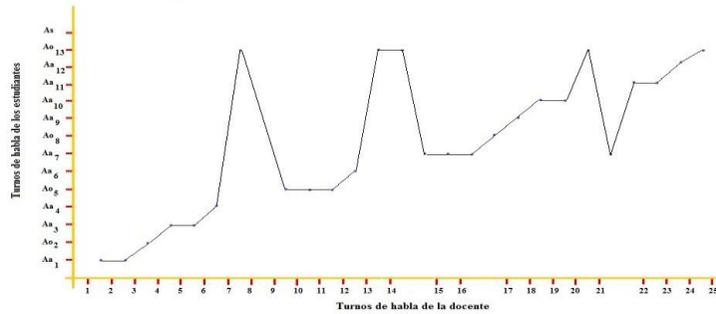
- Se confirma que la estructura de la interacción sigue siendo IRE. Como se planteó en otro momento, es una situación también para reflexionar, ya que en los episodios, si bien se ha confiado en uno de los compañeros la presentación del trabajo de todo el grupo, algunos de ellos pueden quedar al margen de los diálogos, siendo relevante que todos ellos se sumen y contribuyan a las discusiones
- La no presencia de preguntas generales al grupo, puede ser apoyo fundamental para generar discusiones y reflexiones sobre las participaciones de las y los estudiantes, situación que también podría cambiar la estructura de la interacción comunicativa IRE.



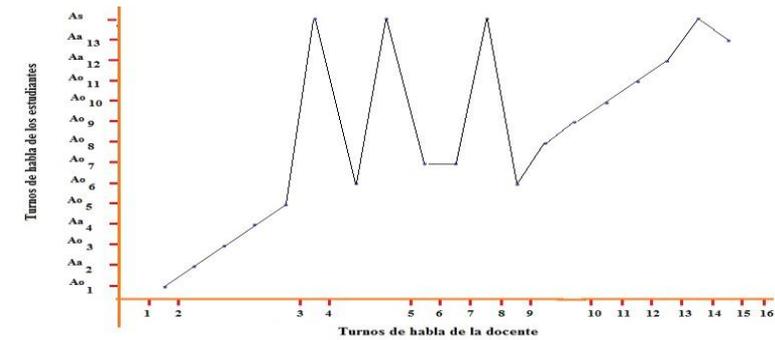
Episodio 1



Episodio 2



Episodio 3



Episodio 4

Capítulo 8: Identificación del tercer modelo de enseñanza

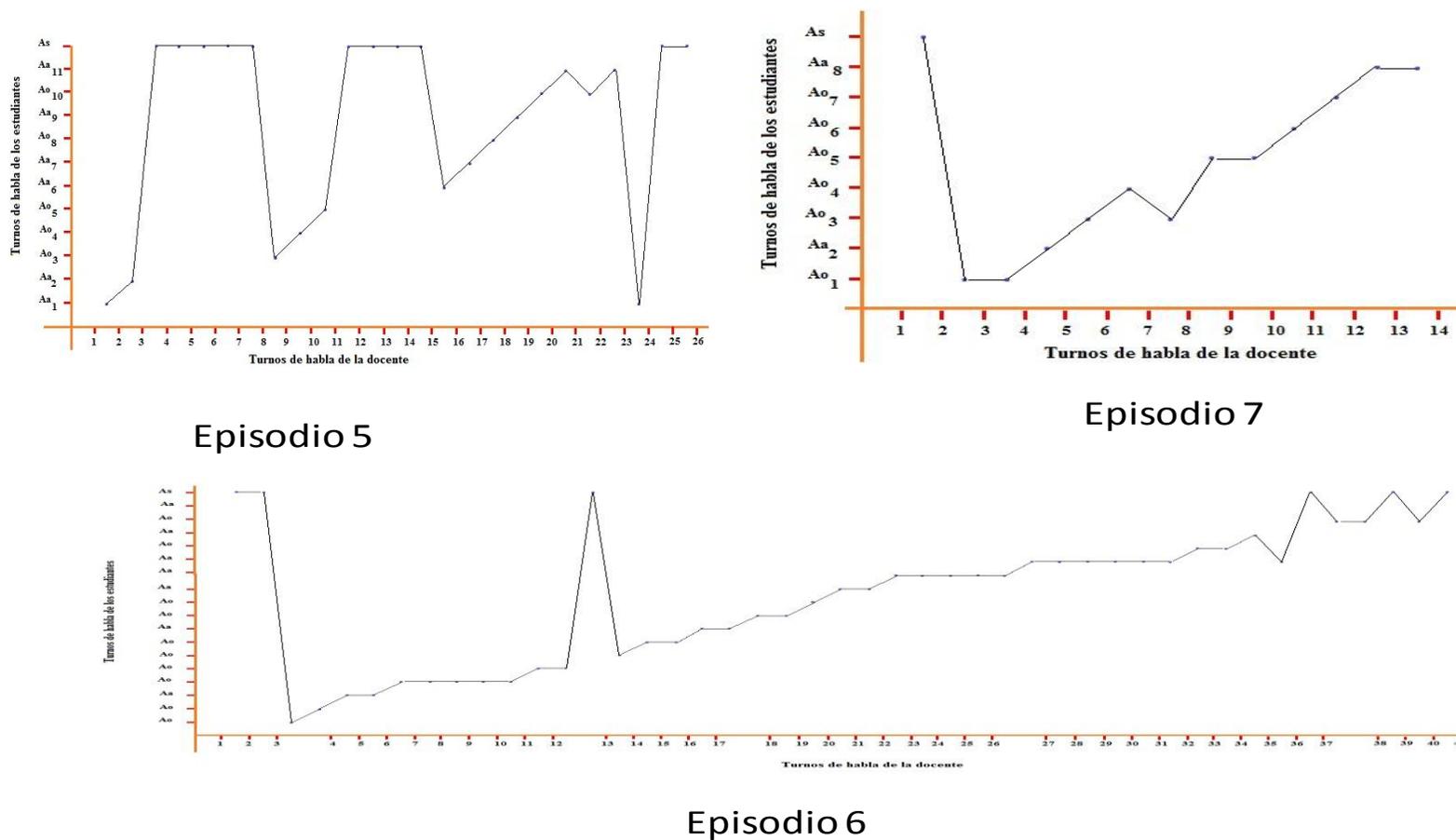


Figura 8.3.1: Esquematización global de los seis episodios identificados en la tercera clase de la Docente 1. En la figura se aprecia el trayecto de las participaciones de las y los estudiantes.

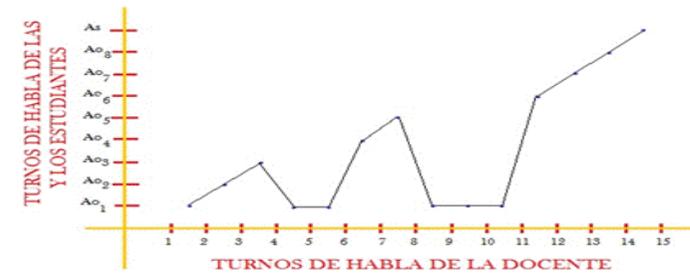
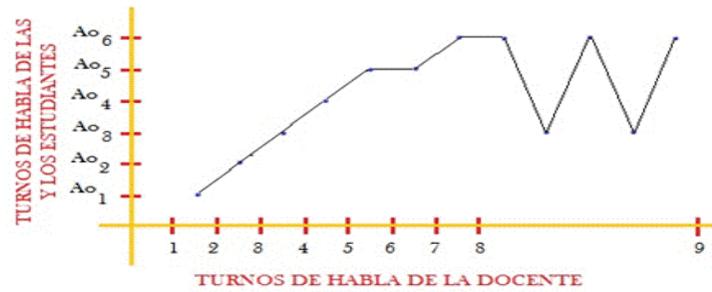


Figura 8.3.2: Esquematación global de los cuatro episodios identificados en la tercera clase de la Docente 2. En la figura se aprecian las intervenciones de las y los estudiantes.

8.3.3 TRANSCRIPCIÓN, CODIFICACIÓN Y REPRESENTACIONES GRÁFICAS DE LOS EPISODIOS

a) Docente 1

Como se mencionó anteriormente, fueron siete los EA registrados en la tercera clase (Anexo 27: Transcripción de los episodios identificados en la tercera clase de la D1), de los cuales, el número seis se eligió como pretexto para el análisis en profundidad. Su elección se dio por ser este EA el que presentó mayor número de intervenciones. De la misma manera que en los anteriores momentos, la discusión que se expone a continuación, se fundamentará en pruebas que extraemos de todos los EA.

En la Tabla 8.3.3 se presenta la transcripción, codificación y descripción de los principales eventos ocurridos en el EA elegido para el análisis:

Línea del turno de habla	Sujeto D: Docente Ao: alumno; Aa: Alumna; As: alumnos	Cita	Codificación	Fase del episodio y acciones más relevantes
1:253	D1	*bueno, ahora vamos a observar el dibujo que nos trajo Jhonatan ((es un dibujo hecho en cartulina por uno de los estudiantes, es una persona tocando un violín dentro del agua)) y ¿qué está tocando?	Invitación a participar-pregunta descriptiva IvPdf	Inicio El episodio inicia con la invitación a las y los estudiantes a analizar una figura elaborada para la clase. Las preguntas que incorpora la docente en esta fase del episodio son: la primera, descriptiva (¿qué está tocando), la segunda predictiva (¿^crees que el violín se escuchará igual bajo el agua?) y, la tercera, causal (me van a decir el por qué sí o por qué no)
1:254	As	Violín	Respuesta descriptiva	

			Rdf	Desarrollo
1:255	D1	violín, entonces la pregunta es, le quedó muy bonito Jhonatan ¿^crees que el violín se escuchará igual bajo el agua? ahora de lo que hemos dicho me van a decir el por qué sí o por qué no, Emanuel, te sientas bien, ¿crees que el violín se escuchará igual bajo el agua?	Repite la respuesta-pregunta predictiva Rpp	<p>Las acciones más representativas de esta fase son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De la docente: <p>Invitación a participar (Ip)</p> <p>Contrapreguntas predictivas (Pp), causales o de justificación (Pj) y de generalización (Pg)</p> <p>Las valoraciones o reconocimiento a las participaciones de los estudiantes - , círculos grises de la figura (símbolos: A, Ar)</p> <ul style="list-style-type: none"> • De las y los estudiantes, son dos específicamente: las respuestas predictivas y las respuestas justificativas (Rp y Rj)
1:256	As	no::	Respuesta descriptiva Rp	
1:257	D1	no:: mi amor cada uno me va a decir el por qué, pero alza la mano y vamos a escuchar a quien va a hablar, Emanuel ((se queda callado)) Carlos	Invitación a participar Ip	
1:258	Ao(1)	*no porque al estar bajo el agua suena más despacio	Respuesta justificando Rj	
1:259	Ao(2)	¿suena?	Contrapregunta predictiva Pp	
1:260	D1	dejémoslo a él, estamos respetando, (nombra a una estudiante)	Invitación a valorar Iv	
1:261	Aa(3)	* yo digo que sí,	Conclusión C	
1:262	D1	por qué?	Contrapregunta causal Pc	
1:263	Aa(3)	porque al tocar el violín bajo el agua se producen ondas y van pasando por el agua, por eso yo digo que sí	Respuesta justificando Rj	
1:264	D1	bueno cada uno va expresando lo que piensa, pero ya hemos visto (.)	Estímulo-invitación a participar EIp	

Capítulo 8: Identificación del tercer modelo de enseñanza

		David	
1:265	Ao(4)	yo digo que:::	Inseguridad – temor T
1:266	D1	SI O NO	Pregunta descriptiva Pdf
1:267	Ao(4)	ah si,	Respuesta descriptiva Rdf
1:268	D1	dice que sí, entonces ¿crees que el violín se escuchará igual que yo lo toque aquí y me meta así como el buzo y vuelva y toque sonará igual, se escuchará igual? (nombra a un estudiante)	Contrapregunta predictiva Pp↻
1:269	Ao(4)	Sí	Respuesta predictiva Rp
1:270	D1	¿por qué?	Contrapregunta predictiva Pp↻
1:271	Ao(4)	porque debajo del agua de pronto el sonido	Inseguridad – temor T
1:272	D1	como así que de pronto, o ES SÍ O ES NO	Pregunta descriptiva Pdf
1:273	Ao(4)	yo no estoy seguro	Inseguridad T
1:274	D1	ah, vamos con Emanuel	Invitación a participar Ip
1:275	Ao(5)	* yo digo que no porque bajo el agua no va a gran velocidad	Respuesta justificando Rj
1:276	D1	¿por qué piensa que no va a gran velocidad?	Contrapregunta causal Pc↻
1:277	Ao(5)	porque de pronto debajo del agua se le hace como más lento llegar (...)	Respuesta justificando Rj
1:278	Ao(6)	cuando uno mueve la mano debajo del agua se vuelve más lento	Respuesta justificando Rj
1:279	D1	bueno con lo que estaba hablando Emanuel, entonces los barcos aprovechan el	Repite una respuesta-pregunta descriptiva RPdf

		eco, alguien estaba hablando del eco	
1:280	Ao(7)	Nadie	Respuesta descriptiva Rdf
1:281	D1	sí, alguien habló el tema del eco, Emanuel, los barcos aprovechan el eco como ayuda en sus desplazamientos pues disponen de un aparato que se llama sonda ACÚSTICA (4) entonces ¿se propagará el sonido o no? Debajo del agua	Orienta la respuesta-pregunta predictiva OPp
1:282	As	si, si	Respuesta predictiva Rp
1:283	Aa(8)	pero de pronto no se escuchará lo mismo (...) **	Refutación Ref
1:284	D1	Bueno, Sebastián	Estímulo-Invitación a participar EIp
1:285	Ao(9)	no se [escuchará	Respuesta predictiva Rp
1:286	D1	[no se escuchará igual	Repite la respuesta-orienta una respuesta R
1:287	Ao(9)	no, no se escucha igual porque cuando uno está por fuera uno puede hablar y el sonido se va así ((haciendo un gesto con sus manos desde su boca hacia el frente)) pero uno en el agua uno puede ir haciendo lo que quiera tratar de aplaudir y tocar el violín y no suena, no suena porque porque no se expanden, se expanden suficientemente	Respuesta justificando Rj

Capítulo 8: Identificación del tercer modelo de enseñanza

		rápido pero no se oyen no se oye bien en cambio uno fuera del agua uno puede hacer cualquier cosa y se oye como por ejemplo yo hablando aquí presente uno habla normal y se oye pero en el agua uno puede que se le acerque a cualquier cosa que esté en el agua y no la oye	
1:288	D1	vamos con, los que están levantando la mano, no, vamos con Julián, crees que el violín se escuchará igual bajo el agua?	Invitación a participar – Pregunta predictiva IpPp
1:289	Ao(10)	No	Respuesta predictiva Rp
1:290	D1	¿por qué?	Contrapregunta predictiva Pp↻
1:291	Ao(10)	porque cuando uno va a hablar debajo del agua uno solo saca burbujas ahí	Respuesta justificando Rj
1:292	Aa(11)	yo creo que no por (...)	Respuesta predictiva Rp
1:293	D1	ella está diciendo que no, ¿por qué?	Contrapregunta causal Pc↻
1:294	Aa(11)	por la potencia del agua	Respuesta justificando Rj
1:295	D1	por la fuerza del agua, Stéfani	Repite la respuesta- invita a participar RIp
1:296	Aa(12)	yo digo que no porque cuando uno hace un sonido bajo el agua las ondas vibratorias son interrumpidas por las corrientes entonces no sonaría lo mismo, sí sonaría pero muy poco	Respuesta justificando Rj

1:297	D1	bueno, Mariana	Estímulo-Invitación a participar EIp
1:298	Aa(13)	yo digo que no porque le daría más dificultad, le daría más dificultad al sonido crear ondas	Respuesta justificando Rj
1:299	D1	le daría más dificultad al sonido crear qué?	Contrapregunta descriptiva Pdf ↻
1:300	Aa(13)	crear ondas para poder que se escuche	Respuesta justificando Rj
1:301	D1	bueno, Daniel	Estímulo-invitación a participar EIp
1:302	Ao(14)	que sí sonaría	Respuesta predictiva Rp
1:303	D1	¿igual?	Contrapregunta descriptiva Pdf ↻
1:304	Ao(14)	Sí	Respuesta descriptiva Rdf
1:305	D1	¿en el agua que aquí? ((afuera))	Contrapregunta predictiva Pp ↻
1:306	Ao(14)	Sí	Respuesta descriptiva Rdf
1:307	D1	bueno ¿diga por qué?	Contrapregunta predictiva Pp ↻
1:308	Ao(14)	ah no, igual que aquí no	Contra afirmación Ca
1:309	D1	ah:::	Aceptación de la respuesta A
1:310	Ao(14)	porque uno en la tierra puede que se esparzan las ondas y en cambio en el en el en el agua sí se escuchan pero las ondas no se esparcen uno mismo no lo puede escuchar	Respuesta justificando Rj
1:311	Ao(15)	Profe	Motivación para participar M
1:312	D1	Emanuel	Invita a participar Ip
1:313	Ao(15)	porque el agua es más fuerte que el viento	Respuesta justificando Rj
1:314	D1	pero no me respondió, ¿crees que el violín se	Contrapregunta predictiva Cp ↻

Capítulo 8: Identificación del tercer modelo de enseñanza

		escuchará igual bajo el agua?	
1:315	Ao(15)	No	Respuesta predictiva Rp
1:316	D1	bueno dices que no, ¿por qué?	Contrapregunta causal Pc ↻
1:317	Ao(15)	porque el agua es más fuerte que el viento y en el agua no puede escucharse (...) porque tiene más fuerza y no deja que se mueva mueva bien	Respuesta justificando Rj
1:318	D1	el agua no deja que mueva el violín	Repite la respuesta R
1:319	Ao(15)	((con un movimiento de cabeza dice que si)) el agua es más fuerte	Respuesta justificando Rj
1:320	D1	Juliana eh Juana, bueno entonces Juana, crees que el violín se escuchará igual en el agua que aquí?	Invitación a participar – pregunta predictiva IpPp
1:321	Aa(16)	No	Respuesta predictiva Rp
1:322	D1	no, ¿por qué?	Contra pregunta predictiva Pp ↻
1:323	Aa(16)	porque aquí en la tierra se puede hacer más rápido tocar el violín, mientras que en el agua se tiene que hacer más fuerza de pronto en el agua si se puede escuchar pero acá para escucharlo se necesita el viento	Respuesta justificando Rj
1:324	D1	bueno, Michael	Estímulo-invitación a participar EIp
1:325	Ao(17)	yo digo que no porque en la tierra a donde no hay agua no están mojados los hilos, mientras que en el agua se mojan y	Respuesta justificando Rj

Capítulo 8: Identificación del tercer modelo de enseñanza

		entonces no suena		
1:326	D1	bueno, lo que ustedes están haciendo es dando su opinión y el por qué, Emanuel	Estímulo-invitación a participar EIp	
1:327	Ao(15)	yo creo que sí suena igual porque (...) si se hace con fuerza	Respuesta justificando Rj	
1:328	D1	pero ahorita estábamos hablando que por dónde se mueve mejor el sonido, si por el agua, o en el aire o por los gases o por los sólidos, y ¿el agua es sólido?	Contrapregunta de generalización Pg↻	
1:329	As	* no:::	Respuesta evocando un concepto Rg	
1:330	D1	* ¿qué es el agua?	Contrapregunta de generalización Pg↻	
1:331	As	* liquido	Respuesta evocando un concepto Rg	
1:332	Aa(18)	es una fuente de energía	Respuesta evocando un concepto Rg	
1:333	D1	¿qué es?	Contrapregunta de generalización Pg↻	
1:334	As	es una fuente de energía	Respuesta evocando un concepto Rg	
1:335	D1	bueno ¿qué más? Hablando de estados de la materia, es un líquido y ¿qué acabamos de decir que por qué se transmite mejor por los sólidos?	Contrapregunta causal Pc↻	
1:336	Ao(18)	* porque las moléculas están [más juntas	Conclusión C	
1:337	D1	[porque las partículas están más juntas mientras que en los líquidos y gases las partículas no están tan juntas entonces esa es una de las	Indica el acierto repitiendo una respuesta - Conclusión ArCPdf	Cierre El cierre del episodio se caracteriza porque la conclusión a la que se llega y con la cual la docente cierra el diálogo, es producto de la

		razones, claro que lo que ustedes dijeron es muy respetable cierto, que es lo que ustedes opinan, en el agua estas partículas estarán tan juntas como en un sólido?		discusión propuesta por ella y no de su interés por obtener respuestas correctas.
1:338	As	No:::	Respuesta descriptiva-cierre [Rdf]	
1:339	D1	Vamos a la segunda	[]	

Tabla 8.3.3: Transcripción y codificación del sexto episodio argumentativo identificado en la tercera clase de la Docente 1.

Las Figura 8.3.3, muestra la interacción entre la D1 y sus estudiantes. En esta figura destacamos los siguientes aspectos. De manera global, las discusiones siguen manifestando un patrón de interacción IRE. Una situación para reflexionar por la importancia que tiene, para la argumentación, fomentar espacios en los cuales se permita que las y los estudiantes discutan; sin embargo, veremos en el análisis de las participaciones tanto de la docente como de sus alumnos (as), que el tercer componente de este patrón de interacción (E), si bien la docente hace una evaluación de la participación que escucha de uno de los estudiantes, invita a seguir discutiendo, no hay un cierre de la interacción, sino una provocación a contrastar y confrontar conocimientos para intentar comprender de mejor manera el fenómeno estudiado. El segundo elemento que destacamos de la Figura 8.3.3, es el número de estudiantes que participan en la discusión (17 en total), un hecho que no se presentó en los momentos uno y dos y que en esta clase refleja cómo la D1 crea una atmósfera de confianza para que sus alumnos(as) se vayan incorporando a las discusiones. Vale la pena mencionar que la D1 no hace un trabajo colectivo como en las anteriores clases, aquí asume la clase como un solo grupo. Obsérvese en el episodio que las participaciones de las y los estudiantes, en su gran mayoría, son de justificación (representada con el símbolo Rj) para intentar reforzar o cuestionar intervenciones anteriores. El último aspecto que se puede notar en la Figura 8.3.3 (recuadros rojos), hace referencia a momentos en los cuales la D1 vuelve al mismo estudiante para cuestionar su participación (un hecho que

en esta clase se hace más evidente en relación con los anteriores momentos), intentando de esta manera que ellas y ellos reflexionen sobre su propia participación y logren defender su posición.

b) Docente 2

Un elemento para exponer inicialmente de los EA identificados en la tercera clase de la docente D2 (Anexo 30. Transcripción de los episodios identificados en la tercera clase de la D2), tiene que ver con el tiempo de duración. Fueron espacios de tiempo cortos que se vieron afectados por una distribución, quizás generosa, para el desarrollo de la actividad colectiva y que limitó las exposiciones. Esta situación obligó a la D2 a permitir que todos los subgrupos pasaran al frente a presentar sus elaboraciones, sin una rigurosa discusión de los resultados. Sólo en dos de ellos se presentaron acciones argumentativas; con los otros subgrupos de trabajo se identificaron interacciones de corte descriptivo solamente.

En la siguiente Tabla 8.3.4 se expone la transcripción y codificación del EA número cuatro elegido para la ejemplificación, en este momento del análisis. Elegimos este EA para presentar una interacción comunicativa en la cual participa la D2 y sólo uno de los estudiantes que integran el subgrupo de trabajo. Quisimos mostrar en este EA, cómo una interacción con esta característica puede reflejar también la intención de potenciar procesos argumentativos.

Línea del turno de habla	Sujeto D: Docente Ao: alumno; Aa: Alumna; As: alumnos	Cita	Codificación	Fase del episodio y acciones más relevantes
1:91	D2	bueno, escuchemos Weiner, ** ((murmullo)) (20) bueno los escuchamos	Invitación a escuchar_Invitación a participar IvIp	Inicio Momento que se da cuando la docente invita a las y los estudiantes de uno de los grupos a presentar su trabajo. En esta invitación también hay un llamado para escuchar y respetar la participación del grupo, acción que siempre será importante cuando se promueven procesos dialógicos, ya que, de la escucha y el respeto por la

Capítulo 8: Identificación del tercer modelo de enseñanza

				intervención de sus compañeros dependerá la sostenibilidad de los diálogos y debates y, con ello, el fortalecimiento no sólo de la argumentación sino también de los valores y actitudes, como parte fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.
1:92	Ao ₁	nosotros (...)**	Respuesta descriptiva Rdf	<p>Desarrollo</p> <p>Las acciones más representativas de esta fase son:</p> <ul style="list-style-type: none"> De la docente: <p>Invitar a participar (Ip)</p> <p>Pregunta descriptiva (Pdf)</p> <p>Pregunta causal (Pc)</p> <p>Pregunta predictiva (Pp)</p> <ul style="list-style-type: none"> De las y los estudiantes: <p>La acción más frecuente en el diálogo fue la respuesta descriptiva (Rdf)</p>
1:93	D2	Natalia Gómez, usted nos colabora con los compañeritos, (3) Duban los compañeritos ahora le prestaron mucha atención, debemos estar aquí prestando atención, concentraditos aquí, ubicaditos, listos.	Invitación a participar Ip	
1:94	Ao ₁	bueno, en la guía nos dijeron, que en un beacker depositáramos 50 ml de leche líquida y dos cucharadas de harina, luego que revolviéramos suavemente liquido con la cuchara y que la dejáramos en reposo y nos preguntaron qué color tiene la unión formada, y dijimos, blanco como tiza, ¿Cuántos componentes puedes identificar? Pues un componente, la leche.	Respuesta descriptiva Rdf	
1:95	D2	* y ¿por qué no la harina?	Contrapregutna causal Pc↻	
1:96	Ao ₁	porque como la	Respuesta justificando	

		harina se disolvió, dejó como espesa la leche,	Rj
1:97	D2	continúen a ver qué nos van a decir	Invitación a participar Ip
1:98	Ao ₁	¿hay diferencias entre las propiedades físicas de los componentes? La única diferencia es que la leche se volvió espesa por causa de la harina.	Respuesta descriptiva Rdf
1:99	D2	*bueno continúen,	Invitación a participar Ip
1:100	Ao ₁	la unión formada por los materiales de las siguientes sustancias, pertenecen a elemento, compuesto, mezcla homogénea o mezcla heterogénea justifica tu respuesta, y pues para nosotros nos pareció eso una <u>mezcla homogénea</u> .	Respuesta descriptiva Rdf
1:101	D2	* ¿Qué estrategia utilizaron para separar la harina de la leche? escuchemos a ver	Invitación a escuchar- Pregunta descriptiva IvPdf
1:102	Ao ₁	el colador, el embudo y	Respuesta descriptiva Rdf
1:103	D2	* y qué obtuvieron en el colador	Contrapregunta descriptiva Pdf↻
1:104	Ao ₁	grumos	Respuesta descriptiva Rdf
1:105	D2	* bueno y lograron, ¿ustedes creen que habrían podido utilizar otro método?	Pregunta predictiva Pp
1:106	Ao ₁	¿otro método?	Pregunta para confirmar Pconf
1:107	D2	¿Qué otro método habrían podido utilizar los compañeritos?	Pregunta predictiva Pp

1:108	Ao ₁	en el beacker echamos la leche, y la harina luego, y la harina luego la revolvimos, luego en el colador echamos todo y quedaron los grumos en el colador.	Respuesta descriptiva Rdf	
1:109	D2	* bueno muy bien ((aplausos)) venga el grupo de Valeria y luego sigue Luisa	Estímulo y cierre [E]	Cierre Termina con una frase que estimula la participación.

Tabla 8.3.4: Transcripción y codificación del cuarto episodio argumentativo identificado en la tercera clase de la Docente 2.

En la Figura 8.3.4 se ven dos comportamientos representativos. El primero, sigue siendo el patrón de interacción IRE, el de mayor presencia. Sólo que, como mencionamos para la D1, en las intervenciones de la docente hay intenciones que, además de evaluar la participación de sus estudiantes, invitan a fortalecer los diálogos demandándoles justificaciones o pruebas que respalden sus afirmaciones. El segundo comportamiento se refiere a que la discusión se desarrolla con uno de los estudiantes (Ao₁), que seguramente fue elegido para representar el grupo. En el diálogo que establece la D1 con este estudiante, a pesar de que ella utiliza esta situación proponiendo preguntas de orden predictivo (Pp) y causal (Pc), el estudiante responde de manera descriptiva (Rdf). Una situación a tener en cuenta a la hora de evaluar las intervenciones y su significancia en el desarrollo de procesos argumentativos.

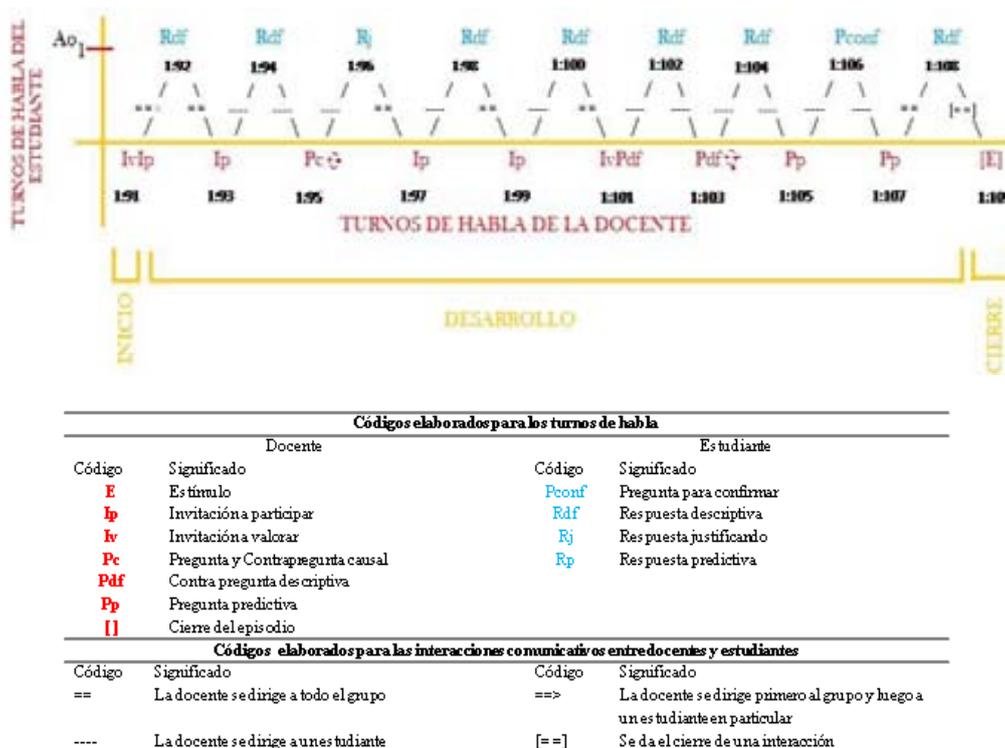


Figura 8.3.4: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados en el cuarto EA registrado en la tercera clase de la Docente 2.

8.3.4 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LAS FINALIDADES

A continuación discutimos, cuando sea posible hacerlo, la coherencia o no de la programación elaborada por las dos docentes y su acción en el aula.

a) Docente 1.

Las intencionalidades explícitas en la programación (Anexo 25), si bien siguen criterios definidos por la Institución: competencia, logro e indicador, son una construcción personal y en ellas se expresa claramente la intención de desarrollar la competencia argumentativa:

COMPETENCIA:

Expresa de manera oral, respuestas argumentadas a preguntas.

LOGRO:

Identificar el sonido y definir su propagación como una forma de energía.

INDICADORES DE LOGRO:

Describe y explica el uso del sonido en algunos aparatos, los cuales utiliza en forma adecuada.

Explica cómo se propaga el sonido.

La argumentación como competencia a desarrollar es un propósito que surge en esta programación y que marca ya una diferencia importante en relación con los dos momentos anteriores. Hay, en esta finalidad, dos elementos notables. Primero, que la intención de desarrollar la competencia argumentativa, no está sometida o condicionada a referentes conceptuales, sin ignorar que son necesarios para lograr el propósito, pero lo que importa es la acción específica independientemente de los contenidos declarativos. Segundo, que en esta intencionalidad se refleja su pensamiento al considerar la pregunta como mecanismo de desarrollo de la argumentación.

Un aspecto para discutir tiene que ver con el logro planteado que se dirige hacia dos acciones: identificar y definir, finalidades válidas para potenciar en el aula, pero que serían insuficientes si se pretende desarrollar la argumentación. Para identificar (tal como se expresó en el momento dos), podría ser suficiente la descripción de los fenómenos, sin llegar a procesos de argumentativos, en los cuales interesa la opinión justificada de los otros.

En los indicadores, se observa que la explicación es una de las acciones que la docente asume como mecanismo para basar su intención de desarrollar la competencia argumentativa. Es coherente la relación entre competencia e indicadores, no identificada en los momentos anteriores, ya que explicar exige tener en cuenta referentes conceptuales para producir textos y establecer relaciones entre ellos. Para Martínez y Ospina (2008, citados por Ospina & Bonan, 2011), explicar es dar proposiciones fundamentadas en un marco conceptual con la finalidad de relacionar hechos, fenómenos y procesos entre sí, con la explicación se da respuesta a un ¿por qué? del objeto estudiado y se intenta modificar el estado del conocimiento. Esta es una de las maneras de promover el desarrollo de procesos argumentativos en los cuales, alumnos y docentes adquieren el compromiso de confrontar sus conocimientos y sus opiniones

sobre los referentes conceptuales, con el fin de lograr comprensiones colectivas y más significativas de los mismos.

¿Qué podemos decir sobre este aspecto en el aula? Situando el análisis en los EA, se observa cómo las reflexiones que la D1 hace sobre los criterios y actividades para desarrollar la argumentación o sobre el concepto de lo que supone argumentar en clase de ciencias, afectan de manera positiva la dinámica de su trabajo en el episodio. Más adelante se mostrará que con el acercamiento comunicativo caracterizado por facilitar la predicción, el debate y la justificación, se configura la interacción dialógica. Interacción también observada en el momento dos, pero que en este caso se desarrolla desde la comunicación permanente de la docente con todos sus estudiantes y no de un grupo organizado para exponer los resultados de una tarea específica:

Fragmento del episodio seis:

- 1:253 D1: **bueno, ahora vamos a observar el dibujo que nos trajo Jhonatan ((es un dibujo hecho en cartulina por uno de los estudiantes, es una persona tocando un violín dentro del agua)) y ¿qué está tocando?*
- 1:254 As: *Violín*
- 1:255 D1: *violín, entonces la pregunta es, le quedó muy bonito Jhonatan ¿^crees que el violín se escuchará igual bajo el agua? ahora de lo que hemos dicho me van a decir el por qué sí o por qué no, Emanuel, te sientas bien, ¿crees que el violín se escuchará igual bajo el agua?*
- 1:256 As: *no:::*
- 1:257 D1: *no::: mi amor cada uno me va a decir el por qué, pero alza la mano y vamos a escuchar a quien va a hablar, Emanuel ((se queda callado)) Carlos.*

Se observa cómo la intención de la D1 es permitir que las y los estudiantes justifiquen sus respuestas. Propósito coherente con la finalidad plasmada en la programación: *expresa de manera oral, respuestas argumentadas a preguntas*. Con esto se confirma el vínculo cercano y la coherencia entre pensamiento y desempeño, un elemento no identificado hasta el momento en la docente y que prueba, posiblemente, la importancia del proceso de reflexión crítica en su desempeño.

Para concluir, en relación con las finalidades se puede decir que la intencionalidad de la D1 plasmada en la programación fue desarrollar la argumentación en ciencias; finalidad coherente con su desempeño en el aula de clase. Un hecho notable que muestra avances importantes en el proceso de reflexión crítica.

b) Docente 2

Los propósitos programados y definidos desde el comienzo del año para este grado fueron (propósitos presentes en el programa general para el grupo 5° del periodo académico en curso):

COMPETENCIA:

Interpretativa

LOGRO:

Describe las principales características que diferencian los elementos y los compuestos

INDICADORES DE LOGRO:

Diferencia las sustancias puras de las mezclas

Describe las características de los compuestos

En la guía de trabajo que elaboró la docente para desarrollar en el laboratorio (Anexo 28), se identifica un cambio con respecto a los propósitos anteriores:

Logro: Utilizar técnicas que permitan separar las sustancias que componen los materiales puros

Un elemento que se reconoce en el nuevo propósito de la guía elaborada para esta tercera clase y que no se identificó en las otras, hace referencia a la intención de desarrollar competencias de orden procedimental y cognitiva, dado que el uso de técnicas exige, además de la manipulación de instrumentos de laboratorio, relacionar su uso con el tipo de sustancia que se está analizando y efectuar un procedimiento que permita dar respuesta a la tarea asignada.

En la clase también se manifestó este propósito, pero se suma a él, la intención de generar procesos dialógicos y la argumentación. Aquí se promovieron las discusiones, la toma de decisiones, la elaboración de conclusiones y el compartir experiencias:

D2: ...diseñen una estrategia para separar los componentes, utilizando los materiales ubicados en el lugar de trabajo, describan, al final dice con base en los resultados ^discutan^ si fue la propuesta más efectiva y escriban una conclusión y prepárense para compartir con los compañeros...

En definitiva, las finalidades que se lograron identificar en el desempeño de la D2, si bien en la guía son de carácter descriptivo y cognitivo, hay una intencionalidad explícita en el aula relacionada con la potenciación de la argumentación como competencia a desarrollar. Un elemento que emerge en este momento del proceso.

8.3.5 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DEL TIPO DE CIENCIA

a) Docente 1

El contenido que se presenta en la guía (Anexo 25) refleja una ciencia próxima a las y los estudiantes, útil para promover análisis y comprensiones de fenómenos cotidianos como la utilidad del sonido y algunas características relacionadas con el por qué y cuándo se produce o por qué medios se propaga mejor.

En este sentido, y al igual que en el momento dos, la ciencia que se muestra en su programación puede ser considerada como problemática. El siguiente fragmento, extraído del contenido de la programación, muestra las características de la ciencia como mecanismo para fomentar la comprensión de conceptos y situaciones cotidianas:

PROPAGACION DEL SONIDO

La propagación del sonido presenta las siguientes características:

Para que se pueda propagar, el sonido tiene que viajar a través de **algún material**, como el aire o el agua. En el vacío donde no hay materiales el sonido no se propaga.

El Sonido se propaga en **todas las direcciones** por eso cuando encendemos el radio en una habitación de la casa, también se puede escuchar en otras habitaciones.

El Sonido se propaga a **gran velocidad**, por esta razón podemos oír el sonido de un tren antes de que este pase por nuestro lado.

Situándonos en el aula, vemos que en los episodios también se presenta una ciencia próxima a las y los estudiantes, una ciencia que se intenta co-construir desde las discusiones establecidas con ellos. Situación que refleja la coherencia entre la programación y su aplicación en el aula. El siguiente fragmento del episodio seis es una muestra de este tipo de ciencia. Obsérvese cómo en este diálogo, la docente además de reconocer las intervenciones de las y los estudiantes, da importancia al proceso dialógico y argumentativo, al intentar recoger sus opiniones para cerrar la discusión de una manera en la que se vean reflejadas sus conocimientos y opiniones ante el fenómeno estudiado.

Fragmento del episodio seis:

1:326 D1: *bueno, lo que ustedes están haciendo es dando su opinión y el por qué, Emanuel*

1:327 Ao₍₁₅₎: *yo creo que sí suena igual porque (...) si se hace con Fuerza*

1:328 D1: *pero ahorita estábamos hablando que por dónde se mueve mejor el sonido, si por el agua, o en el aire o por los gases o por los sólidos, y ¿el agua es sólido?*

1:329 As: ** no:::*

1:330 D1: ** ¿qué es el agua?*

1:331 As: ** liquido*

1:332 Aa₍₁₈₎: *es una fuente de energía*

1:333 D1: *¿qué es?*

1:334 As: *es una fuente de energía*

1:335 D1: *bueno ¿qué más? Hablando de estados de la materia, es un líquido y ¿qué acabamos de decir que por qué se transmite mejor por los sólidos?*

1:336 Ao₍₁₈₎: ** porque las moléculas están [más juntas*

1:337 D1: *[porque las partículas están más juntas mientras que en los líquidos y gases las partículas no están tan juntas entonces esa es una de las razones, claro que lo que ustedes dijeron es muy respetable cierto, que es lo que ustedes opinan., en el agua estas partículas estarán tan juntas como en un sólido?*

1:338 As: *No:::*

1:339 D1: *Vamos a la segunda*

Para finalizar, podemos decir que la D1 va ratificando la presentación de una ciencia con carácter problemático (Izquierdo, 2005a), una ciencia que contribuye a la

comprensión de los conceptos y fenómenos y, una ciencia que posibilita discusiones en la clase.

b) Docente 2

La guía que propone la docente para desarrollar la actividad del laboratorio (Anexo 28), es un complemento a la programación número dos. En esta, se puede observar la intención de la D2 de llevar al aula sustancias conocidas por sus estudiantes para facilitar no sólo su manipulación, sino también la aplicación de conceptos abstractos como el de mezcla homogénea, mezcla heterogénea o los métodos de separación:

Fragmentos de la actividad planteada:

En un beaker, deposite 50 ml de H₂O, dos cucharadas de carbón molido y dos cucharadas de Cloruro de sodio NaCl (sal de cocina) Revuelva suavemente con la cuchara. Deje en reposo.

En un beaker deposite 50 ml de leche líquida y dos cucharadas de harina. Revuelva suavemente con la cuchara. Deje en reposo

A un beaker que contenga 50 ml de H₂O, añadirle 10 ml de aceite vegetal, dejar en reposo, observando la separación por la diferencia de densidad entre los dos componentes.

Trasladándonos al aula, en los episodios también identificamos pruebas que demuestran cómo la docente permite a sus estudiantes acercarse a la ciencia desde sus propios conocimientos y desde las estrategias que diseñan para lograr el objetivo de la actividad experimental.

Fragmento del episodio cuatro

1:101 D2: * ¿Qué estrategia utilizaron para separar la harina de la leche? escuchemos a ver

1:102 Ao₁: el colador, el embudo y

1:103 D2: * y qué obtuvieron en el colador

1:104 Ao₁: grumos

1:105 D2: * bueno y lograron, ¿ustedes creen que habrían podido utilizar otro método?

1:106 Ao₁: ¿otro método?

1:107 D2: ¿qué otro método habrían podido utilizar los compañeritos?

1:108 Ao₁: en el beacker echamos la leche, y la harina luego, y la harina luego la revolvimos, luego en el colador echamos todo y quedaron los grumos en el colador.

1:109 D2: * *bueno muy bien ((aplausos)) venga el grupo de Valeria y luego sigue Luisa*

En la interacción comunicativa la D2 acompaña y facilita el trabajo. Un elemento nuevo en el proceso y muy valioso para el desarrollo de la argumentación, lo vemos en la línea 1:105; aquí se presenta una pregunta predictiva, caracterizada porque con ella se pueden evaluar actitudes de las y los estudiantes hacia las ciencias. Sin embargo, la evaluación de la respuesta expresada por los estudiantes (predicción), se limitó a aceptar una respuesta descriptiva (línea 1:108), perdiéndose de esta manera la riqueza potencial de la pregunta para generar debates en el aula.

Para concluir, la D2 en esta clase se acerca mucho más a la presentación de un tipo de ciencia problemática, una ciencia útil para sus estudiantes, que signifique algo y que contribuya a la comprensión de los fenómenos.

8.3.6 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LOS ACERCAMIENTOS COMUNICATIVOS

a) Docente 1

En los diferentes EA identificados en este momento del proceso, se consolida la interacción dialógica como aproximación comunicativa, pues es claro el reconocimiento de las aportaciones de sus estudiantes, de permitir sus expresiones e intentar co-construir conclusiones. Como se planteó en la descripción general de la clase, en esta no hay trabajos grupales. Sin embargo, la interacción dialógica creada por la docente, generó diálogos permanentes entre ella y sus estudiantes (relación representada con el símbolo ---- en la Figura 8.3.3). Aquí las preguntas se dirigen a estudiantes concretos y no a la clase en general. Con esto logró que exista un mayor número de intervenciones y una actitud de escucha y respeto por el otro. La recomendación sigue siendo igual a la expresada en párrafos anteriores, confrontar conocimientos y opiniones, pues si bien se tienen en cuenta sus intervenciones, no hay una reflexión sobre el contenido de las mismas, hacerlo ayudaría a fortalecer la co-construcción de las afirmaciones o conclusiones finales. El siguiente fragmento refleja esta aproximación comunicativa:

Fragmento del episodio tres:

- 1:116 D1: *el aire, gaseoso, entonces tenemos tres medios, ahora bien por ¿en cuál de estos medios se trasmite el sonido con mayor facilidad y por qué?*
- 1:117 Aa₍₁₎: **por el gaseoso*
- 1:118 D1: *pero tiene que decir el por qué elige ese estado ((se refiere al medio de propagación del sonido))*
- 1:119 Aa₍₁₎: *(...)porque el gas puede***
- 1:120 D1: *Sebastián*
- 1:121 Ao₍₂₎: ** el gaseoso porque el aire es gaseoso y como nosotros estamos rodeados por aire entonces cuando uno habla el aire impulsa las ondas del sonido*
- 1:122 D1: *bueno, listo, Juana*
- 1:123 Aa₍₃₎: ** el gaseoso porque cuando ellos van a hacer un eructo ahí se produce el sonido y salen las ondas.*
- 1:124 D1: *Bueno, Manuel*
- 1:125 Aa₍₄₎: *es el gaseoso porque (...)*

Podemos concluir afirmando que el acercamiento comunicativo desarrollado por la D1, es interactivo dialógico, al reconocerse las participaciones de las y los estudiantes, interacción que teniendo ya afirmaciones y justificaciones, podría complementarse con algunas confrontaciones para enriquecer el debate, para promover la toma de decisiones frente a dichas afirmaciones y para lograr conclusiones más potentes.

b) Docente 2

En los episodios a pesar de identificarse una relación dominante entre la docente y uno de sus estudiantes (símbolo: ----, de la Figura 8.3.4), el tipo de acercamiento comunicativo fue interactivo dialógico, pues ella no sólo valoró las participaciones sino que además intentó utilizarlas para generar debate en la clase. Obsérvese el siguiente fragmento de uno de los episodios.

Fragmento del episodio tres

- 1:73 D2: *ah: bueno, ahora qué otro proceso sigue, Juan*
- 1:74 Ao1: *nos preguntaron, nos pidieron que diseñáramos una estrategia para separar los dos componentes*
- 1:75 D2: *^vea que importante^ Andrés y Natalia Gómez, qué*

- estrategia van a utilizar ellos para separar la leche y el cereal, bien puedan*
- 1:76 Ao1: *nosotros utilizamos el embudo, y ese circulito*
- 1:77 Ma *el filtro*
- 1:78 Ao1: *para pasarlo aquí*
- 1:79 D2: *¿y lo lograron separar?*
- 1:80 Ao1: *si aquí está la leche, y aquí está el cereal.*
- 1:81 D2: *bueno los compañeritos de los laditos nos van a contar, estamos hablando las diferencias de las propiedades físicas de los distintos componentes, permiten la separación, muchos tenían otros aparatos muy diferentes o distintos a ellos, ¿creen que ellos utilizaron el aparato correcto? ¿El embudo o puede haber otra opción?*
- 1:82 Aa3: *hay otra, el colador*
- 1:83 D2: *¿cuál?*
- 1:84 Aa3: *el colador*
- 1:85 Ao1: *pero nadie trajo colador*
- 1:86 D2: *el colador, muy bien el colador, el colador hace las veces del embudo; vamos entonces como más o menos en esa proporción, ¿qué conclusión sacaron? muy bien Natalia, conclusión, qué conclusión pueden sacar de la misión que tenían ¿la pudieron cumplir?*

Aquí, el trabajo se orientó a escuchar (líneas 1:73; 1:75; 1:79) y promover, en algunos momentos, el debate sobre la experiencia que comparte cada subgrupo con la clase (línea 1:81).

Para finalizar, el acercamiento comunicativo desarrollado por la D2 es interactivo dialógico, sin embargo consideramos que puede enriquecerse si se logra establecer, de manera permanente y más rigurosa las acciones de contraste y de crítica a los contenidos de las intervenciones (un elemento ya comentado en momentos anteriores).

8.3.7 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LA GESTIÓN DEL AULA Y DE LOS CRITERIOS DE ENSEÑANZA

a) Docente 1.

De la programación, se puede decir inicialmente que las actividades son de corte individual, pero con una clara intención de ser la base de las discusiones en el aula. La programación, aporta dos elementos para promover la argumentación. El primero, la pregunta, aquí encontramos una combinación de interrogantes de diferente naturaleza:

de generalización, descriptivas, predictivas y causales (que se discutirán más adelante). Un hecho que confirma cómo la docente intenta concretar, en sus acciones, las reflexiones realizadas en el grupo de discusión.

El segundo elemento hace referencia a la valoración implícita de la relación: Docente-Estudiante-Saber-Contexto, como criterio también necesario para este propósito. Dicha relación se observa cuando la Docente organiza una programación basada en la pregunta, exigiéndole la preparación de interrogantes que además de estudiar contenidos conceptuales (por ejemplo: *¿qué es el sonido?*), potencian actitudes y acciones comunicativas (*¿crees que al tocar un violín bajo el agua se escuchará igual que en tu salón de clase?*). El reconocimiento del Estudiante se hace precisamente cuando se lo asume como sujeto activo y promotor de sus propias comprensiones, pidiéndole que exponga hipótesis argumentadas a preguntas de orden predictivo (*¿crees que el violín producirá igual sonido en la luna? Justifica tu respuesta*), el Saber, valorado como el contenido conceptual que está en la base de las discusiones: *el sonido y sus cualidades*, y el Contexto, al intentar relacionar la temática con situaciones de su vida cotidiana utilizando para ello un lenguaje sencillo y cercano a su mundo (*¿por qué razón el sonido que produce el timbre de una casa se escucha en todas las habitaciones?*).

Ahora, trasladando este análisis al episodio, se observa que la dinámica del aula basa su desarrollo en la pregunta y en el reconocimiento de la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto como criterio que facilita el éxito de sus intencionalidades. En el siguiente segmento del episodio se observa, cómo el rol que cumple la docente es promover y facilitar, con preguntas e invitaciones permanentes, que sus estudiantes expongan lo que saben y se logren, posiblemente, comprensiones conjuntas del fenómeno analizado:

Fragmento del episodio seis:

1:288 DI: *vamos con, los que están levantando la mano no, vamos con Julián, crees que el violín se escuchará igual bajo el agua?*

1:289 Ao₍₁₀₎: *No*

1:290 DI: *¿por qué?*

1:291 Ao₍₁₀₎: *porque cuando uno va a hablar debajo del agua uno solo saca*

burbujas ahí

1:292 Aa₍₁₁₎:yo creo que no por (...)

1:293 D1: ella está diciendo que no, ¿por qué?

1:294 Aa₍₁₁₎:por la potencia del agua

1:295 D1: por la fuerza del agua Stéfani

1:296 Aa₍₁₂₎:yo digo que no porque cuando uno hace un sonido bajo el agua las ondas vibratorias son interrumpidas por las corrientes entonces no sonaría lo mismo, sí sonaría pero muy poco

1:297 D1: bueno, Mariana

1:298 Aa₍₁₃₎ yo digo que no porque le daría más dificultad, le daría más dificultad al sonido crear ondas

1:299 D1: le daría más dificultad al sonido crear qué?

1:300 Aa₍₁₃₎:crear ondas para poder que se escuche

1:301 D1: bueno, Daniel

En síntesis, la gestión del aula de la D1, en la programación invita a desarrollar actividades individuales, que se utilizan de base en las discusiones colectivas en el aula. La clase se convierte en un gran foro, en el que se cuestiona permanentemente y se reconoce que las y los estudiantes son personas con conocimientos, intereses, vivencias y leguajes útiles para enriquecer las discusiones. Pruebas que apoyan el reconocimiento de la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto como criterio para el desarrollo de la argumentación.

b) Docente 2

En la programación, destaca el carácter colectivo de las actividades al diseñar una guía de laboratorio para ser desarrollada en “equipos de trabajo”:

EQUIPO N° 5

Diseñen una estrategia para separar los dos componentes, utilizando los materiales ubicados en el lugar de trabajo. Describirla.

Análisis

Con base en los resultados, discutan sobre su efectividad, propongan modificaciones si es el caso, escriban una conclusión y prepárense para compartir y socializar con los compañeros.

Obsérvese que en el texto, la D2 promueve interacciones sociales entre las y los estudiantes, cuando propone diseñar una estrategia como respuesta a la actividad

demandada. Dos aspectos destacan esta acción. El primero, su aparición por primera vez en el proceso y, el segundo, la relevancia que tiene para promover la movilización de competencias y conocimientos de orden conceptual, procedimental, actitudinal y comunicativo.

En la clase, se destacan tres elementos: la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, las interacciones dialógicas y el trabajo en grupo.

Fragmento del episodio tres

- 1:56 D2: *aquí vamos a escucharlos a ellos, Alejandra, un, dos, tres ya todos escuchando a los compañeritos, cuéntenos ¿qué hicieron?, bueno a ver listos ya; como cada equipo, (2) levante la mano el monitor de cada equipo, me va a colaborar ¡Natalia! Natalia Gómez por favor, levante la mano el monitor de cada equipo, nos va a colaborar registrándome, quienes son los compañeritos que no están dispuestos para que iniciemos, vamos a empezar con el equipo uno, ^mucha atención, porque me van a entregar un informe de lo que ellos digan^ y cada equipo tiene un tema diferente, una misión diferente, los escuchamos cuéntenos, vamos a escuchar a Juan, cuéntenos que hicieron a todos*
- 1:57 Ao1: *eh: nos pidieron que depositáramos 50ml de leche líquida y dos cucharadas de cereal.*
- 1:58 D2: ** ¿Quiénes son los que no están escuchando? Muestre a ver yo los observo, muy bien un, dos, tres bien pueda nos cuenta Juan*
- 1:59 Ao1: *nos pidieron que depositáramos 50ml de leche líquida y dos cucharadas de cereal en un beacker, revolviéndolo y dejándolo reposar. Y después nos preguntaron ¿Qué color tenía la unión formada?*
- 1:60 D2: *¿Bueno qué color tenía la unión formada?*
- 1:61 Ao1: *café*
- 1:62 D2: *bueno muy bien, ¿qué más?*

Obsérvese que la D2, además de promover interacciones comunicativas, de exposición de trabajos y de experiencias, intenta promover actitudes de escucha que, como hemos manifestado en otros momentos, son indispensables para el desarrollo de los procesos argumentativos.

En síntesis, para la D2 la gestión del aula está representada en los trabajos grupales y en la aplicación de la pregunta. Como criterio para el desarrollo de la argumentación, se da reconocimiento nuevamente a la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto.

8.3.8 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LOS TIPOS DE PREGUNTAS

a) Docente 1

Al igual que en el momento dos, la D1 tanto en la programación como en el aula, propone una combinación de los siguientes tipos de preguntas:

- De generalización, aquellas que se orientan a establecer relaciones entre el contenido de una participación con el modelo conceptual que se discute: *¿qué es el sonido?*,
- Descriptivas, que buscan establecer diferencias o semejanzas y permiten evaluar aquello que es significativo en un fenómeno: *¿qué se hace para que un determinado instrumento suene?*, *¿qué pasa cuando se golpea una campana?*,
- Causales, que cuestionan el por qué de los fenómenos, por las semejanzas o por las diferencias identificadas y evalúan además, la capacidad de razonamiento o de abstracción de los sujetos: *¿por qué escuchamos el sonido de un tren antes de que este pase por nuestro lado?*, *¿por qué razón el sonido que produce el timbre de una casa se escucha en todas las habitaciones?* y
- Predictivas aquellas que piden a los estudiantes exponer hipótesis y evalúan, de igual manera, actitudes científicas: *¿crees que al tocar un violín bajo el agua se escuchará igual que en tu salón de clase? Justifica tu respuesta;* *¿crees que el violín produciría igual sonido en la luna? Justifica tu respuesta.* Estas preguntas son una muestra del cambio en el desempeño de la docente, destinado al desarrollo de la argumentación en el aula y que han sido funcionales en la clase, ya que con ellas se logra una mayor interacción dialógica al exigir de las y los

estudiantes analizar lo que saben, lo que dicen y lo que escuchan de sus compañeros.

A continuación se presenta sólo las *preguntas predictivas*, nuevas en este momento del análisis:

Fragmento del episodio cinco:

1:237 D1: *bueno vamos a preguntar a esta fila a ver qué responden, ¿por qué el sonido se produce eh por qué el sonido de un tren lo escuchamos antes de que pase por nuestro lado? A ver a ver ahora sí, espere Michael ((pidiendo que deje hablar a quien no lo ha hecho de esa fila))*

1:238 Aa(9): *por el sonido del tren*

1:239 D1: *POR ESO ¿por qué lo escuchamos antes? Oigan estamos aquí y decimos UY VIENE EL TREN y todavía no ha pasado por nuestro lado, Bryan*

1:240 Ao(10): *por la campana*

1:241 D1: *bueno, él dice que por la campana, ¿qué pasa con esa campana? Michael*

1:242 Ao(10): ** produce ondas*

1:243 D1: *produce ¿ondas, qué más?*

1:244 Aa(9): *porque produce sonido*

1:245 D1: *es verdad, ¿por qué se escucha antes de que pase por nuestro lado ese tren?, Angie*

En síntesis, el uso de preguntas de diferente naturaleza, tanto en la programación como en el aula, fue para la D1 la acción más relevante que potenció los procesos argumentativos, ya que la D1 demandó constantemente con sus preguntas, descripciones, afirmaciones, refutaciones y justificación de sus posiciones.

b) Docente 2

En este momento del proceso también se confirma la combinación de preguntas de diferente naturaleza como herramientas para consolidar desarrollos argumentativos. En la guía, por ejemplo, se identificaron las siguientes preguntas y situaciones propias de los procesos argumentativos:

- Preguntas de orden descriptivo y de generalización:

¿Hay diferencias en las propiedades físicas de los componentes?

Explica:

Con estas, no sólo se potencian competencias interpretativas (propósito de la guía global de trabajo), sino también competencias y habilidades de pensamiento de orden superior como la relación de conceptos y, comunicativas, como el uso de lenguajes claros y precisos que permitan exponer las diferencias exigidas.

- Preguntas de generalización y causales:

La unión formada por los dos materiales corresponde a las siguientes sustancias: Elemento, compuesto, mezcla homogénea o mezcla heterogénea Justifica tu respuesta:

Con las causales, ya se comentó que sirven para potenciar competencias argumentativas al demandar pruebas que justifiquen las decisiones o afirmaciones que se exponen.

- Preguntas o acciones de gestión:

Diseñen una estrategia para separar los dos componentes, utilizando los materiales ubicados en el lugar de trabajo. Describirla.

Con base en los resultados, discutan sobre su efectividad, propongan modificaciones si es el caso, escriban una conclusión y prepárense para compartir y socializar con los compañeros.

Las acciones de gestión que surgen en este momento del análisis permiten, además de relacionar conceptos y modelos, evaluar actitudes hacia los problemas y situaciones (Roca, 2007).

- Preguntas predictivas:

En el aula, también hubo espacio para demandar predicciones de las y los estudiantes, obsérvese el siguiente fragmento:

Fragmento del dos

1:41 D2: *bueno Jhonier, tenemos arena y agua, ¿Cuántas fases se encuentran ahí en la arena y en el agua?*

1:42 A01: *Dos*

- 1:43 D2: *¿cuántas?*
 1:44 Ao₁: *en el agua dos oxígeno y hidrógeno*
 1:45 D2: **no, yo no estoy hablando de los átomos, si no cuando tenemos, cuando unimos, agua y le echo arenita ¿Cuántas fases se me van a formar?*
 1:46 Ao₁: *dos, dos*
 1:47 D2: *dos, muy bien, listo muy bien Paula nos vamos ubicando, bueno, nos faltan los elementos, ¿Quiénes tienen los elementos? Vamos mirando elementos, ¿Qué ejemplos tenemos de elementos? (10) bueno listo ya, bueno los escuchamos a los tres compañeritos.*

Nótese la riqueza que tienen las preguntas predictivas en el diálogo para fortalecer procesos argumentativos. La pregunta de la línea 1:45, predictiva y la respuesta que da el estudiante Ao₁, predictiva también, es una muestra de la potencia que pueden ofrecer este tipo de interrogantes para el desarrollo de la argumentación; sólo que para este caso, la discusión pudo enriquecerse confrontando y demandando el por qué se piensa en esa respuesta y no en otra; una opción que evitaría cerrar el diálogo con frases de estímulo (“dos, muy bien...”), que contribuyen al ambiente de trabajo, pero que no son muy significativas para mantener o fortalecer los debates.

Destaca, en la D2, tanto en la programación como en el aula de clase, la acción de combinar preguntas de diferente naturaleza (y en este caso la aparición de preguntas o acciones de gestión) como herramienta para promover la argumentación en el aula.

8.3.9 CARACTERIZACIÓN DEL DESEMPEÑO A PARTIR DE LA EVALUACIÓN

a) Docente 1

En la programación, tal y como sucedió en los momentos uno y dos, no se presenta de manera explícita el proceso evaluativo, sin embargo, se puede inferir que hay coherencia entre las finalidades (*Expresa de manera oral, respuestas argumentadas a preguntas*) y las acciones que exige a sus estudiantes con las preguntas planteadas. Además, este aspecto refleja que la intencionalidad de la D1 se orienta a que sus estudiantes tomen un rol activo en la discusión y, para ello, son claras las situaciones en las cuales exige a sus estudiantes superar acciones de orden descriptivo.

En el episodio, la intencionalidad de esta evaluación se ve reflejada no sólo en el tipo de pregunta predictiva o causal, mencionadas en el aspecto anterior, sino también en la forma cómo la docente confirma, repite o reformula las intervenciones de los estudiantes. En el siguiente segmento se tienen pruebas de este comportamiento:

Fragmento del episodio seis:

- 1:312 D1: *Emanuel*
1:313 Ao(15): *porque el agua es más fuerte que el viento*
1:314 D1: *pero no me respondió, ¿crees que el violín se escuchará igual bajo el agua?*
1:315 Ao(15): *No*
1:316 D1: *bueno dices que no, ¿por qué?*
1:317 Ao(15): *porque el agua es más fuerte que el viento y en el agua no puede escucharse (...) porque tiene más fuerza y no deja que se mueva mueva bien*
1:318 D1: *el agua no deja que mueva el violín*
1:319 Ao(15): *((con un movimiento de cabeza dice que si)) el agua es más fuerte*
1:320 D1: *Juliana eh Juana, bueno entonces Juana, ¿crees que el 5. Análisis y discusión de los resultados violín se escuchará igual en el agua que aquí?*
1:321 Aa(16): *No*
1:322 D1: *no, ¿por qué?*
1:323 Aa(16): *porque aquí en la tierra se puede hacer más rápido tocar el violín, mientras que en el agua se tiene que hacer más fuerza de pronto en el agua si se puede escuchar pero acá para escucharlo se necesita el viento*
1:324 D1: *bueno, Michael*
1:325 Ao(17): *yo digo que no porque en la tierra a donde no hay agua no están mojados los hilos, mientras que en el agua se mojan y entonces no suena*
1:326 D1: *bueno, lo que ustedes están haciendo es dando su opinión y el por qué, Emanuel*

Para concluir el aspecto de la evaluación, se termina diciendo que la D1, tanto en la programación como en el aula expone acciones coherentes con un proceso evaluativo permanente, no hay un momento específico o puntual para realizar la evaluación, sino una constante valoración de las acciones que ejecutan las y los estudiantes. Para este momento del análisis, las frases de orden motivacional, presentes también en los momentos anteriores, se acompañaron de preguntas de orden causal y predictivo. Este

elemento se viene consolidando en el trabajo de la docente y se convierte en un complemento importante para fortalecer el desarrollo de la argumentación. Se espera que estos avances puedan enriquecerse con el ofrecimiento explícito de espacios para la autorregulación y corrección de los procesos.

b) Docente 2

Se debe tener en cuenta que la finalidad explícita en el Logro de la guía, es de corte cognitivo y descriptivo: *Utilizar técnicas que permitan separar las sustancias que componen los materiales puros*. Propósito que exige valorar, en las y los estudiantes, la expresión de conceptos y la descripción de procesos. Sin embargo, esta intencionalidad se supera con las actividades propuestas y ejecutadas en el aula, pues en ellas la D2 no sólo potencia la identificación y relación de conceptos y procedimientos, sino también el diseño de estrategias, la toma de decisiones y la organización de la información que se puede compartir con los demás estudiantes.

Desde el análisis que se hace sobre uno de los EA, identificamos un comportamiento similar a los otros momentos, pues si bien hay reconocimiento de las participaciones de las y los estudiantes, valorando sus actitudes frente a la actividad programada, se dejan intervenciones que bien podrían fortalecer las comprensiones y los desarrollos argumentativos. Miremos el siguiente fragmento:

Fragmento del episodio cuatro.

1:91 D2: *bueno, escuchemos Weiner, ** ((murmullo)) (20) bueno los escuchamos*

1:92 Ao1: *nosotros (...)***

1:93 D2: *Natalia Gómez, usted nos colabora con los compañeritos, (3) Duban los compañeritos ahora le prestaron mucha atención, debemos estar aquí prestando atención, concentraditos aquí, ubicaditos, listos.*

1:94 Ao1: *bueno, en la guía nos dijeron, que en un beacker depositáramos 50 ml de leche líquida y dos cucharadas de harina, luego que revolviéramos suavemente liquido con la cuchara y que la dejáramos en reposo y nos preguntaron qué color tiene la unión formada, y dijimos, blanco como tiza, ¿Cuántos componentes puedes identificar? Pues un componente, la leche.*

- 1:95 D2: * y ¿por qué no la harina?
1:96 Ao1: *porque como la harina se disolvió, dejó como espesa la leche*
1:97 D2: *continúen a ver qué nos van a decir*
1:98 Ao1: *¿hay diferencias entre las propiedades físicas de los componentes? La única diferencia es que la leche se volvió espesa por causa de la harina.*
1:99 D2: **bueno continúen,*
1:100 Ao1: *la unión formada por los materiales de las siguientes sustancias, pertenecen a elemento, compuesto, mezcla homogénea o mezcla heterogénea justifica tu respuesta, y pues para nosotros nos pareció eso una mezcla homogénea.*
1:101 D2: ** ¿Qué estrategia utilizaron para separar la harina de la leche? escuchemos a ver*

Obsérvese que la pregunta causal de la línea 1:95, se responde describiendo qué sucedió en el proceso. Si bien esta descripción, para el estudiante justifica su afirmación (haber identificado sólo un componente, la leche), la reflexión puede orientarse a relacionar ¿por qué se disuelve la harina en la leche?, ¿por qué, según ellos, sólo se observa uno de los componentes, si más adelante expresan: la leche se volvió espesa? Es este complemento el que se recomienda fortalecer en los diálogos para enriquecerlos con un sustento teórico más potente y que apoye la co-construcción de comprensiones más profundas.

En definitiva, la D2 expone en la programación un proceso evaluativo basado en la valoración de conceptos y descripciones que realicen sus estudiantes. Proceso que pudo enriquecerse en el aula con la ayuda de regulaciones y autorregulaciones de las intervenciones de las y los estudiantes, una de las carencias identificadas también en los otros momentos del análisis.

Finalmente, en la Tabla 8.3.5, se muestran los principales elementos que caracterizan cada uno de los aspectos analizados del desempeño de las docentes en este tercer momento del proceso de análisis:

Aspecto analizado en el interior del episodio	Características principales	
	D1	D2
Propósitos	La intencionalidad de la D1 plasmada en la programación fue desarrollar la argumentación. Finalidad coherente con su actividad en el aula de clase.	Las finalidades que se lograron identificar en el desempeño de la D2, si bien en la guía son de carácter descriptivo y cognitivo, hay una intencionalidad explícita en el aula relacionado con la potenciación de la argumentación como competencia a desarrollarse.
Tipo de ciencia	El tipo de ciencia va consolidando el carácter problemático del que habla Izquierdo (2005a), una ciencia que contribuye a la comprensión de los conceptos y fenómenos y una ciencia que es posible refutar y cuestionar en el aula de clase.	
Acercamiento comunicativo	La aproximación comunicativa es interactiva dialógica.	
Actividades para promover la argumentación	<p>La gestión del aula se caracteriza en la programación por el planteamiento de actividades individuales pero destinadas a su uso en discusiones colectivas. En el aula, la clase se asume como un gran foro, en donde se aplica como herramienta de interacción las preguntas de diferente naturaleza.</p> <p>Como criterio de enseñanza se privilegia la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto.</p>	<p>La gestión del aula está representada tanto en la programación como en el aula por proponer el desarrollo de trabajos colectivos y el uso de la pregunta como herramienta para generar debates.</p> <p>Como criterio para el desarrollo de la argumentación, se tiene el reconocimiento de la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto</p>
Tipo de preguntas	Se identificó el uso de diferentes tipos de preguntas en el aula, un hecho que consolida la importancia de esta acción como herramienta que potencia el desarrollo de la argumentación en el aula.	<p>Se identificó el uso de diferentes tipos de preguntas en el aula, un hecho que consolida la importancia de esta acción como herramienta que potencia el desarrollo de la argumentación en el aula.</p> <p>Un hecho adicional fue la aparición de acciones de gestión, aquellas que además de facilitar la relación de conceptos y modelos ayuda a evaluar actitudes frente a la solución de problemas</p>
Evaluación	El proceso evaluativo no es explícito, pero la D1, tanto en	No hay un proceso puntual explícito asumido como evaluación.

	<p>la programación como en el aula expone elementos coherentes con un proceso evaluativo permanente, valorando constantemente las acciones que ejecutan las y los estudiantes.</p> <p>Para este momento del análisis, las frases de orden motivacional, presentes también en los momentos anteriores, se acompañaron de preguntas de orden causal y predictivo. Con esta clase de preguntas se va consolidando, en el trabajo de la docente; un complemento importante para fortalecer el desarrollo de la argumentación. Se espera que estos avances puedan enriquecerse con el ofrecimiento explícito de espacios para la autorregulación y corrección de los procesos.</p>	<p>Sin embargo, la D2 expone en la programación elementos propios de una evaluación permanente, valorando conceptos y descripciones que realizan sus estudiantes. Proceso que puede enriquecerse con la ayuda de regulaciones y autorregulaciones de las intervenciones de las y los estudiantes, una de las carencias identificadas también en los otros momentos del análisis.</p>
--	---	--

Tabla 8.3.5: Caracterización del desempeño de las docentes en la programación y en el aula de clase. Se muestran las ideas centrales de cada uno de los aspectos indagados en este tercer momento.

8.4 TERCER MODELO DE ENSEÑANZA DE LA ARGUMENTACIÓN EN CLASE DE CIENCIAS. UNA INTEGRACIÓN DEL PERFIL DEL PENSAMIENTO Y DEL DESEMPEÑO DE LA DOCENTE

El tercer modelo identificado para las dos docentes es el siguiente:

a) Docente 1

La relación del perfil del pensamiento y desempeño de la D1, permitió construir un modelo de enseñanza caracterizado por los siguientes aspectos:

- **El para qué enseñar:** En la caracterización del pensamiento de la docente si bien no hay un reconocimiento explícito de la relación A-C, sí se identifica la preocupación en la D1 por ofrecer un espacio de interacción, en el cual sus estudiantes expresen y confronten de manera espontánea y sin temores, conocimientos y opiniones, e intentar llegar a la co-construcción del conocimiento escolar. Esta preocupación e intención logra satisfacerse en su desempeño. Aquí, se tiene explícitamente no sólo como propósito desarrollar la argumentación en el aula, sino también, ofrecer espacios comunicativos concretos, los cuales, de un lado valoran al estudiante como protagonista del proceso, al permitírsele expresar sus conocimientos para llegar a comprensiones conjuntas de los fenómenos estudiados y, de otro lado, reconocen que el rol del docente es crear ambientes y preguntas adecuadas para los debates.
- **Qué enseñar.** La caracterización de este aspecto se hace desde la relación entre lo que la docente piensa sobre qué es argumentar en clase de ciencias y el contenido que ella lleva al aula. Para el primer elemento, el concepto identificado en los comentarios de la D1 sobre la argumentación, es que ésta es una acción caracterizada porque implica dar afirmaciones y pruebas, concepción que exige llevar al aula de clases una ciencia relativa, cercana a los estudiantes y sobre todo posible de ser co-construída desde procesos interactivos dialógicos. Esta concepción y tipo de ciencia fueron la base del desempeño de la docente, quien, al proponer en la programación preguntas de naturaleza causal y

predictiva, invitó a los estudiantes a exponer no sólo opiniones sino a sustentarlas con pruebas. En la clase, la manifestación de la ciencia posible de ser co-construida, se reconoce cuando la D1 utiliza preguntas para involucrar a los estudiantes en una interacción dialógica, cuyo propósito sobrepasa las descripciones y se sitúa en el plano del debate.

- **Cómo enseñar.** En el perfil del pensamiento la D1, se logró identificar que las dos principales acciones a ejecutarse en el aula para promover la argumentación son: preguntar y crear un ambiente de confianza. La primera, destinada a generar debates y reflexiones sobre el contenido de las participaciones de los estudiantes. La segunda, con el fin de rodear al estudiante de un ambiente adecuado para que pueda no sólo exponer lo que piensa y sabe, sino también confrontar y escuchar a sus compañeros. Reflexiones que se trasladaron al desempeño, pues aquí, la principal acción identificada en la acción de la D1 fue la combinación y aplicación de interrogantes de diferente naturaleza: descriptivas, generalización, causales y predicativas.

En cuanto a los criterios para el desarrollo de la argumentación, destaca que la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto es asumida por la D1 como criterio indispensable para este propósito, ya que tanto en el perfil del pensamiento como en su acción, la Docente reconoce al Estudiante como un individuo con conocimientos, experiencias y promotor de su propio aprendizaje; el Contexto, como escenario que debe utilizarse para acercar el Saber a los estudiantes y dar sentido a la comprensión de los conceptos.

- **Cómo evaluar.** Convertir la evaluación en una acción que contribuya al proceso de enseñanza-aprendizaje y, en este caso, al desarrollo de la argumentación, solicita incorporarla de manera consciente en las acciones que se ejecutan en el aula. Desde las reflexiones que hace la docente se observa la preocupación porque la acción evaluativa esté orientada a saber escuchar y utilizar las participaciones de sus estudiantes en la estructuración de nuevos interrogantes y mantener de esta manera los diálogos. Una reflexión que se detecta en la

programación y en su trabajo de aula. En la programación ya se observa la intención explícita de desarrollar la argumentación como competencia. Para este propósito ella expone preguntas que invitan a presentar afirmaciones y pruebas, dos elementos claves en los argumentos.

En la clase, también ocurre algo similar, aquí al ser un espacio de interacción real, se detecta la combinación de frases de motivación con preguntas de diferente naturaleza; un indicador de que la evaluación se va incorporando al mismo proceso argumentativo.

La Figura 8.4.1 muestra las características principales para cada uno de estos aspectos analizados y que, en conjunto, reflejan el modelo de enseñanza de la argumentación en el aula, identificados en las dos docentes.

b) Docente 2

- **El para qué enseñar:** No hay una manifestación específica donde se reconozca la relación A-C, sin embargo, ella sí expone elementos necesarios, como las discusiones y el trabajo colectivo, para facilitar el desarrollo de los procesos argumentativos y la co-construcción de afirmaciones finales. El desconocimiento de la relación A-C, podría, como se ha manifestado en otros momentos, dificultar la intención explícita de la argumentación como competencia a ser desarrollada en el aula. Efectivamente, en los propósitos que se identificaron en la guía de trabajo, se demuestra que la intencionalidad continúa orientada hacia competencias como la interpretación o la relación de conceptos y técnicas de trabajo. Aquí, la argumentación no es objeto de desarrollo. Este hecho, posiblemente, también es consecuencia de la rigidez de la guía elaborada con antelación por los docentes y que limita cualquier intención educativa que se aparte de las finalidades ya expuestas y registradas en su plan de curso para el año lectivo.

Pese a este hallazgo desde las intencionalidades explícitas, se identificaron en las actividades planteadas en la guía de trabajo y en los EA, acciones que van mucho más allá de la interpretación o descripción de experiencias, pues se buscó también que las y los estudiantes, gestionaran su trabajo, diseñaran estrategias para el desarrollo de la actividad y organizaran una información para ser comunicada. Con esto se demuestra en primer lugar que, intervenir el pensamiento docente sigue necesitando de espacios donde se expliciten las concepciones epistemológicas sobre la construcción de la ciencia y se discutan a la luz de los nuevos planteamientos y necesidades educativas. En segundo lugar, la docente demostró que es posible, a pesar de la rigidez de la estructura de la programación, distanciarse y ofrecer oportunidades para que sus estudiantes puedan superar acciones puramente descriptivas o aquellas orientadas sólo al desarrollo de contenidos verbales.

- **Qué enseñar:** para la D2, argumentar es un proceso de interacción social, de presentación de ideas, justificaciones, razones, las cuales se reflexionan y contrastan, para llegar a construir, dialógicamente las conclusiones finales. También la D2 reconoce el aspecto motivacional como elemento necesario para lograr ambientes que faciliten la participación y discusión. En el desempeño se observó la materialización de este pensamiento, ya que además de motivar y rodear a las y los estudiantes de una atmósfera de confianza para sus intervenciones, se llevó al aula de clase una ciencia factible de ser co-construida y asequible para el trabajo experimental, desde la manipulación de materiales de su vida cotidiana y desde el uso de un lenguaje sencillo que dinamizó el trabajo grupal. Se va ratificando de esta manera, en la D2, cómo la ciencia contextualizada al mundo de las y los estudiantes, debe ser un pretexto para lograr no sólo comprensiones significativas de los fenómenos, sino también para jalonar el desarrollo y la mejora de los procesos argumentativos, actitudinales y procedimentales.
- **Cómo enseñar:** En varios comentarios registrados de la D2, se identificaron elementos importantes que fortalecen los procesos argumentativos, como: el trabajo en grupo, la pregunta, la motivación, el contexto y el contrastar conocimientos. Elementos que demuestran cómo la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, es un criterio fundamental a tener en cuenta en las propuestas de enseñanza dirigidas a desarrollar la argumentación. Un criterio que efectivamente se concretó en su desempeño. En la clase, la D2 confirmó dos elementos claves para el propósito fijado. Primero, las interacciones dialógicas como herramienta para potenciar relaciones comunicativas, valores y actitudes; segundo, las preguntas, como mecanismo que posibilita cuestionar los contenidos o las decisiones que se toman en clase y, con ello, enriquecer los diálogos. En este último elemento se lograron identificar, las preguntas de gestión, aquellas que permiten evaluar la actitud de las y los estudiantes frente a una situación específica.

- **Cómo evaluar:** desde las participaciones que hizo la D2 en el encuentro, se pudieron identificar elementos importantes para el desarrollo de la argumentación, como el tipo de ciencia, las actividades colectivas, el concepto y las finalidades. Estos elementos permiten inferir que para la D2 la evaluación estaría dirigida a la valoración no sólo de contenidos verbales, sino también procedimentales, actitudinales y comunicativos. Una intención materializada en el aula, ya que la docente de manera explícita pretendió valorar en las y los estudiantes aspectos de corte procedimental (al proponer la manipulación de instrumentos de laboratorio), cognitivo (al solicitarles el diseño de estrategias para la separación de sustancias), comunicativo (al pedir preparar la exposición ante toda la clase), actitudinal (al proponer un trabajo en grupo y con acciones relevantes que debía cumplir cada estudiante en el grupo de trabajo) y valorativo (al generar un espacio de respeto y escucha del otro). Sin duda, fueron estas valoraciones las que se plasmaron en la guía y se preenciaron en el aula de clase. En ellas, aunque faltó mantener un poco más los diálogos y debates e invitar a que otros estudiantes se sumaran a ellos, sí hubo acciones evaluativas que permitieron superar la verificación y la revisión de conceptos.

La Figura 8.4.2, sintetiza los elementos más representativos del modelo para el desarrollo de la argumentación en ciencias, identificado en la D2:

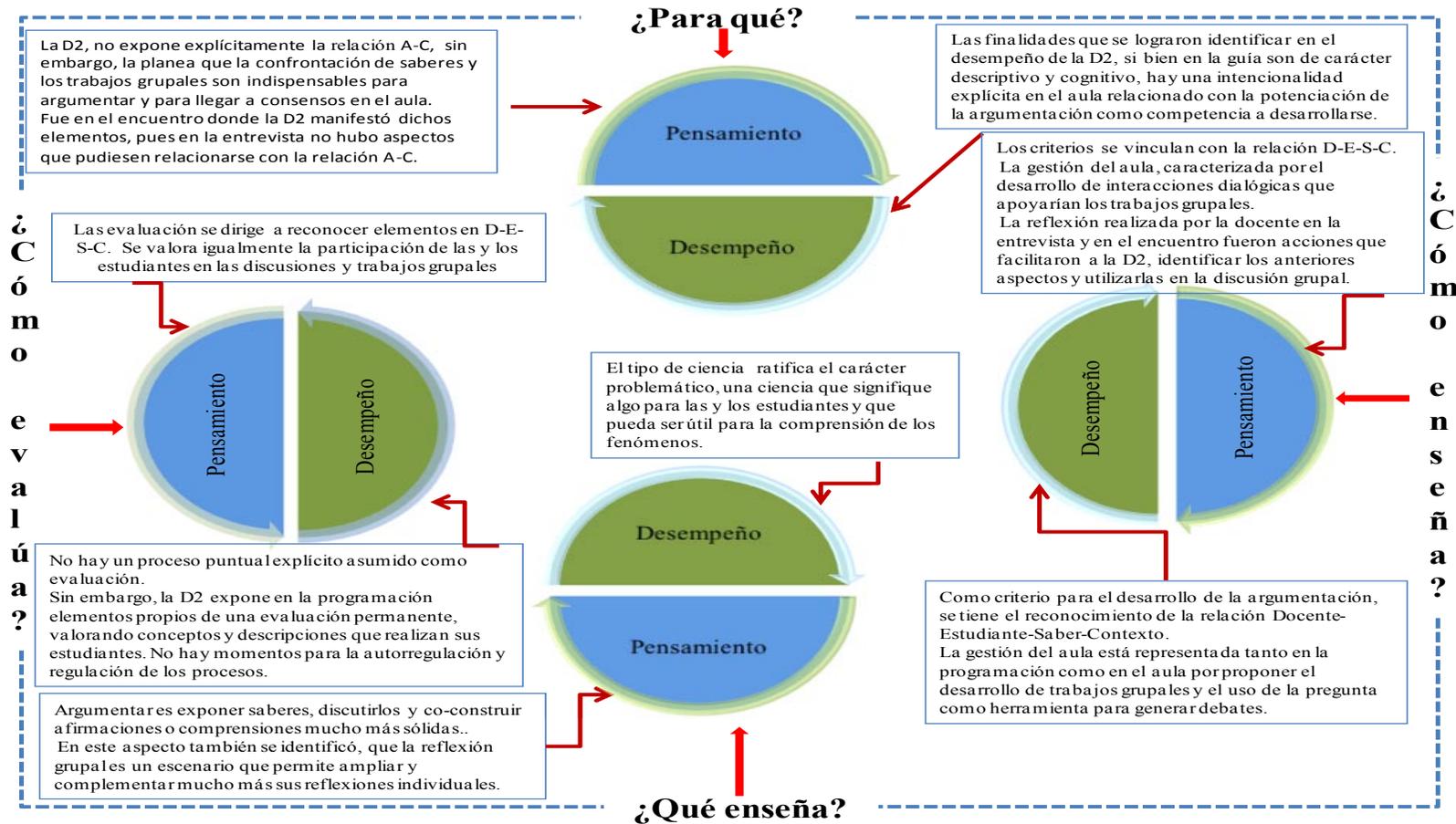


Figura 8.4.2: Tercer modelo de enseñanza construido a partir de la relación del perfil del pensamiento y del desempeño de la D2.

**Capítulo 9 : CARACTERIZACIÓN DEL
PERFIL DEL PENSAMIENTO DE LAS DOS
DOCENTES ELEGIDAS PARA EL ESTUDIO
DE CASO**

INTRODUCCIÓN

En este capítulo y teniendo en cuenta que no hubo registro de clases y de programaciones, se expone sólo el análisis de la información que permitió caracterizar el perfil del pensamiento de las dos docentes elegidas para el estudio de caso. Esta información se obtiene del quinto y último encuentro de reflexión crítica realizado con los docentes, de la segunda entrevista aplicada a las dos docentes para reflexionar sobre su desempeño en el aula y de la segunda aplicación del cuestionario.

Los dos puntos que integran este capítulo son los siguientes:

El Primero, la descripción global del proceso realizado para caracterizar el perfil del pensamiento de las dos docentes.

El segundo, la caracterización del perfil del pensamiento de las dos docentes, desde el análisis de los aspectos Epistemológico, Conceptual y Didáctico.

9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ANÁLISIS REALIZADO

Este último momento del análisis, representado en la Figura 9.1.1, termina con la caracterización del perfil del pensamiento de las docentes, pues no hay registros de clase. Las fuentes de información fueron la aplicación, por segunda vez, del cuestionario, la segunda entrevista (Anexos 31^a y 31^b: entrevistas de las docentes 1 y 2, respectivamente) y el quinto y último encuentro de discusión (Anexo 32). También en este momento se identificó, al igual que en el primer momento, la estructura argumentativa de las docentes.

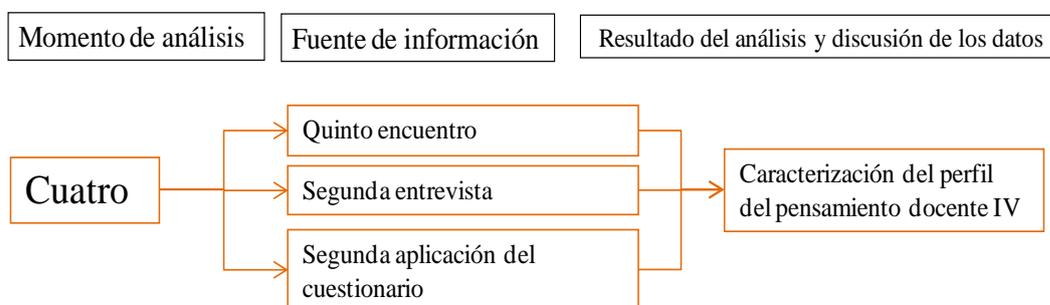


Figura 9.1.1 Representación gráfica del cuarto momento del análisis.

9.2 CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL DE PENSAMIENTO DE LAS DOCENTES

Se expone en esta parte, la discusión de los resultados de tres fuentes de información: entrevista, encuentro número cinco y la segunda aplicación del cuestionario. Es necesario precisar que el cuestionario se aplicó al finalizar el quinto encuentro.

9.2.1 ASPECTO EPISTEMOLÓGICO (A-C)

Se presentará, para cada una de las docentes, la discusión desde cada ámbito de información: entrevista (Anexos 31^a y 31^b), quinto encuentro (Anexo 33) y la segunda aplicación del cuestionario.

Capítulo 9: Caracterización del perfil del pensamiento de las dos docentes que integran el estudio de caso

a) Docente 1, en la entrevista

Las respuestas que la docente expone en la entrevista muestran, además de la reflexión sobre clases anteriores, la intención de que sus estudiantes argumenten en clase de ciencias:

D1: el propósito de ayer era que los niños entendieran lo del sonido, parte del sonido porque del sonido hay mucho que hablar, otro de los objetivos o de los logros era que argumentaran, por eso fue que traje esa serie de preguntas y deje que todos opinaran y dijeran su pensamiento así fuera lo correcto o no pero que expresaran que argumentaran, porque es lo que queremos en ciencias naturales que los estudiantes aprendan a argumentar, y todo es un proceso pero ahí van

Esta intención lleva a la D1 a reconocer que la argumentación exige, en primer lugar, preguntar; en segundo lugar, la creación de ambientes adecuados para que las y los estudiantes logren comunicar lo que piensan y, en tercer lugar, debatir sobre un conocimiento particular, como dice ella: “correcto o no” pero se requiere discutir sobre un contenido específico. Son tres aspectos que si bien no muestran explícitamente el reconocimiento de la relación A-C, sí expresan la necesidad de proponer espacios dialógicos para que las y los estudiantes vayan construyendo sus propios conceptos:

*D1: ...algunos que habían consultado sobre el plástico y vinieron y participaron únicamente ocho, de esta vez los que quisieran, algunos querían como lo que consultaron lo pensaban decir de memoria, decían profesora yo me aprendí de aquí aquí, entonces yo dije no no no vamos a necesitar que digan eso de memoria porque así no sirve...
... que los conceptos que se den, que los niños vayan como como que los vayan sacando con sus propias palabras, porque si hablamos como de ciencias hay conceptos como muy elevados, vocabulario, palabras son muy elevados para ellos, en cambio cuando son con las mismas palabras de ellos comprenden más...*

La intencionalidad de valorar el lenguaje cotidiano en el aula como mecanismo de ayuda para construir y comprender conceptos, acerca a la docente a propuestas que exigen proponer experiencias argumentativas, que permitan, además del uso de lenguajes propios de los estudiantes, la co-construcción de los conceptos y la comprensión de los mismos (Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003).

b) Docente 2 , en la entrevista

La D2 en este momento no expone elementos que puedan ser vinculados con el reconocimiento de la relación de la A-C, sólo presenta elementos propios del proceso argumentativo y no de éste con la construcción de la ciencia. A continuación se muestran dos fragmentos que demuestran la afirmación anterior.

La D2 al cuestionársele sobre las finalidades, hace relación a estar dentro de un proceso que busca desarrollar la argumentación y para ello propuso actividades que permitieran interpretar y profundizar en la comprensión de elementos de corte conceptual.

D2: bueno, uhm:: este proceso en que estamos de argumentar, yo ya les he estado enfatizando a ellos en qué es argumentar y como ellos pueden dar razón de algo sobre lo que se les pregunte, entonces en esta primera parte yo traía dos planes, el plan A y el plan B, entonces yo me fije que el propósito de proponerles a través del trabajo por triplas que ellos identificaran entre sustancia pura, elemento y compuesto y mezcla homogénea y heterogénea, entonces, si ellos lograban identificar, como evidentemente se hizo, podríamos pasar a profundizar las mezclas, y más que las mezclas los métodos de separación de mezclas, pero si ellos hubieran quedado corticos en la identificación, entonces estaba el otro plan B de quedarnos trabajando en elementos y compuestos*

Obsérvese que en el texto anterior no hay intención explícita de desarrollar la argumentación. Sin embargo, cuando se pregunta sobre las pruebas que ella considera respaldarían el hecho de que sus estudiantes argumentan en el aula, aquí sí se encuentran elementos que indican para la D2, que la argumentación, es uno de los objetivos a alcanzar en el aula:

D2: pues, argumentar desde la experiencia y desde el momento de ellos, yo pienso que si argumentaron, pues ellos todos asumieron con propiedad, que la misión mía era esta y que la hicimos de esta o aquella manera, o sea desde el equipo como tal yo pienso que hubo mucha respuesta, si hay que mejorar pero a veces ya es cuestión mía de tiempos y de momentos, de pronto lo ideal hubiera sido que los otros hubieran estado participando y hubiéramos tenido la oportunidad de refutar de mostrar otros datos de entrar más controversias argumentativas pues si se permite el termino.*

El objetivo para la D2 fue desarrollar la argumentación; lograrlo le exigió promover espacios que permitieran a otros estudiantes participar y se generar controversias alrededor de la temática analizada. Si se recuerda, en el momento tres, fue la anterior reflexión una de las recomendaciones que se hizo y que ahora, la D2 recupera y asume como un aspecto a mejorar. Pese a estas reflexiones no se logra identificar en sus expresiones una clara manifestación de la relación A-C.

a) Docente 1, en el encuentro

En el encuentro, la actividad propuesta para identificar elementos de orden epistemológico fue igual a la desarrollada en el cuarto encuentro. Para esta actividad se conformaron las mismas parejas de docentes que trabajaron en el encuentro inmediatamente anterior, dado que posibilitaría obtener elementos evaluativos mucho más significativos, al poder comparar lo que su colega y ella misma hicieron en las dos actividades planeadas y realizadas con los estudiantes. A continuación se presentan fragmentos de los comentarios de la docente, desde los cuales se extrae el reconocimiento de la relación A-C.

En el siguiente fragmento, la D1 critica a su compañera cuestionando por qué es ella quien concluye y limita la participación de las y los estudiantes:

D1: ...las conclusiones, no dejo que las dijeran los estudiantes, yo veo mucho en la clase de María Helena que dice mucho las conclusiones, le falta dejarlos a ellos, ... La docente dice los conceptos y no da mucho espacio para que los estudiantes piensen y participen expresando sus ideas le falta ahí a D2

En esta crítica existen dos criterios que demuestran el reconocimiento de la relación A-C; el primero, hace referencia al denominado “conocimiento compartido”, caracterizado porque la construcción conjunta de la ciencia escolar se hace desde los procesos sociales de comunicación y no desde el interés particular de los maestros (Edwards & Mercer, 1988; Mercer, 1997, 2001): “...yo veo mucho en la clase de la D2 que dice mucho las conclusiones ...; y, el segundo, relacionado con la importancia no sólo de permitir que el estudiante asuma un rol activo en la dinámica del aula: ...espacio para que los estudiantes piensen y participen expresando sus ideas..., sino de promover ambientes

que posibiliten la construcción del conocimiento escolar: *...le falta dejarlos a ellos...*; reflejado en la discusión, en la exposición y en la elaboración conjunta de conclusiones. En otras palabras, se requiere fomentar espacios dialógicos en los cuales, docente y estudiantes, puedan compartir intereses y opiniones, sin el temor a equivocarse ya que existen realimentaciones permanentes entre los participantes que fortalecen las actitudes para seguir interviniendo. Para ello, es importante trabajar la escucha como valor que ayuda a que los diálogos, la crítica y la argumentación tengan sentido; y es esto precisamente lo que se encuentra en el siguiente segmento, en el cual la argumentación es relevante si se logra realizar en un espacio de escucha y respeto por el otro:

D1: ...considero que como docentes debemos recalcar mas los valores en clase, porque si vamos a argumentar lo primero es el respeto por el otro, el escucha, porque si yo hablo acá y nadie me está escuchando entonces para que hablo, y realizar más ejercicios donde los estudiantes tengan que analizar lo mismo, donde se planteen situaciones en las que tengan que realizar critica y el decir el por qué.

Otro fragmento en el cual se identifica la importancia que tiene para la docente los procesos dialógicos y la argumentación en la construcción de la ciencia escolar, lo propone, al resaltar la trascendencia de las preguntas para generar procesos argumentativos en los estudiantes:

D1: ...considero que la profesora debe estar más atenta a las respuestas de los estudiantes, no sé si es por el afán de D2 de continuar la clase que no le pone mucho cuidado a lo que los estudiantes están respondiendo, en argumentación es muy importante poner atención a lo que los estudiantes o los niños responden porque con base a esas respuestas yo puedo preguntar más, puedo ampliar para que los niños sigan argumentando...

En el fragmento, a pesar de no especificar el tipo de preguntas que permitirían a las y los estudiantes seguir argumentando, sí es claro para la docente que, preguntar, es una acción que posibilita convertir el discurso monológico de la docente en un espacio dialógico y de reconocimiento de alternativas plurales, mecanismo indispensable para la construcción conjunta y comprensión en profundidad del conocimiento escolar (Osborne, 2009).

b) Docente 2, en el encuentro

En uno de los comentarios en los cuales la D2 evalúa a su compañera, ella vincula los procesos argumentativos con la construcción de la ciencia en el aula:

D2 : ...qué aspectos mejoró con relación en la clase anterior, utilizo material de apoyo como gráficas, porque tenía allá un señor con un violín que estaba dentro del agua, ejemplos propios del contexto, como la campana, la voz, el timbre de la voz, utilizó las finalidades de la argumentación como el persuadir y convencer, creó actividades para socializar, para fundamentar la parte intelectual y la grupal, mucho de escuchar al otro, les decía escucha al compañerito, preguntó evaluó, o sea hubo muy buena interacción con relación a la clase anterior...

Obsérvese que, al referirse a las finalidades: “persuadir, convencer”, se vincula la argumentación con la construcción de posibles consensos o adhesiones a puntos de vista que se ofrecen en la clase. Hecho que establece relaciones entre las interacciones dialógicas, de contraste y de debate con la co-construcción de afirmaciones o conclusiones más sólidas, pues son producto de las intervenciones de las y los estudiantes partícipes de los diálogos.

Una reflexión que surge en los debates y que es necesario discutir, tiene que ver con la preocupación del rol docente y de la teoría que se presenta en los libros:

D2: ...luego de estas preguntas es necesario concretar las respuestas a través de los contenidos teóricos, porque en esta parte yo note que usted tiene preguntas claves pero no les está dando solución, o sea ellos hablan y hablan pero a la final, yo no sé si le preguntamos a un niño dónde se transmite el sonido mejor, si en el agua, en el aire o en los sólidos, si el niño le podría decir exactamente en cuál

La intención de concretar las discusiones es una acción necesaria en el aula de clase, pero se cuestiona que después de los diálogos se utilice la teoría para mostrar a las y los estudiantes si estaban en lo correcto o no. Realizar lo anterior, podría obstaculizar y afectar negativamente el sentido de la interacción dialógica y de los debates como herramienta para, entre otras cosas, co-construir conocimiento escolar. Se invita a facilitar, en el aula, la co-construcción del conocimiento científico escolar, no a presentar la teoría para ratificar la autoridad dogmática de la misma.

a) Docente 1, en el cuestionario

Por último, en el cuestionario tenemos la prueba más concreta de la valoración de la relación A-C. En el diseño investigativo se comentó que el mismo cuestionario fue aplicado en dos ocasiones, al inicio y al final del proceso. A continuación se retoma la actividad desde la cual se infirió el reconocimiento de la relación A-C:

La dieta juega un papel principal en la etiología y prevención del cáncer.

Investigaciones de varias procedencias, proporcionan una fuerte prueba de que verduras, frutas, cereales integrales, fibra dietética, ciertos micronutrientes, algunos ácidos grasos y la actividad física, protegen contra algunos cánceres.

Dos de los posibles caminos que se transitaron para llegar a estas conclusiones fueron los siguientes:

La observación y experimentación objetiva y directa de los científicos sobre el fenómeno (Cáncer y su relación con la alimentación)

La negociación entre los integrantes de las comunidades científicas, en donde se presentaron, discutieron y validaron las pruebas y conclusiones de las observaciones y experimentos realizados.

Frente a lo expuesto anteriormente:

¿Crees que los dos procesos son igual de importantes para la construcción de la ciencia? Justifica tu respuesta.

Si te pidieran que argumentaras a tus estudiantes sobre la importancia de cada una de estas opciones (planteadas en la anterior situación), en la construcción de la ciencia ¿qué argumentos a favor y en contra darías para cada una de ellas?

En las respuestas:

D1: creo que los dos procesos son igual de importantes para la construcción de la ciencia... y así poder generar hipótesis, presentar, discutir y validarlas (y llegar) “contexto de justificación

y,

D1: para llegar a conclusiones es necesario primero observar y experimentar objetiva y directamente...luego socializar con otros científicos para discutir, validar las evidencias obtenidas y con ellos ampliar compartir, debatir estas experiencias y conclusiones y llegar a otras.

Se reconoce que la interacción comunicativa entre los sujetos permite llegar a la construcción de conclusiones, validarlas o ampliarlas. Perspectiva acorde con planteamientos que valoran los procesos comunicativos y, en ellos, a la argumentación, como acción necesaria para la construcción y avance de las teorías científicas (Giere, 1999; Pipitone, Sardá & Sanmartí, 2008).

Dos reflexiones importantes realizamos sobre sus respuestas, que en principio pueden dispersar el análisis que se hace hasta el momento sobre la relación A-C, pero que son indispensables ya que sin duda están vinculadas con dicha relación. La primera, hace referencia a la necesidad de profundizar en elementos epistémicos de construcción del conocimiento científico, en el primer texto se puede notar cómo el contexto de descubrimiento se sustenta en acciones de orden observacional y experimental, dejando a un lado otros elementos que forman parte de este contexto como lo cultural, lo social y lo político y que fueron precisamente, los que sustentaron los cuestionamientos hechos al contexto de justificación, utilizado, durante muchos años, para explicar la relevancia y consistencia de las teorías científicas.

La segunda reflexión es que, sigue siendo la observación, para la D1, la acción que activa el proceso de construcción de la ciencia:

D1: ...ya que es necesario primero la observación y luego la experimentación objetiva y directa de los científicos sobre el objeto investigado...

y,

D1: para llegar a conclusiones es necesario primero observar y experimentar objetiva y directamente...

Postura epistemológica arraigada en los docentes y que, como se mencionó en otros momentos, afecta posiblemente el desempeño y los procesos de aprendizaje de los estudiantes, al dar vital importancia a acciones de tipo sensorial, por encima de acciones de orden cognitivo. Pese a esto último, se valora el reconocimiento explícito que hace la docente de la relación A-C, al resaltar los procesos de socialización entre los sujetos como mecanismo de construcción de conocimiento científico escolar, un hecho que no se había identificado en los momentos anteriores.

b) Docente 2 , en el cuestionario

La respuesta de la docente, ante la situación planteada fue:

D2: sí, ya que el integrante de la comunidad científica primero tuvo que observar y experimentar para luego llegar a la presentación, discusión y validación en equipo. En conclusión el proceso a, contiene al b.

Inicialmente se observa que la D2, además de manifestar que los dos procesos son importantes, reconoce el debate y el trabajo en equipo, como un elemento importante para validar el conocimiento. Relación que está en consonancia con quienes expresan que los argumentos discutidos, contrastados y validados en las comunidades científicas, son herramientas útiles para la promoción y desarrollo del conocimiento científico (Von Aufschnaiter et al., 2008). También podemos decir que esta respuesta se acerca a las tendencias actuales que ven la argumentación como mecanismo de sustentación de la calidad del conocimiento científico, y como el escenario que permite la movilidad desde un plano intrapsicológico del sujeto, hacia el plano interpsicológico, en el que ya la argumentación se convierte en una actividad dialógica (Erdurán, Simon & Osborne, 2004). Sin embargo, sigue siendo una actividad inmersa en los procesos experimentales, una prueba que confirma una vez más la dificultad de romper con las tendencias tradicionales de concebir la construcción de la ciencia desde tendencias positivistas.

Para resumir la discusión del aspecto Epistemológico, se puede decir que las docentes exponen elementos que permiten vincular y afirmar que para ellas co-construir conocimiento y, particularmente, conocimiento escolar, es un proceso mediado por la

interacción comunicativa y dialógica de docente y sus estudiantes. Para cada momento de reflexión hubo elementos destacados que exponemos a continuación:

Docente 1. En la entrevista la D1 reconoció como elementos importantes de la argumentación la pregunta, la creación de ambientes adecuados para promover la argumentación y el uso de lenguajes cotidianos. En los encuentros, quizás se vió la mayor aportación que lleva a la D1 al reconocimiento de la relación A-C al manifestar su preocupación porque en el aula de clase las conclusiones sean producto de discusiones y no del interés individual del maestro(a). En el cuestionario, la D1 si bien continúa con la imagen de que la observación y la experimentación son las actividades indispensables para la construcción de la ciencia, a éstas también añade los procesos de socialización y de debate como acciones necesarias para validar los resultados.

Docente 2. En la entrevista no hay elementos claros que manifiesten que la D2 reconoce la relación A-C, es en el encuentro donde se exponen aspectos para reconocer esta relación. Aquí, la D2 asume que el proceso argumentativo tiene como finalidades, persuadir y convencer, finalidades que también se presentan en el proceso de avance de las ciencias. En el cuestionario, si bien la D2 propuso como acciones relevantes de la construcción de la ciencia el debate y la validación en equipo, sigue manifestando que estas acciones dialógicas están en un nivel inferior a aquel asignado a la observación y la experimentación.

9.2.2 ASPECTO CONCEPTUAL

a) Docente 1, en la entrevista.

En la entrevista, el comentario desde el cual se infiere el acercamiento a lo que supone es, para la docente, argumentar en clase de ciencias, se tiene cuando ella responde a la pregunta sobre los propósitos de la clase y la manera cómo se da cuenta del logro de sus intencionalidades:

E: ¿crees que se logró, a nivel de los estudiantes, los propósitos que se plantearon?

D1: si, yo creo que sí

E: que evidencias lo demuestran

D1: al formular la pregunta, al dar la pregunta y que todos opinaban y a pesar de eso unos iban en contra posición de otros, pero exponían sus conclusiones, o sus motivos o el por qué ellos decían si, o el por qué ellos decían no, se vio en la clase, pero no recuerdo bien la pregunta ahora.

Si recordamos la respuesta de la D1 en la primera entrevista a esta misma pregunta, se observará que de su respuesta se deducen los términos afirmaciones y pruebas; en cambio, en la respuesta que la D1 da en esta segunda entrevista, existe explícitamente la manifestación de dichos términos cuando la docente habla de: *...pero exponían sus conclusiones, o sus motivos o el por qué ellos decían si, o el por qué ellos decían no.* Una respuesta mucho más clara que refleja conocimientos sobre algunos elementos constituyentes de los argumentos y que pueden valorarse en las interacciones comunicativas.

b) Docente 2, en la entrevista

La D2, al exponer cuáles son las ventajas que ofrece un trabajo experimental como el que ella ofreció, manifiesta lo siguiente:

D2: el trabajo grupal muy clave, muy clave, ...era desde la iniciativa de ellos bueno y ¿cómo puedo yo separar los cereales de la leche?, ¿cómo puedo separar una cantidad de sólidos? ¿cómo fue el salvado de trigo, cómo fue la avena?, separarlos del hierro, entonces fue más como desde ellos la iniciativa por parte de ellos.
...pues, argumentar desde la experiencia y desde el momento de ellos, yo pienso que si argumentaron, pues ellos todos asumieron con propiedad, que la misión mía era esta y que la hicimos de esta o aquella manera, o sea desde el equipo como tal yo pienso que hubo mucha respuesta...*

No hay una referencia explícita al concepto, pero sí a elementos que formarían parte de los procesos argumentativos, como la actitud: *...pues ellos todos asumieron con propiedad...*, disposición para realizar la actividad: *...fue más como desde ellos la iniciativa por parte de ellos, y el trabajo colectivo: el trabajo grupal muy clave, muy*

Capítulo 9: Caracterización del perfil del pensamiento de las dos docentes que integran el estudio de caso

clave. Estos aspectos aproximan mucho más a la D2 a ver la argumentación como proceso comunicativo afectado por elementos de corte valorativo, donde el compromiso espontáneo y, posiblemente, consciente del sujeto, contribuye a su desarrollo.

a) Docente 1, en el encuentro

En el encuentro, la D1 al autoevaluarse y evaluar nuevamente a su colega sobre si los estudiantes argumentan en clase, expone lo siguiente:

Evaluando a su compañera:

D1: ...los estudiantes no aportaron lo necesario para poder argumentar, los estudiantes realizaron unas actividades, pero les faltó expresar mejor lo que hicieron, porque ellos salieron y no se vio muy bien lo que ellos hicieron...

Su autoevaluación:

D1: Los estudiantes argumentaron al expresar sus ideas, participación de cada uno con un pensamiento crítico

En las respuestas anteriores hay dos elementos comunes que caracterizan a la argumentación como proceso interactivo de debate. El primero, comunicar: *...les faltó expresar mejor lo que hicieron...*, Los estudiantes argumentaron al expresar sus ideas...; y, el segundo, expresar conocimientos que se asuman como dispositivos de debates: *...los estudiantes no aportaron lo necesario para poder argumentar....* Concepción afín con planteamientos que ven en la argumentación una oportunidad no sólo para interactuar con el otro u otros, sino también para poner a prueba conocimientos y opiniones (Larraín, 2007).

b) Docente 2 , en el encuentro

En el siguiente fragmento, la D2, al evaluar el trabajo de su colega, expone algunas pruebas que permiten inferir qué significa para ella argumentar en el aula de ciencias:

D2: ...hubo participación masiva de los estudiantes a través de un dialogo, demostraron pensamiento crítico, a través de pregunta respuesta y evaluación, bueno ellos escuchan hablan y justifican desde

su punto de vista, o sea que los niños argumentaron mucho en esta clase, ... dando a conocer sus ideas, conceptos, escuchando al otro y opinando al respecto...

En su comentario, las pruebas reflejan que la argumentación es un proceso social de debate, que exige escuchar y exponer ideas y conceptos. La D2, también al autoevaluar su trabajo y presentar las pruebas de sus estudiantes sobre las acciones argumentativas, amplía el concepto anterior (esta respuesta se extrae del taller aplicado en el encuentro cinco):

*D2: Participan con mucha propiedad y exponen sus puntos de vista
Aceptan retos y proponen estrategias para dar solución a las
situaciones que se les plantean
Tienen facilidades de elegir entre varias opciones
Participan con agrado en el trabajo en equipo*

En la anterior respuesta hay, al menos, tres acciones indispensables que determinan los procesos argumentativos: aceptar retos, proponer estrategias y elegir opciones. La primera, una acción actitudinal que necesariamente debe ser asumida para involucrarse en un proceso dialógico de contraste de conocimientos y opiniones; la segunda, una acción cognitiva, que demanda la aplicación de conocimientos no sólo verbales sino también procedimentales, ambos necesarios para construir un plan de trabajo que permita no sólo dar solución a la tarea propuesta, sino también convencer de que es la más adecuada para lograr los propósitos; y la tercera, que sin duda es uno de los objetivos de la argumentación, pretender que los sujetos participantes en los debates, tomen la decisión de adherirse o proponer sus propios puntos de vista, de manera justificada.

a) Docente 1, en el cuestionario

En el cuestionario, la respuesta en la cual la docente expone el concepto sobre la argumentación es la siguiente:

D1: argumentar en clase de ciencias es expresar lo que comprenden desde su propia cotidianidad, refutar conceptos si es necesario, decir el por qué de las

cosas, y explicar generando un ambiente de socialización donde se pueda debatir.

Cuatro aspectos se infieren del anterior texto, que caracterizan el concepto de la D1. El primero, reconocer que en la argumentación importa el contexto de las y los estudiantes. El segundo elemento, la interacción dialógica entre las personas, una interacción que se basa en acciones de refutación de conocimientos. El tercer elemento, la presentación de pruebas y afirmaciones, un aspecto necesario para construir el contenido de los debates. El cuarto y último aspecto, la creación de ambientes adecuados en los cuales se pueda debatir, una tarea que compete tanto a la Docente como a las y los estudiantes, pues será necesario no sólo ofrecer el espacio sino también que en él se promuevan y se manifiesten actitudes de respeto y de escucha hacia el otro.

b) Docente 2, en el cuestionario

La respuesta sobre qué es argumentar en clase de ciencias, fue la siguiente:

D2: argumentar en ciencias es una herramienta de la que disponemos para evaluar el conocimiento, es un proceso social que está afectado por ideas, prejuicios e instancias, potencializa cambios en las concepciones de los individuos, llevándolos a replantearse su saber el de su entorno.

Se identifica en la anterior respuesta, tres elementos esenciales del concepto de la argumentación:

- Requiere de interacciones sociales
- Es un proceso donde se reconoce a los sujetos con conocimientos propios, con intereses e inmersos en un contexto particular
- Es una herramienta que sirve para evaluar el aprendizaje.

Con lo anterior, la docente tiende a ver en la argumentación una posibilidad para movilizar pensamiento, al confirmar que se puede usar como prueba de los aprendizajes.

Para terminar la discusión sobre el aspecto Conceptual, expondremos las pruebas identificadas en las docentes que las acercan mucho más a planteamientos que van mucho más allá del reconocimiento de la estructura de los argumentos:

Docente 1. De ella podemos decir que en la entrevista manifiesta elementos constituyentes de los argumentos como afirmaciones y justificaciones y su relevancia en los diálogos. En el encuentro, hay una clara manifestación de la argumentación como proceso dialógico de exponer, a la crítica, los conocimientos y opiniones sobre un fenómeno analizado. En el cuestionario, la D1, manifiesta cuatro aspectos vitales para ratificar su acercamiento a la argumentación como proceso social, la valoración del contexto cotidiano de las y los estudiantes, la interacción dialógica entre las personas, la creación de ambientes adecuados para los debates y la presentación de pruebas y afirmaciones.

Docente 2. En la entrevista expone elementos que son necesarios para hacer posible el desarrollo de los procesos argumentativos como el compromiso de las y los estudiantes, su actitud y la ejecución de trabajos colectivos. En el encuentro, se muestra un concepto mucho más claro de la argumentación como proceso dialógico de intercambio de conceptos y justificaciones y, sobre todo, de manifestación de actitudes de escucha hacia el conocimiento del otro. En el cuestionario, la D2 manifiesta que argumentar es un proceso social afectado por aspectos contextuales y personales de las personas. Además, es en este momento donde se logra ver la argumentación como una herramienta que favorece la evaluación de los aprendizajes en el aula.

9.2.3 ASPECTO DIDÁCTICO

a) Docente 1, en la entrevista

En la entrevista, fueron varios los comentarios que la D1 expresó y de los cuales se identificaron criterios y acciones para desarrollar la argumentación. El primero de estos comentarios se generó cuando se cuestionó a la D1 sobre las finalidades de la clase. Ella, además de exponer claramente que la argumentación es una de sus finalidades, tal

y como se demostró en la tercera clase, también manifestó dos acciones para lograr este propósito: generar un ambiente adecuado para que los estudiantes expresen su pensamiento y proponer preguntas para los debates:

D1: el propósito de ayer era que los niños entendieran lo del sonido, parte del sonido porque del sonido hay mucho que hablar, otro de los objetivos o de los logros era que argumentaran, por eso fue que traje esa serie de preguntas y deje que todos opinaran y dijeran su pensamiento así fuera lo correcto o no pero que expresaran que argumentaran, porque es lo que queremos en ciencias naturales que los estudiantes aprendan a argumentar, y todo es un proceso pero ahí van

La importancia que da la D1 a la creación de un ambiente de confianza para exponer los conocimientos, va mucho más allá de vincularlo con la participación de sus estudiantes, pues, ofrecerlos o crearlos contribuye a que ellas y ellos utilicen sin intimidaciones su lenguaje personal y, en este escenario, acercar este lenguaje cotidiano a expresiones más formales del lenguaje científico.

D1: ...si hablamos como de ciencias hay conceptos como muy elevados vocabulario, palabras, son muy elevados para ellos, en cambio cuando son con las mismas palabras de ellos comprenden más, ayer como lo del sonido tan bueno que ellos fueron sacando ah ¿qué se hizo con este instrumento?, se frotó, con este otro, claro que faltó el de pulsar porque nadie trajo como un pianito o algo que fuera de esto eh soplar, o sea que en la ciencia ellos vayan sacando, mire que yo esto, escribía la palabra y luego se organizó el concepto, pero que ellos mismos lo sacaran, cierto?

Sobre las preguntas, una herramienta que constantemente la D1 utilizó en el aula, manifestó que éstas deben orientar a las y los estudiantes al análisis y a la exposición de justificaciones: *son de análisis, de pensar y analizar y de exponer, el decir el por qué*, rasgos importantes de dos de los tipos de preguntas que ella utiliza, las de naturaleza descriptiva y aquellas en las que pide justificar las afirmaciones, denominadas preguntas causales.

b) Docente 2, en la entrevista

La D2 planteó que el haber conseguido que sus estudiantes argumentaran en la clase, se dio porque se propuso una actividad fundamentada en los trabajos colectivos y en la

creación de un ambiente que permitiese una fácil adaptación de las y los estudiantes a la actividad:

D2. uhm.: la organización de la actividad, pues desde mi rol como docente, el llegar a que esos propósitos se cumplan, estaba, en la organización, hice todo lo posible, pues que no se vio la vez pasada por vincular el trabajo en equipo, y:: tranquilizarme un poquito mientras ellos se organizan, mientras ellos buscaban sus otras dos personas para la triplete, luego en el trabajo experimental que lograran también buscar los compañeritos con los que iban a realizar la actividad, eh: conseguir el material, eh: acoplarse a la situación que estaban viviendo, entonces, desde mi desempeño docente, procure tratar de tenerles todo listico para que se viera un buen trabajo.*

Es una respuesta que recoge dos elementos. En primer lugar, la reflexión que se hizo de la clase pasada *...pues que no se vio la vez pasada por vincular el trabajo en equipo ...*, demostrando la importancia de las discusiones y el análisis de sus propios desempeños para intentar cualificar el trabajo en el aula. En segundo lugar y muy ligada a la anterior, la posibilidad de afectar la planificación que se ha estructurado al inicio del año y proponer alternativas de trabajo que, sin salirse de las directrices institucionales, establezcan el objetivo trazado en el proceso de reflexión crítica.

a) Docente 1, en el encuentro

En el encuentro, también existe el reconocimiento de la pregunta, aspecto que fue comentado en la primera parte de este análisis, sin embargo, aquí se añade un comentario en el que la D1 remarca la acción de preguntar como elemento que posibilitaría mejorar la participación de los estudiantes en el proceso argumentativo:

D1: ...ah qué le recomendaría planear más preguntas, donde los estudiantes participen más...

La anterior recomendación propone, implícitamente, que las preguntas generen discusiones, controversias y no respuestas sólo descriptivas y únicas. Posiblemente preguntas de corte evaluativo, causal o de gestión, dado que con ellas el debate se enriquece al aportar información para la reflexión y la co-construcción de nuevas afirmaciones y comprensiones.

Capítulo 9: Caracterización del perfil del pensamiento de las dos docentes que integran el estudio de caso

b) Docente 2, en el encuentro.

Con la autoevaluación que realiza la D1 y con la evaluación que hace de su compañera de grupo de trabajo la D2, ratifica como elementos indispensables para lograr el propósito planteado los siguientes: la pregunta, el contexto, la motivación, el trabajo en equipo y la creación de ambientes favorables. En las siguientes frases identificamos varios estos elementos:

La pregunta y la evaluación que dan las y los estudiantes a estas
La creación de ambientes favorables para la participación de las y los
estudiantes
Promover actitudes sociales, intelectuales y verbales
Potenciar la escucha al otro
Potenciar la toma de posición frente a una situación
Utilizar las finalidades de la argumentación (persuadir, convencer)
Trabajo en equipo
Utilizar el contexto para ejemplificar los conceptos

Son elementos que, en síntesis, fortalecen la idea que la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto es uno de los criterios a tenerse en cuenta y a ser valorado de manera consciente, si se pretende desarrollar procesos argumentativos significativos y de base para el aprendizaje de las ciencias.

a) Docente 1, en el cuestionario

En el cuestionario, la primera pregunta se hizo para estudiar los criterios que se deben tener en cuenta para desarrollar la argumentación, ante esta cuestión la docente respondió lo siguiente:

El donde de escuchar todas las respuestas dadas para poder volver a replantear nuevas preguntas donde los estudiantes expongan su pensamiento, para poder desarrolla su pensamiento crítico.

El contexto que nos rodea, la edad de los estudiantes, brindar la oportunidad de que los niños y niñas expresen lo que conocen mediante diferentes actividades.

Con los criterios antes mencionados, se confirma el valor que tiene la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto. La D1 reconoce el rol del Docente, cuando expone que

él/ella debe saber escuchar a las y los estudiantes para poder replantear sus cuestionamientos o, sobre ellos, realizar nuevas preguntas que permitan exponer y desarrollar pensamiento crítico, una de las metas centrales de la enseñanza de las ciencias, en la cual, la argumentación tiene un lugar importante. El Estudiante, igual que en el momento dos y tres, es asumido como un individuo con conocimientos y promotor de su propio aprendizaje; el Saber, se reconoce cuando la docente expresa, debemos escuchar sus respuestas, aquí se valora implícitamente el análisis del contenido de las participaciones para favorecer nuevos debates, y el Contexto, cuando expone la importancia de conocerl a sus estudiantes, como elemento o factor necesario para dar sentido a las discusiones establecidas en los intercambios comunicativos.

En cuanto a las acciones que se realizaría, la docente expone lo siguiente:

Actividades grupales, donde expresen sus ideas y luego las socialicen al resto del grupo.

Tener planeadas varias preguntas acerca del tema a tratar.

En su respuesta si bien en la última clase no se hicieron trabajos por subgrupos, ella asumió desarrollar su trabajo desde un diálogo continuo con toda la clase, considerándola como un gran foro, a quien cuestionaba y estimulaba a la participación. En la segunda parte, se vuelve a destacar el rol de la pregunta como acción que puede desencadenar debates y discusiones en favor de los procesos argumentativos.

b) Docente 2, en el cuestionario

En relación con los criterios de enseñanza, la D2 expuso que se debe tener en cuenta:

El estudiante debe saber el concepto de argumentar, hacer conscientes a los niños de lo que es la argumentación, planeando una clase que contenga: los componentes de la argumentación, datos conclusiones, garantías, justificaciones, cualificadores, refutaciones. Tener claridad en la finalidad de la argumentación, partir de las necesidades y expectativas del grupo.

Crear una clase con las condiciones adecuadas, siempre con el apoyo del docente: identificar afirmaciones y datos; trabajar en equipo con preguntas

orientadoras; que el estudiante aprenda a escuchar, hablar y justificar sus conclusiones; aprender a elegir entre diferentes opciones.

Obsérvese que en el primer ítem hay una preocupación por ofrecer a las y los estudiantes la posibilidad de conocer qué significa argumentar. Una intención válida, sin embargo, sería pertinente proponer discusiones sobre la relevancia que tiene para el desarrollo de la argumentación plantear experiencias argumentativas y en ellas discutir qué elemento actúa como dato, justificación o conclusión y no tanto enseñar a argumentar en el aula (Jiménez-Aleixandre & Díaz, 2003). También destaca de la respuesta de la D2, el énfasis que da a “partir de las necesidades y expectativas del grupo”, una condición importante no sólo para este propósito, sino también para lograr aprendizajes significativos.

En la segunda parte de su respuesta recupera, nuevamente, el rol que asigna al docente como orientador, facilitador de los procesos y creador de ambientes adecuados para el trabajo en el aula. Un rol que modifica la imagen del docente como autoridad científica o como único portador del conocimiento.

Con respecto a las actividades se tiene que la D2, realizaría las siguientes:

Partir de situaciones cotidianas. Proponer un tema contextualizado que sea del interés de los educandos, ya que a través de él se pueden explorar cada uno de los elementos de la argumentación, enseñándoles a tomar posturas a escuchar al otro, a convencer y a persuadir analizando los cambios en las concepciones.

Crear un ambiente favorable, así: los alumnos saben que van a argumentar; mostrar una actitud siempre muy favorable; disponer de ayudas didácticas: guías, experimentos, láminas, lecturas entre otras; que aprendan a trabajar en equipo especialmente eligiendo entre varias opciones.

En el primer párrafo de su respuesta, se presenta la concepción de una ciencia con características de la denominada ciencia problemática, una ciencia con sentido y significado para las y los estudiantes. Ciencia reflejada en las dos últimas clases. De igual manera, se reconocen acciones destinadas al desarrollo de actitudes y valores, la atención y el respeto por el otro, dos condiciones fundamentales en los procesos dialógicos y argumentativos, ya que no se trata de valorar las participaciones sin

calificarlas o excluirlas de los debates, sino de utilizarlas para enriquecer dichas discusiones.

En la segunda parte de la respuesta de la D2, vuelve a la relevancia de los elementos actitudinales en relación con el desarrollo de la argumentación. La importancia se valora no sólo desde el beneficio para las y los estudiantes, sino también para el mismo docente, quien debe mostrar siempre una actitud favorable frente a las situaciones que se presenten en el aula (situación compleja pero posible de ejecutarse). Otro elemento que se identifica en esta parte de su respuesta y que ya se ha discutido en otros momentos, es la relevancia de los trabajos en grupo como herramienta para promover interacciones sociales entre los alumnos y alumnas. Por último, la adhesión o refutación de los puntos de vista que se expresan en los diálogos, acción que necesariamente deben realizar los alumnos y alumnas en el aula cuando participan en los debates.

En resumen, en el aspecto Didáctico, identificamos pruebas que demuestran cambios en su pensamiento. A continuación, para cada docente, se exponen las más importantes:

Docente 1. En la entrevista, la D1 manifestó claramente que la argumentación fue una de sus finalidades, creando para ello un ambiente de confianza que permitiera a sus estudiantes, a través de la pregunta como herramienta mediadora, no sólo exponer conocimientos sino también el uso de sus propios lenguajes. En el encuentro, se confirmó que la acción de preguntar se convierte en el dispositivo fundamental para generar debates y lograr que en el aula se co-construya la ciencia escolar. En el cuestionario, hubo respuestas más claras referidas a los criterios de enseñanza y la gestión del aula. Con respecto a los criterios de enseñanza se ratifica una vez más que la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto es el criterio que favorecería el desarrollo de procesos argumentativos y, con respecto a la gestión del aula, la pregunta y las actividades colectivas serían las actividades más adecuadas para favorecer el alcance del objetivo propuesto.

Docente 2. En la entrevista manifestó como acciones fundamentales para lograr procesos argumentativos, el desarrollo de actividades colectivas y la creación de

ambientes adecuados para las interacciones comunicativas entre sus estudiantes. En el encuentro, fueron varios los elementos que la D2 destacó como esenciales para facilitar que las y los estudiantes argumenten en el aula, entre ellos, la pregunta, el trabajo en equipo y la promoción de actitudes y valores. En el cuestionario, la D2 hizo referencia a reconocer la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, como criterio que facilitaría desarrollar la argumentación en el aula. Con respecto a la gestión del aula, es claro para la D2 la creación de un ambiente de confianza y un escenario contextualizado de la ciencia para facilitar que las y los estudiantes se comprometan en el proceso argumentativo.

La Tabla 9.2.1, recoge los elementos centrales del perfil del pensamiento de las docentes tras el análisis de los diferentes textos registrados en la segunda aplicación del cuestionario:

Aspectos	Características representativas	
	D1	D2
Epistemológico	<p>La D1 expuso más claramente la relación A-C en el encuentro al manifestar su preocupación porque, en el aula de clase, las conclusiones sean producto de discusiones y no del interés individual del maestro(a). En el cuestionario la D1 se aleja un poco de la postura tradicional de construcción de la ciencia al incorporar como acciones importantes el debate y los procesos de socialización de los hallazgos entre los científicos.</p>	<p>La D2 expuso en el encuentro la prueba más importante para reconocer la relación A-C. Para la docente importante promover en las y los estudiantes la capacidad de persuadir y convencer, una acción también presente en el avance de la ciencia. En el cuestionario, la D2 sigue manifestando una postura en la cual la Argumentación es una acción menos compleja situada en un nivel inferior a la observación y la experimentación.</p>
Conceptual	<p>Argumentar es un proceso social mediado por interacciones dialógicas de exposición de saberes y opiniones. Fue en el encuentro de reflexión crítica donde la D1 manifestó claramente esta concepción, en la entrevista sólo se presentaron elementos constituyentes de los argumentos. En el cuestionario, la D1 presentó elementos que apoyan su concepto de ver la argumentación como proceso social, dichos elementos fueron: la valoración del contexto cotidiano de las y los estudiantes, la interacción dialógica entre las personas, la creación de ambientes adecuados para los debates y la presentación de pruebas y afirmaciones.</p>	<p>Argumentar es para la D2 un proceso dialógico de intercambio de conceptos y justificaciones y sobre todo de manifestación de actitudes y valores. El anterior concepto se expuso de manera mucho más precisa y clara en la discusión grupal, en la entrevista sólo se plantearon elementos que integran los argumentos. En el cuestionario, ocurrió algo similar que la D1, pues aquí la D2 expone elementos que apoyan su idea de ver la argumentación como un proceso de interacción social afectado por aspectos personales y contextuales. Fue en el cuestionario donde también se evidenció que la D2 asume la argumentación como herramienta que puede ser utilizada para evaluar aprendizajes en el aula.</p>

Capítulo 9: Caracterización del perfil del pensamiento de las dos docentes que integran el estudio de caso

Didáctico	En los criterios expuestos por la D1 ratifica que la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, es el criterio que apoyaría el alcance la argumentación como competencia a desarrollar en el aula. La gestión en el aula, tanto en la entrevista, el encuentro como en el cuestionario, se corrobora la importancia de crear un ambiente adecuado, mediado por la pregunta, como mecanismo que favorece el desarrollo de los procesos argumentativos.	Los criterios planteados por la D2, en los tres ámbitos de reflexión: la entrevista, el encuentro y el cuestionario, se vinculan con la importancia de la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, como una relación fundamental para desarrollar la argumentación. La gestión del aula, según la D2, se apoya en la creación de ambientes adecuados para el desarrollo de actividades grupales y procesos interactivos dialógicos entre las y los estudiantes.
------------------	---	---

Tabla 9.2.1: Caracterización del Perfil del pensamiento de las docentes, sobre la argumentación y su desarrollo en el aula.

**Capítulo 10 : PERSPECTIVA EVOLUTIVA DE
LOS MODELOS DE ENSEÑANZA DE LA
ARGUMENTACIÓN EN CLASE DE CIENCIAS**

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se propone la discusión de la evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación en ciencias de las dos docentes. La discusión aquí planteada, se basa en la siguiente premisa: la reflexión sobre la argumentación y sobre los desempeños de las docentes generó cambios en su pensamiento, que fueron pilar fundamental de la transformación de sus prácticas de aula.

Para cada docente se presenta una representación gráfica de cada aspecto, en la cual se puede probar la evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación. En cada gráfica se muestra cómo el proceso de reflexión crítica que realiza el grupo de docentes sobre los aspectos Epistemológico, Conceptual y Didáctico, promueve cambios en el pensamiento de las docentes sobre la argumentación, que conllevan a su vez a transformar su desempeño en el aula de clases. A continuación discutimos la evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación, para cada docente.

10.1 EVOLUCIÓN DE LOS MODELOS DE ENSEÑANZA DE LA ARGUMENTACIÓN. EN CIENCIAS

Antes de iniciar la discusión sobre la evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación en ciencias de las dos docentes, es necesario precisar dos elementos.

El primero, está relacionado con la respuesta que se da a cada una de las cuatro preguntas que caracterizan, según nuestra propuesta, los modelos. Cada una de las respuestas se obtienen tras la integración de alguno de los aspectos que configuran el perfil del pensamiento sobre la argumentación y el perfil del desempeño docente. De las múltiples relaciones existentes se han escogido aquellas que, según los datos obtenidos, mejor permiten concretar la respuesta a la pregunta planteada. Así por ejemplo, para materializar una de las posibles respuestas a la pregunta ¿para qué enseñar?, se relacionó el aspecto Epistemológico, del perfil del pensamiento docente, con los propósitos de la enseñanza de las ciencias correspondiente al perfil del desempeño. En el apartado 2.3.2.2, se presentaron los argumentos de esta integración.

En la Tabla 10.1.1 se exponen los aspectos, tanto del perfil del pensamiento como del perfil del desempeño, que fueron relacionados para dar respuesta a las preguntas:

Pregunta	Aspectos del perfil Pensamiento	Aspectos del perfil Desempeño
¿Para qué enseñar?	Epistemológico	Propósitos
¿Qué enseñar?	Conceptual	Tipo de ciencia
¿Cómo enseñar?	Didáctico (rol docente, gestión del aula y criterios para desarrollar la argumentación)	Gestión del aula, interacción comunicativa y tipos de preguntas
¿Cómo evaluar?	Epistemológico Conceptual Didáctico	Tipo de actividades evaluativas

Tabla 10.1.1: Aspectos del perfil del pensamiento y del perfil del desempeño integrados para responder a las preguntas básicas que caracterizan los modelos de enseñanza.

El segundo elemento, tiene que ver con la representación gráfica que sintetiza la evolución de los modelos desde los cambios identificados en los perfiles. Para cada respuesta, se construyó una figura que muestra, cómo el proceso de reflexión crítica realizado por el grupo de docentes, sobre elementos de los aspectos: Epistemológico,

Conceptual y Didáctico, genera cambios en su perfil del pensamiento, que a su vez, transforman su acción en el aula de ciencias.

10.1.1 EL CASO DE LA DOCENTE 1

A continuación exponemos la discusión de las cuatro preguntas que integran el modelo y que permiten comprender la evolución del modelo identificado en la D1.

a) En relación a ¿para qué enseñar?, la D1 finaliza el proceso asumiendo explícitamente la argumentación como una competencia a desarrollar en el aula de ciencias (Figura 10.1.1).

Este logro en la D1 se da al cambiar en el aspecto epistemológico su perspectiva sobre la relación entre la Argumentación y la Ciencia. La D1 pasa de una perspectiva tradicional de la ciencia, caracterizada por la búsqueda de la verdad y apoyada en la observación y la experimentación, a dar relevancia también –tras el segundo espacio de reflexión crítica- a las interacciones dialógicas en el aula, como mecanismo característico también de los procesos argumentativos y necesarios para co-construir conocimiento escolar.

Los cambios anteriores posibilitan que la D1 construya, para la tercera clase, una programación que rompe el esquema tradicional de las guías de trabajo elaboradas al inicio del año escolar y que plasme explícitamente en ella, la argumentación como una de las finalidades del trabajo en clases de ciencias.

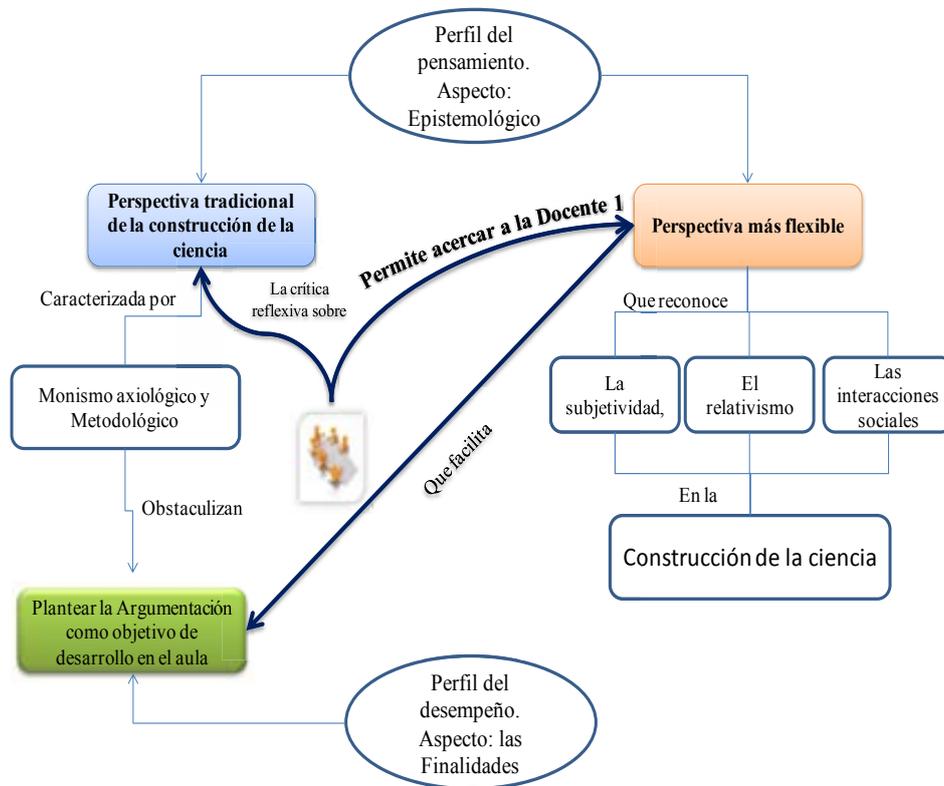


Figura 10.1.1: ¿Para qué enseñar?-Docente 1.

El proceso de reflexión crítica sobre la perspectiva tradicional de la ciencia (recuadro azul) genera una perspectiva más flexible (recuadro café) caracterizada por dar espacio a las interacciones sociales como acción importante en el avance del conocimiento científico. Un cambio que facilitó considerar la Argumentación como competencia a desarrollar en el aula (recuadro verde).

b) En relación a ¿qué enseñar?, la docente transforma la idea de una ciencia dogmática afirmativa por una idea de ciencia problemática, con sentido y significado para las y los estudiantes (Figura 10.1.2).

Este cambio se produce cuando la D1 modifica el aspecto Conceptual (pensamiento) sobre lo que supone argumentar en clase de ciencias. La D1 consigue alejarse del concepto de la argumentación centrado en su estructura –expuesto en el primer modelo de enseñanza– para acercarse, tras el primer espacio de reflexión crítica y ratificada después del segundo y tercer espacio de reflexión crítica, a un concepto que reconoce, además de la exposición de datos y conclusiones, la interacción dialógica de los sujetos y la búsqueda de consensos.

Asumir esta concepción de la argumentación demanda introducir en el trabajo de aula, contenidos escolares contextualizados y útiles para activar reflexiones y procesos dialógicos. Esta demanda se satisfizo a partir del segundo momento del análisis, cuando la docente planteó en la segunda y tercera programaciones, contenidos que sirvieron de apoyo para comprender o solucionar situaciones de la cotidianidad de las y los estudiantes.

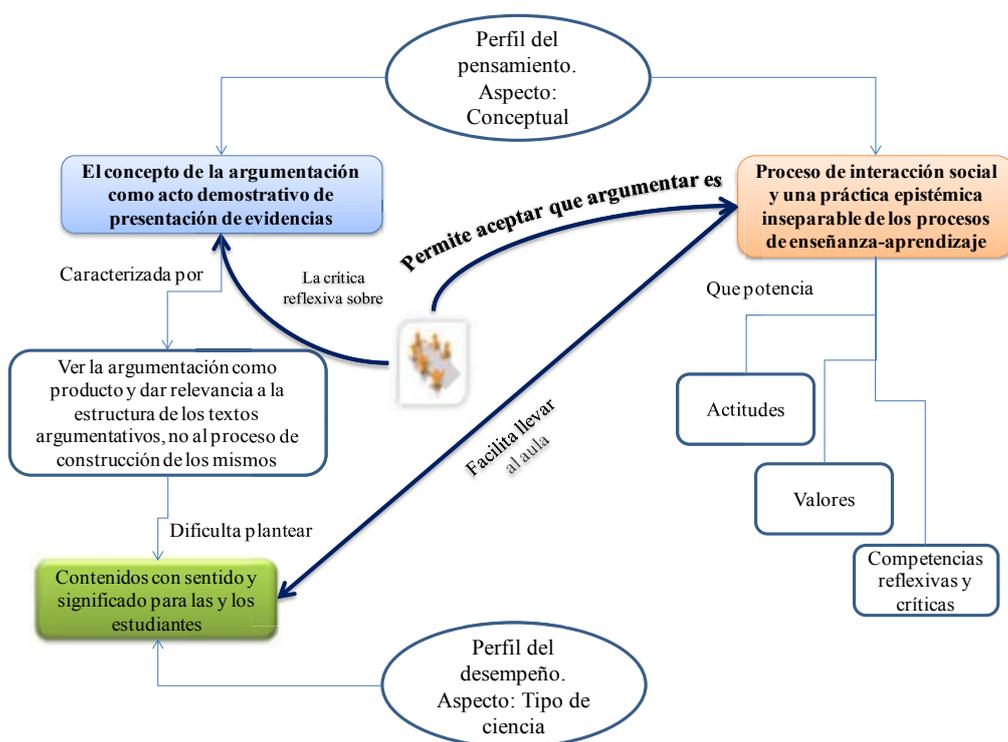


Figura 10.1.2: ¿Qué enseñar? Docente 1.

La reflexión crítica permite pasar de una concepción de la argumentación como producto y como acción de presentación de pruebas (recuadro azul) a otra en la cual las interacciones sociales entre los sujetos implicados en los diálogos (recuadro café), potencian en ellos actitudes, valores y competencias reflexivas y críticas. Cambio que permitió a la Docente, programar contenidos con sentido y significado para entender los fenómenos y conceptos abordados en el aula (recuadro verde).

c) En relación con el ¿cómo enseñar?, se observa, en primer lugar, que la D1 ratifica el valor que tiene para el desarrollo de la argumentación, las actividades de naturaleza grupal en donde se analizan y discuten conocimientos y en donde el Docente es un facilitador y promotor de ambientes de aprendizaje. En segundo lugar, el uso de preguntas de diferente naturaleza (descriptivas, de generalización, de evaluación, entre

otras) como herramienta de apoyo de los debates y dispositivo para extraer información argumentada de las y los estudiantes. En tercer lugar, el vínculo que establece como criterio de apoyo para el desarrollo de la argumentación en ciencias, entre cuatro componentes centrales de la enseñanza de las ciencias: el Docente, el Estudiante, el Saber y el Contexto (Figura 10.1.3).

Estos cambios se obtienen tras el primer espacio de reflexión crítica y se consolidan en los dos espacios de reflexión siguientes. En ellos la D1 ratifica, al menos, dos elementos claves relacionados con el aspecto Didáctico:

El primer elemento, aceptar los trabajos grupales como uno de los mecanismos importantes para el desarrollo de interacciones dialógicas. Este aspecto se identifica desde el primer modelo de enseñanza; pero es en el segundo y tercer modelo cuando la D1 propone que la interacción en los pequeños grupos o en la clase- asumida como gran foro- debe apoyarse en el diálogo y la confrontación de conocimientos, alejada de la direccionalidad del trabajo y el protagonismo que caracterizó a la docente en el primer momento del proceso.

El segundo elemento, reconocer que el Docente, además de crear un ambiente contextualizado de análisis de los conocimientos, también debe valorar a las y los estudiantes como sujetos activos y co-partícipes en la construcción del conocimiento escolar.

La transformación del pensamiento de la D1 en el aspecto Didáctico, generó desde el primer espacio de reflexión crítica, que en el aula de clase se diera una interacción dialógica de trabajo colectivo, apoyado en preguntas, como el acercamiento comunicativo pertinente para el desarrollo de la argumentación.

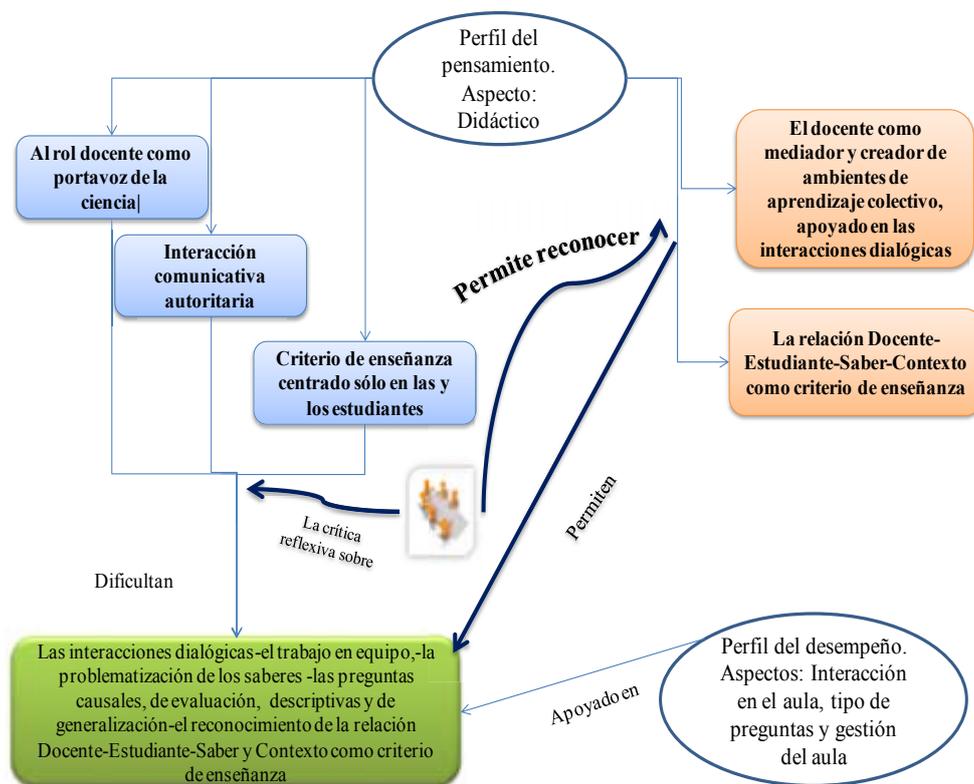


Figura 10.1.3: ¿Cómo enseñar? Docente 1.

La reflexión crítica realizada sobre la imagen del docente como portavoz de la ciencia, sobre las interacciones comunicativas autoritarias y sobre el desconocimiento del Contexto y el Saber como elementos necesarios para la enseñanza de las ciencias (recuadros azules), ayudó a que la D1 reconociera la importancia para el desarrollo de la argumentación de elementos como: las interacciones dialógicas, los conocimientos de sus estudiantes y el papel del docente como mediador y constructor de ambientes dialógicos de aprendizaje (recuadros cafés) Cambios que se reflejaron en el aula, pues la D1 apoyó su trabajo en la problematización del conocimiento, en el planteamiento de preguntas de diferente orden y en las interacciones dialógicas (recuadro verde).

d) En relación con el ¿cómo evaluar?, la D1 desarrolla una evaluación que, además de potenciar acciones reflexivas y críticas sobre los conocimientos, consigue implicar a las y los estudiantes en las interacciones dialógicas (Figura 10.1.4).

Este cambio en la D1 se alcanza tras el primer espacio de reflexión crítica, cuando ella logra, en primer lugar, reconocer que la argumentación juega un papel esencial en la co-construcción del conocimiento escolar. Situación que requiere realizar un seguimiento al contenido de las participaciones de las y los estudiantes. Y, en segundo lugar, aceptar que la argumentación, como práctica social, exige movilizar no sólo conocimientos sino también actitudes y valores, como la escucha y el respeto por el conocimiento y la

posición del otro. Este reconocimiento hace que la docente valore, además del contenido disciplinar de las participaciones, la actitud y el respeto manifiesto en las interacciones dialógicas.

Sin embargo, el reto para este componente evaluativo es lograr que en el aula se realice una reflexión explícita sobre el cómo se desarrollan los procesos argumentativos y, de esta manera, dar mayor sentido y significado a los mismos procesos argumentativo.

Para concluir la discusión de la dinámica evolutiva del modelo de enseñanza identificado en la D1, se puede decir que su modelo contiene elementos que garantizan el desarrollo de la argumentación en ciencias (la ciencia problemática, las interacciones dialógicas, el trabajo en grupo, el uso de preguntas de diferente naturaleza, la implicación del contexto de las y los estudiantes en el aula, la evaluación permanente y estimulante, entre otros).

Sin embargo, también es importante advertir la resistencia del aspecto epistemológico como factor de cambio del modelo. Un hecho que ratifica una vez más la compleja transformación, en los sujetos, de sus ideas implícitas sobre la construcción de la ciencia. Recordemos que la D1 termina en 1982, sus estudios en la Escuela Normal, institución educativa de formación de docentes que estuvo, por muchos años -hasta comienzos de los años 80- influenciada por el marcado énfasis en el enfoque positivista, donde la racionalidad técnica-instrumental sustentó la orientación de las cátedras y la formación del profesorado (Figueroa, 2000).

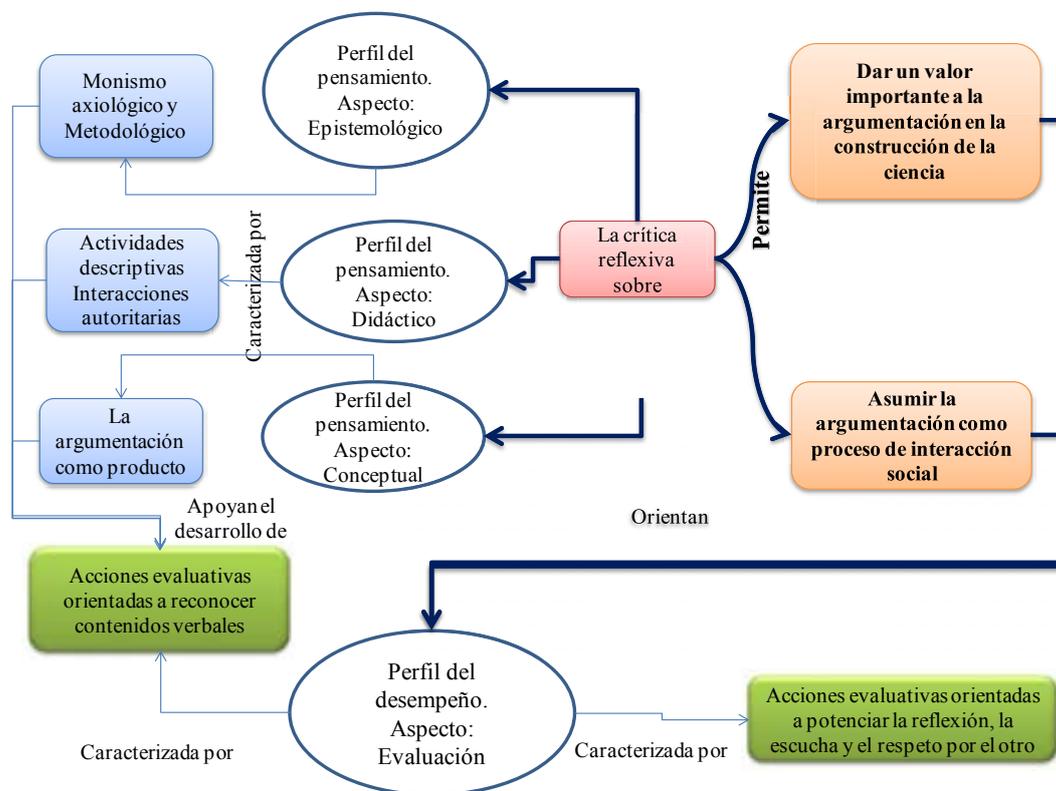


Figura 10.1.4: ¿Cómo evaluar? Docente 1.

La reflexión crítica realizada sobre la perspectiva tradicional de la ciencia, sobre una gestión del aula caracterizada por la autoridad del docente y por ser de orden descriptivo y, sobre el concepto de la argumentación centrado en la estructura de los textos (recuadros azules), facilitó que la D1 reconociera, el valor de la argumentación como práctica epistémica inherente en los procesos de enseñanza-aprendizaje y aceptara, además, que la argumentación es un proceso de interacción dialógica en los sujetos (recuadros cafés). Cambios que posibilitaron a la D1 realizar, en el aula de clases, acciones evaluativas que superaron la intención de confirmación de contenidos verbales (recuadros verdes).

10.1.2 EL CASO DE LA DOCENTE 2

La evolución del modelo de enseñanza de la argumentación en ciencias de la D2 tiene su apoyo en los siguientes cambios identificados para cada una de las preguntas que lo integran:

- a) En relación con el ¿para qué enseñar?, la D2, no manifestó explícitamente en su trabajo, asumir la argumentación como una competencia a desarrollarse en el aula (Figura 10.1.5).

El anterior hecho, puede tener su explicación en el afianzamiento, de la D2, en una perspectiva Epistemológica Racional de construcción de la ciencia. En esta perspectiva

se da mayor relevancia a las acciones propias del método científico. Situación que obstaculiza plantear en la programación de la clase la argumentación como finalidad de su trabajo en el aula. Pese a esta resistencia se obtuvo, en el aula, cambios graduales al final del proceso, pues la D2 reconoce la importancia de la confrontación de conocimientos y los trabajos grupales como mecanismos de co-construcción de consensos, un elemento importante en el desarrollo de procesos argumentativos.

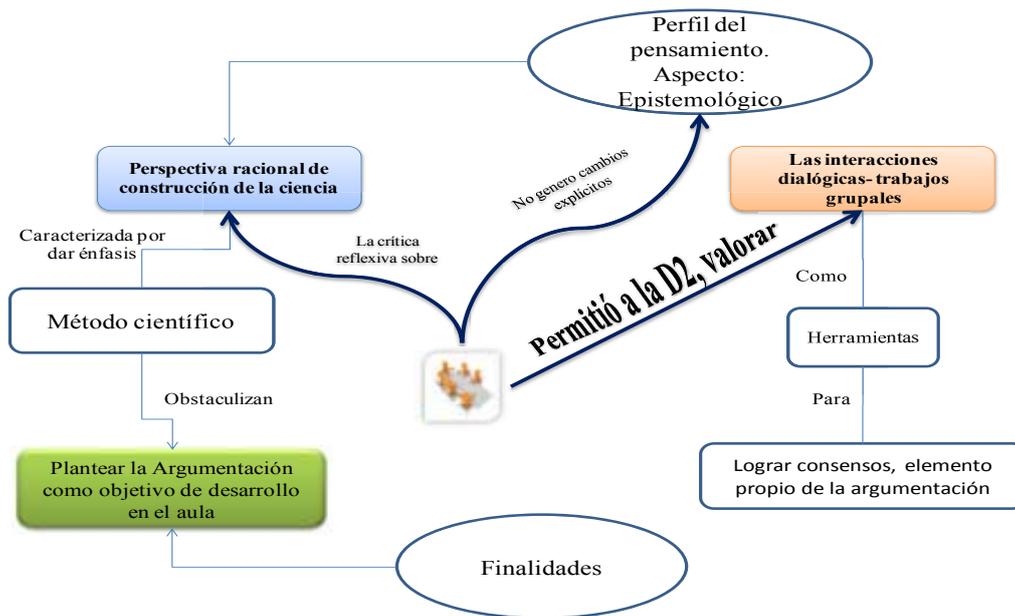


Figura 10.1.5: ¿Para qué enseñar? – Docente 2.

El proceso de reflexión crítica, si bien no ocasionó cambios explícitos en el perfil del pensamiento de la D2, sí facilitó que ella valorara las interacciones dialógicas y los trabajos grupales, como herramientas para potenciar la argumentación en el aula de ciencias.

b) En relación con el ¿qué enseñar? la D2 logra cambiar su idea de una ciencia dogmática por la de una ciencia problemática (Figura 10.1.6).

Cambio que se manifiesta tras el primer encuentro de reflexión crítica y se ratifica en los dos siguientes. La D2 pasa de una concepción de la argumentación que enfatiza en la estructura de los textos y en la información de datos, a otra en la cual se acepta que argumentar es un proceso participativo y dialógico que potencia también la crítica, la reflexión, las actitudes y los valores en las y los estudiantes. Este cambio de concepción hizo que la D2 se alejara de propuestas de enseñanza en donde la ciencia se mostró con carácter irrefutable y dogmático (característico en el Modelo I), para acercarse al uso de

- Cuarto, valorar la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto como criterio necesario para facilitar el desarrollo de la argumentación.

Los anteriores avances se alcanzan - tras el primer encuentro de reflexión crítica- al afianzarse en el pensamiento de la D2, que la interacción dialógica entre docente y estudiantes, al igual que los trabajos grupales y la importancia que se dé al contexto, son pilares esenciales para lograr potenciar la argumentación en el aula de ciencias. Estos cambios generados en su pensamiento, facilitaron que desde el segundo modelo de enseñanza, la D2 promoviera interacciones comunicativas dialógicas, caracterizadas por el desarrollo de trabajos grupales, el planteamiento de preguntas de diferente naturaleza y la creación de un ambiente de confianza para motivar a la participación de sus estudiantes.

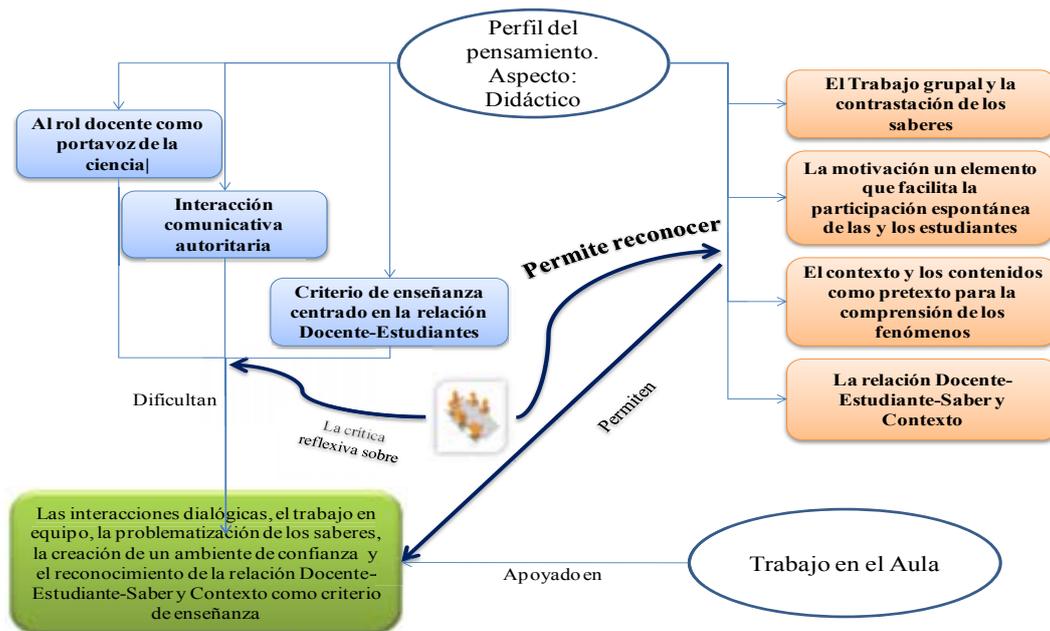


Figura 10.1.7: ¿Cómo enseñar? – Docente 2.

La reflexión crítica realizada sobre la imagen del docente como portavoz de la ciencia, sobre las interacciones comunicativas autoritarias y sobre el desconocimiento del Contexto y el Saber como elementos necesarios para la enseñanza de las ciencias (recuadros azules), ayudó a que la D2 reconociera la importancia para el desarrollo de la argumentación de elementos como: los trabajos grupales y la contrastación de los conocimientos, de la motivación como elemento para crear un ambiente de confianza entre los implicados en los diálogos (recuadros cafés) Cambios que se reflejaron en el aula, pues la D2 apoyó su trabajo en las interacciones dialógicas, las preguntas y la creación de un ambiente de aprendizaje participativo (recuadro verde).

d) En relación con el ¿cómo evaluar?, la D2 aplica acciones evaluativas que potencian no sólo la crítica informada de los conocimientos, sino también las actitudes y los valores, indispensables para el desarrollo de la argumentación en ciencias (Figura 10.1.8).

Cambio logrado al modificar en su pensamiento, tras el primer encuentro de reflexión crítica y consolidado en los dos siguientes, la idea de que argumentar es un proceso de expresión de datos y afirmaciones para aceptarla como práctica social que demanda la creación de un ambiente adecuado que permita la interacción grupal, la confrontación y la reflexión de los conocimientos. Esto permitió que la D2 realizara un seguimiento permanente de las acciones de sus estudiantes, rodeado de afectividad y motivación constante. Acciones que jalaron no sólo el desarrollo de las interacciones dialógicas propias de la argumentación, sino también la escucha y el respeto por su propio conocimiento y el de sus compañeros y compañeras de clase.

Sin embargo, al igual que para la D1, queda la reflexión sobre la relevancia que tienen las acciones metacognitivas en el desarrollo de la argumentación. Es decir, la aplicación de reflexiones conscientes sobre las acciones que realizan los sujetos en el aula, para dar mayor y mejor sentido a las mismas.

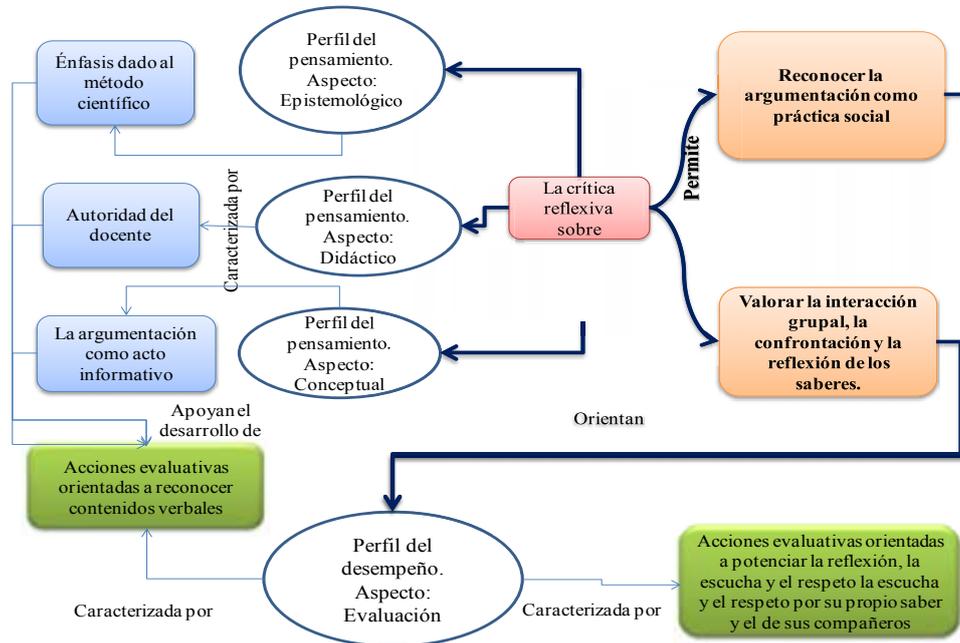


Figura 10.1.8: ¿Cómo evaluar? – Docente 2.

La reflexión crítica realizada sobre la perspectiva tradicional de la ciencia, sobre una gestión del aula caracterizadas por la autoridad del docente y sobre el concepto de la argumentación como acto informativo (recuadros azules), facilitó que la D2 reconociera, el valor de la argumentación como proceso social y el valor de las interacciones grupales como mecanismo de confrontación de conocimientos (recuadros cafés). Cambios que posibilitaron a la D2 realizar, en el aula de clases, acciones evaluativas que superaron la intención de confirmación de contenidos verbales, para acompañarlas de acciones que potenciaron el respeto y la escucha, condiciones indispensables para desarrollar la argumentación (recuadros verdes).

En definitiva, la perspectiva evolutiva de la D2 refleja la posibilidad de obtener procesos argumentativos en el aula, pues al final del proceso ella incorpora a su trabajo elementos necesarios e indispensables para este objetivo, entre ellos: los contenidos contextualizados, las interacciones dialógicas, el uso de preguntas de diferente naturaleza, los trabajos grupales, la motivación y la aceptación de su rol como agente dinamizador de los procesos en el aula.

Queda para la reflexión y la construcción de nuevas propuestas de intervención y formación continua de los docentes, la resistencia al cambio del componente Epistemológico. Las respuestas y discusiones de la D2, indican acercamientos a planteamientos racionalistas que, si bien consideran la ciencia una acción humana,

asumen que dicha construcción se logra por la ejecución de acciones propias del método científico. Método caracterizado por la linealidad y objetividad de sus pasos y, por ende, la exclusión de elementos de orden cultural, social e histórico de quienes toman parte en el proceso de construcción y avance de las ciencias. Este fue el obstáculo más importante identificado en el proceso que realizó la D2 y una de las razones que podría explicar por qué no hubo manifestaciones claras de reconocimiento de la relación A-C.

Un elemento importante para adicionar, al igual que lo hicimos para la D1 y que prueba cómo las concepciones construidas a lo largo de la vida por los sujetos, se resisten al cambio o al menos a ser cuestionadas pues transmiten seguridad, es la formación disciplinar recibida por la D2. La docente tuvo una formación universitaria, hace ya 26 años, en Biología y Química, tiempo en el cual se puso un marcado énfasis en el método científico como proceso único y verdadero para construir ciencia. Un obstáculo que invita a continuar interviniéndose, desde el ofrecimiento de debates y acciones autorreguladoras más conscientes y rigurosas en los procesos de formación y capacitación docente.

**Capítulo 11 : CONCLUSIONES E
IMPLICACIONES EDUCATIVAS**

INTRODUCCIÓN

En este capítulo, integrado por dos puntos, se exponen en el primero, las conclusiones que dan cuenta del alcance de los objetivos y las respuestas a las preguntas de investigación; en el segundo punto, se presentan las implicaciones didácticas y posibles líneas temáticas que podrían constituirse en el inicio de nuevas investigaciones.

11.1 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Recordemos que la pregunta central de la investigación es:

- ¿Cómo evolucionan los modelos de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias, desde las dimensiones perfil de pensamiento y de desempeño, de los docentes que participan en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en el aula?

Para ello exponemos a continuación, las conclusiones que prueban el alcance de los tres objetivos propuestos y desde los cuales se da respuesta a la pregunta de nuestra investigación.

11.1.1 EN RELACIÓN CON LA CARACTERIZACIÓN DE LOS ASPECTOS EPISTEMOLÓGICO, CONCEPTUAL, DIDÁCTICO Y ESTRUCTURAL DE LOS CINCO DOCENTES

El objetivo que se responde con las conclusiones que se exponen a continuación es el siguiente:

- Caracterizar y comprender los cambios en el perfil del pensamiento sobre la argumentación y en la capacidad argumentativa de un grupo de cinco docentes, tras participar en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en el aula

El análisis realizado permitió mostrar que las características y los cambios más significativos en los cinco docentes son:

- a. En el aspecto Epistemológico. El grupo de docentes reconoce la argumentación como práctica epistémica, al relacionarla de manera explícita con el proceso de avance del conocimiento científico. El grupo de docentes pasa de posturas epistemológicas tradicionales caracterizadas por el empirismo y racionalismo, a posturas en las cuales la ciencia es una actividad humana, en la cual, las interacciones dialógicas y las argumentaciones, son piezas fundamentales para garantizar su construcción. Sin embargo, como veremos más adelante, este aspecto fue el que más resistencia ofreció al

cambio. La identificación de esta dificultad, que sólo se logra al profundizar en el análisis del proceso realizado por las dos docentes, da sentido y significado al seguimiento riguroso y sistemático del pensamiento y de las acciones de las docentes, seguimiento fundamental para el desarrollo de la propuesta realizada en esta investigación.

b. En el aspecto Conceptual. El grupo de docentes tras el proceso de reflexión crítica, acepta la argumentación como un proceso de interacción dialógica. Se han identificado tres aspectos que se relacionan con esta afirmación. El primero, los docentes pasan a considerar la argumentación como un proceso social y dialógico, donde interesan, además de la estructura de los argumentos (aspecto identificado en el inicio del proceso), los sujetos y el contexto en el cual suceden los debates. El segundo cambio hace referencia a la intencionalidad de la argumentación, que pasa de ser una acción para informar (identificada en el inicio del proceso), a una acción para persuadir y convencer. El tercer aspecto es el surgimiento de un nuevo elemento en el concepto de la argumentación, ver en ella una herramienta útil para evaluar los aprendizajes de las y los estudiantes en el aula de ciencias.

c. En el aspecto Didáctico. El grupo de docentes consolida la idea de que los trabajos colectivos y la interacción contextual y dialógica entre los sujetos, son herramientas que facilitan el desarrollo de la argumentación. Dos aspectos identificados en el proceso realizado por los docentes, apoyan la anterior conclusión. El primero, el aumento en el convencimiento de que el trabajo en pequeños grupos y la interacción dialógica entre los sujetos que lo integran, son una plataforma de potenciación y desarrollo de la argumentación en el aula. El segundo, el reconocimiento de la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto, como criterio necesario para el desarrollo de procesos argumentativos.

d. En el aspecto Estructural. La estructura argumentativa de los docentes, tras el proceso de reflexión crítica, se sitúa en los niveles argumentativos dos (datos y conclusiones) y tres (datos, conclusiones y justificaciones). Los docentes a pesar de mantenerse en un nivel argumentativo similar a lo largo del proceso, presentan

argumentos finales mucho más ricos a nivel teórico, dando por tanto más solidez a sus argumentaciones.

11.1.2 EN RELACIÓN CON EL PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE LOS MODELOS DE ENSEÑANZA DE LA ARGUMENTACIÓN EN CIENCIAS

Aquí se discuten las conclusiones que permiten visualizar el alcance del segundo objetivo de nuestra investigación:

- Identificar los modelos de enseñanza de la argumentación en el aula de ciencias de los docentes que participan en el proceso de reflexión crítica

Tras el proceso realizado para lograr identificar los modelos de enseñanza de la argumentación en ciencias, los aspectos más relevantes son:

En primer lugar, la aceptación de que *los modelos de enseñanza son un proceso dinámico de relaciones entre el pensamiento de las y los docentes y su desempeño*. Una postura teórica que exige de quienes intentamos hacer aportaciones en la mejora de las prácticas de las y los docentes, hacer visibles los aspectos involucrados tanto en su pensamiento como en su desempeño.

En nuestro caso, el pensamiento docente fue posible visualizarlo a partir de la caracterización de tres aspectos fundamentales: el epistemológico, el conceptual y el didáctico. De igual manera, la visualización del desempeño docente se logró al identificar, en las docentes, seis de los aspectos que integran su acción en el aula: las finalidades, el tipo de ciencia, los acercamientos comunicativos, la gestión del aula, el tipo de preguntas y la evaluación.

El paso anterior fue el inicio del proceso de identificación de los modelos. La segunda acción con la cual se materializó la identificación, fue establecer relaciones concretas entre el pensamiento y el desempeño; pues como dijimos, los modelos de enseñanza son una red de múltiples y complejas relaciones entre lo que piensa y hace el docente, lo que dificulta establecer la totalidad de las relaciones entre estas dos dimensiones.

En esta investigación, fue significativo haber establecido, para cada una de las cuatro preguntas que identifican los modelos, las siguientes relaciones:

- Para qué enseñar: Aspecto epistemológico (Pensamiento docente) y finalidades (Desempeño docente)
- Qué se enseña: Aspecto conceptual (Pensamiento docente) y qué tipo de ciencia se lleva al aula (Desempeño docente)
- Cómo enseñar: Aspecto Didáctico: (Pensamiento docente) y la gestión del aula, los acercamientos comunicativos y el tipo de pregunta (Desempeño docente)
- Cómo evaluar: Aspectos epistemológico, conceptual y didáctico (Pensamiento docente) y tipo de actividades y acciones evaluativas (Desempeño docente).

En segundo lugar, también fue relevante en la investigación, aceptar que *la identificación y seguimiento de los modelos de enseñanza es un proceso lento y gradual*. Esto llevó a programar y realizar un proceso que permitió identificar, en tres momentos de su desarrollo y desde diferentes fuentes de información (cuestionario, entrevista, encuentros y registros de clase), los modelos de enseñanza de la argumentación (o de cualquier modelo de enseñanza). Esto garantizó el seguimiento riguroso y sistemático de registro de pruebas que permitieron comprender la dinámica de cambio obtenido en el proceso.

En la Figura 11.1.1 se sintetiza el proceso de identificación de los modelos de enseñanza antes descrito. Vemos que los modelos se caracterizan desde las cuatro preguntas fundamentales: ¿para qué enseñar?, ¿el qué enseñar?, ¿el cómo enseñar? y el ¿cómo evaluar?. En la respuesta a estas preguntas, es donde encontramos un espacio adecuado para materializar posibles relaciones que, inevitablemente, se tienen entre pensamiento (semicírculos azules) y desempeño (semicírculos verdes) y que será necesario visualizarlas.

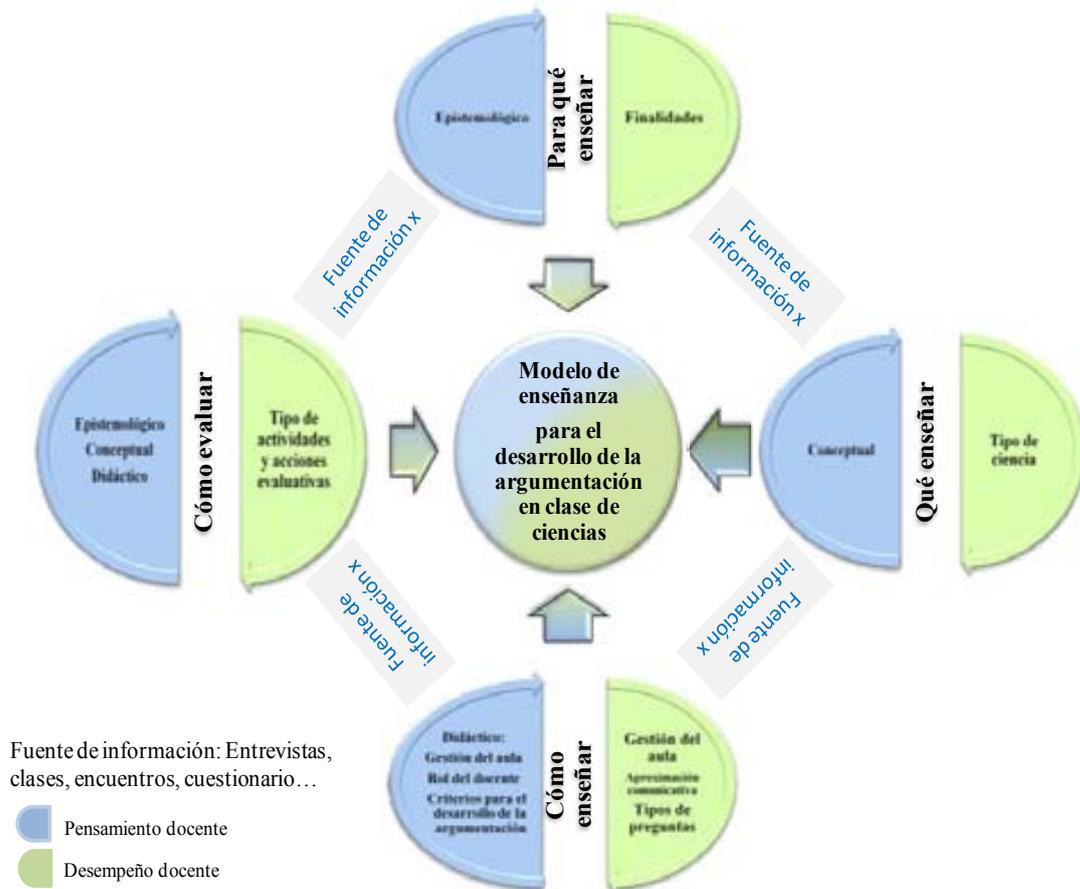


Figura 11.1.1: Propuesta para la identificación de los modelos de enseñanza.

11.1.3 EN RELACIÓN CON LA COMPRESIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LOS MODELOS DE ENSEÑANZA DE LA ARGUMENTACIÓN EN CIENCIAS

Se discuten a continuación las conclusiones que permiten dar respuesta al tercer objetivo de esta investigación:

- Comprender la evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación identificados en los docentes.

El análisis realizado en esta investigación permite mostrar dos grandes resultados:

- El primero, vincula la evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación en clase de ciencias, con la participación de los docentes en el proceso de reflexión crítica.

El proceso de reflexión crítica fue un factor determinante que facilitó la construcción de alternativas de trabajo más significativas en el campo de la argumentación en el aula y también, un factor necesario para permitir la evolución lenta y gradual de los modelos de enseñanza de las docentes orientados al desarrollo de la argumentación en clase de ciencias. Esta evolución tuvo su base en dos acciones claves que orientaron el desarrollo del proceso de reflexión crítica: La primera, potenciar la imagen del docente propositivo, reflexivo y crítico de sus propias acciones. La segunda, generar una actitud favorable para el trabajo en equipo y para la construcción de alternativas de enseñanza que emergieran de las discusiones enmarcadas en su contexto escolar.

- El segundo resultado está relacionado con los cambios obtenidos en las cuatro preguntas que integran los modelos de enseñanza: ¿el para qué se enseña?, ¿el qué se enseña?, ¿el cómo se enseña? y ¿el cómo se evalúa?. Cambios que permiten justificar la evolución de los modelos de enseñanza y comprender el por qué de dicha evolución.

Comentamos a continuación, los aspectos que consideramos permiten comprender la dinámica de la evolución ocurrida en los modelos de enseñanza de la argumentación, identificados en las docentes.

- a. ¿Para qué se enseña? La conclusión que corresponde a este interrogante es la siguiente: El valor epistémico que se dé a la argumentación en el avance del conocimiento científico, es clave para plantearla como competencia a desarrollarse en clase de ciencias.

La D1 fue quien manifestó mayor claridad en su intención de desarrollar la argumentación en el aula, al pasar de una propuesta puramente academicista, en la que interesaba sólo el desarrollo de contenidos verbales, a una propuesta dialógica, en la cual se incorporan las interacciones comunicativas, los diálogos y los debates como herramientas de apoyo para la comprensión de los fenómenos y conceptos estudiados. De esta manera, la docente reconoce la argumentación como práctica inseparable de los procesos de construcción de la ciencia escolar y hace posible plantearla como competencia a desarrollarse en el aula.

La D2, si bien no manifestó en su programación de manera explícita la argumentación como una finalidad, sí valoró en el aula de clase las interacciones dialógicas como herramienta necesaria para potenciar procesos argumentativos.

Este avance tiene como una de sus posibles causas, la crítica explícita al absolutismo epistemológico, caracterizado por asumir que la ciencia es un cuerpo de conocimientos acabados e irrefutables. Es el obstáculo que, quizás, más resistencia ofrece para aceptar que existen otras formas de trabajo en el aula (Porlán, Martín del Pozo, Riviero, Harres, Azcárate & Pizzato, 2010). Ahora, si las y los docentes continúan en esta postura epistemológica ellas/ellos tendrían dificultades para valorar los debates y la argumentación como herramientas de construcción de la ciencia y, también para ser conscientes del alcance que tiene el desarrollo de la argumentación en el aula, así ésta sea una demanda explícita en los Lineamientos Curriculares expuestos en la Política Educativa.

En esta investigación -a pesar de la resistencia al cambio de la D2 en este aspecto- el espacio brindado para la reflexión crítica, al ser un escenario de debate sobre la ciencia y su construcción y de deliberación sobre el papel que cumple la argumentación en dicho proceso, permite ver la importancia de la argumentación como una competencia de orden epistémico y posible de ser potenciada en el aula de clases. Fue, entonces, la reflexión crítica una herramienta indispensable para lograr pasar de una postura epistemológica caracterizada por los monismos metodológico y axiológico, a otra que dio valor a la subjetividad, al relativismo, a las interacciones sociales como herramientas necesarias para co-construir la ciencia escolar y con ello potenciar la argumentación.

De esta manera, ratificamos que uno de los elementos que facilita comprender por qué evolucionaron los modelos de enseñanza, fue permitir la reflexión crítica sobre el componente epistémico de las docentes, ya que ello ocasionó un cambio en las finalidades del modelo de enseñanza para el desarrollo de la argumentación (más en la D1 que en la D2), al avanzar de una postura academicista a una más plural, donde se

hizo explícita la intencionalidad de desarrollar interacciones dialógica en el aula de clase.

Sin embargo, también debemos decir que la dificultad expresada en la resistencia al cambio -más en la D2 que en la D1-, es una prueba de la gran complejidad y, sobre todo, de la gradualidad de los procesos de transformación del pensamiento docente. Un hecho que reitera, como lo dijimos al final del capítulo 10, la necesidad de seguir ofreciendo espacios para promover, explícitamente, debates y procesos autorreguladores sobre sus conocimientos y, con esto, articular conscientemente las ideas implícitas con las ideas declaradas de las y los docentes (Pérez, 2010).

b. ¿Qué se enseña? la conclusión en relación con este interrogante es la siguiente: la concepción de la argumentación como práctica epistémica inseparable de la enseñanza- aprendizaje de las ciencias y, también, como proceso de interacción dialógica, que potencia el desarrollo de actitudes y valores, posibilita al docente plantear contenidos contextualizados que contribuyan a la comprensión de los fenómenos y puedan ser discutidos y co-construidos en el aula.

En los modelos de enseñanza de la argumentación se avanza de propuestas basadas en la presentación de una ciencia dogmática, objetiva y definitiva, relacionada con la visión tradicional de la ciencia y de la argumentación como una actividad puramente informativa, a propuestas más flexibles y dialógicas, en las cuales la ciencia se presentó contextualizada y útil para aportar a la comprensión de los fenómenos abordados en el aula.

Este avance logrado en los modelos de enseñanza de la argumentación, tiene su explicación en la reflexión crítica a la concepción sobre lo que supone argumentar en clase de ciencias centrada en la estructura de los argumentos. En esta concepción, la relevancia se asigna a los componentes de los argumentos y a una finalidad de carácter informativo. Es una postura conceptual que ve la argumentación como producto y no como proceso. También, es una postura conceptual que acepta los contenidos, base para las interacciones comunicativas, como fines y no como herramientas para comprender la relevancia de los mismos en la solución e interpretación de problemas y fenómenos.

Con el trabajo de reflexión crítica, al lograr pasar de una perspectiva centrada en la estructura de los argumentos a otra en la cual se da importancia a las pruebas y afirmaciones, al contexto, a los participantes y al desarrollo de actitudes y valores, se facilita que los docentes problematicen los contenidos y lleven al aula una imagen de ciencia que, además de tener relevancia social para las y los estudiantes, es posible refutarla y co-construirla.

En resumen, el segundo elemento para comprender la evolución de los modelos de enseñanza es la reflexión que se hace con el grupo de docentes sobre el componente conceptual. Esta reflexión ayuda a que las docentes visualicen la importancia de la problematización de los contenidos como escenario posible para implicar a las y los estudiantes en los procesos argumentativos.

c. ¿Cómo se enseña? La conclusión para este punto se sintetiza en lo siguiente: Aceptar el aula de clase como un espacio de interacción dialógica, de problematización de los conocimientos y de reconocimiento del sujeto como co-constructor del conocimiento escolar, facilita la creación de ambientes de aprendizaje en los cuales se potencie el compromiso de los estudiantes para participar en los debates.

En los modelos de enseñanza de la argumentación, de las dos docentes, se avanza de propuestas monológicas centradas en la autoridad de la docente, a propuestas donde el rol del docente se convirtió en acompañante y facilitador de los intercambios dialógicos en el aula.

Las posibles explicaciones de este avance en las docentes, podrían tener su origen en la crítica a tres elementos básicos del trabajo en el aula: Primero, el rol del docente o del texto como poseedores de la verdad. Segundo, la interacción comunicativa unidireccional en el aula de clase, en donde el papel protagónico es el del docente, al considerarse portador del conocimiento. Y tercero, la centralización de las actividades pensando sólo en criterios aislados referidos al docente (capacidad para hacer preguntas o para dirigir la clase), al estudiante (sus habilidades de pensamiento o comunicativas) o al saber (preciso, incuestionable y con el lenguaje técnico y suficiente para que el estudiante lo aprenda).

Son tres elementos que no dan espacio a la argumentación pues obstaculizan el desarrollo de interacciones dialógicas, la problematización de los conocimientos, el trabajo en equipo y la relación dinámica de elementos vinculados con el Docente, el Estudiante, el Saber y el Contexto de las y los estudiantes.

El proceso de reflexión crítica permite dar espacio real a la argumentación en el aula, pues se reconoce la relevancia de la indagación dialógica como herramienta de aprendizaje y de promoción de la argumentación; se da además, relevancia social a los conceptos científicos para la comprensión o solución de problemas. La indagación dialógica, reconoce que los estudiantes son sujetos epistémicos (Porlán, et al., 2010), es decir sujetos con vivencias, modelos mentales, intereses, motivaciones que afectan la interacción comunicativa. Este proceso de reflexión facilita en las docentes, crear espacios de interacción comunicativa en los cuales, las y los estudiantes, se implican en los debates, se expresan sin temores, reflexionan sobre sus propios conocimientos y el de sus compañeros de clase y llegan a comprensiones más significativas de los fenómenos y conceptos abordados.

En síntesis, el tercer elemento que facilita comprender por qué evolucionaron los modelos de enseñanza de las docentes, es la intervención en los aspectos relacionados con el componente didáctico. Se reconocen, al menos, cuatro aspectos de cambio:

- Del rol autoritario del docente a un rol de acompañamiento y facilitador de los debates
- Pasar de una indagación basada en preguntas descriptivas que buscan la información exacta de los contenidos a una indagación dialógica, donde se motiva a la crítica y reflexión de conocimientos, desde el planteamiento de preguntas de diferente naturaleza (descriptiva, causal, evaluativa y de generalización).
- Aceptar que para desarrollar la argumentación es más significativo el desarrollo de trabajos grupales donde se potencie la confrontación de conocimientos
- Pasar del reconocimiento aislado del Docente, del Estudiante o del Saber a valorar la relación Docente-Estudiante-Saber-Contexto como criterio a tenerse en

cuenta en la activación y sostenimiento de los debates en el aula de clase. El Docente, como facilitador y orientador de las discusiones; el Estudiante un participante activo poseedor de conocimientos, experiencias e intereses importantes para tenerse en cuenta a la hora de planear las programaciones de aula; el Saber y el Contexto, dos elementos que van de la mano al intentar llevar al aula una ciencia contextualizada, una ciencia que aporta a la comprensión significativa de los fenómenos y conceptos que envuelven la cotidianidad de las y los estudiantes.

d. ¿Cómo se evalúa? La conclusión en este punto se sintetiza en lo siguiente:

Entender la argumentación como un proceso de interacción social, de base para el aprendizaje, y en el cual se movilizan conocimientos, actitudes y valores, permite visualizar a los docentes el alcance que tiene realizar una evaluación continua, flexible y como escenario para superar dificultades.

En los modelos de enseñanza de la argumentación, identificados en las dos docentes, se pasa de acciones evaluativas orientadas a reconocer en las participaciones de las y los estudiantes, contenidos verbales, a acciones evaluativas que potencian la crítica, la reflexión, la escucha y el respeto por el conocimiento del otro.

Las posibles explicaciones que darían respuesta a este avance son las siguientes. La primera, ya hemos manifestado que dar valor a la argumentación en la construcción de la ciencia, apoya la idea de promoverla en el aula como proceso, una situación que invita a hacer seguimiento continuo para valorar las acciones que realizan las y los estudiantes. En segundo lugar, si la argumentación se asume como proceso de interacción social, esto compromete a las docentes a crear ambientes adecuados para la confrontación de los conocimientos y para la expresión, sin temores, de lo que se piensa sobre un fenómeno o concepto. Un hecho que permite comprender por qué desarrollar procesos argumentativos demanda de las docentes, acciones evaluativas para reconocer, en las y los estudiantes, su capacidad de reflexión, de crítica, de escucha y de respeto por el otro.

En síntesis, discutir de manera explícita con los docentes los alcances no sólo del reconocimiento de la relación entre la argumentación y la construcción de la ciencia, sino también de la importancia de asumir la argumentación como práctica social y del trabajo en equipo mediados por interacciones dialógicas, facilita que los docentes vean la evaluación como herramienta pertinente para lograr procesos argumentativos más rigurosos.

Sin embargo, un aspecto que consideramos debe fortalecerse en los procesos evaluativos, tiene que ver con ejercicios explícitos de regulación y autorregulación de la argumentación. Hacerlo, ayudaría a comprender el sentido y significado de los procesos argumentativos realizados en el aula y proponer acciones de mejoramiento al mismo proceso.

Por último, queremos destacar que las discusiones realizadas por los docentes, sobre la argumentación y su desarrollo en el aula, fueron posibles en un contexto educativo denominado en Colombia: Educación Básica Primaria. Contexto que por tradición se ha marginado de reflexiones sobre la ciencia, sobre el desarrollo pensamiento científico o sobre el desarrollo de pensamiento crítico. El trabajo aquí presentado devuelve la mirada, a la importancia y a la potencia que tiene el docente de ciencias de este nivel educativo, en la formación de niños y niñas en Colombia.

Hasta aquí las conclusiones relacionadas con los objetivos de la investigación. Continuamos ahora con las implicaciones y posibles líneas de trabajo que se generan de esta investigación.

11.2 EN RELACIÓN CON LAS IMPLICACIONES Y POSIBLES LÍNEAS DE TRABAJO DERIVADAS DE ESTA INVESTIGACIÓN

Los resultados obtenidos tras el seguimiento y análisis realizado al proceso de reflexión crítica de este grupo de docentes de la Educación Básica Primaria, son la base esencial para lograr comprender la evolución de los modelos de enseñanza de la argumentación. Un aporte significativo en el campo de la enseñanza de las ciencias desde el cual se pueden sugerir algunas implicaciones que no sólo contribuyen a su

fortalecimiento sino también al inicio de nuevas propuestas de investigación. Desde esta perspectiva, se sugieren como posibles implicaciones, las siguientes:

- Promover espacios de reflexión crítica y de acciones autorreguladoras sobre la Epistemología de la ciencia, sobre el cómo se enseña y el cómo se aprenden los conceptos científicos y sobre cómo se relacionan estos aspectos. Esto permitirá exponer alternativas de solución a los obstáculos de orden epistémico que indudablemente afectan el desempeño de las y los docentes en el aula y ayudaría a dar coherencia entre lo que piensa el/la docente y lo que él/ella hace en el aula de ciencias.
- Incorporar a los procesos de capacitación y formación docente, de manera explícita, la reflexión crítica sobre sus experiencias, conocimientos y procesos de construcción de propuestas de enseñanza, pues ello hará más consciente su papel como agente de cambio y dará sentido a las acciones encaminadas a transformar sus prácticas docentes
- Concientizar a las instituciones educativas de la importancia que tiene conformar equipos de trabajo, en los diferentes niveles educativos, que reflexionen de manera crítica sobre el alcance que tiene incorporar la argumentación como una de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.
- Incorporar a los procesos de reflexión crítica de la argumentación y su desarrollo en el aula, la reflexión sobre los procesos metacognitivos como herramienta de soporte y mejoramiento de las prácticas argumentativas.

En relación con las nuevas líneas de investigación, sería interesante profundizar en:

- Las acciones argumentativas de los niños de la Educación Básica Primaria, como herramienta para potenciar actitudes y valores favorables hacia la ciencia, es decir, como pretexto que posibilite disminuir posibles obstáculos que encuentran las y los estudiantes al interactuar con las ciencias y al interaccionar con sus compañeros y el docente en el aula

- Identificar si las y los estudiantes, en el aula, se acercan más a las explicaciones o a las argumentaciones
- Evaluar el aporte de los libros de texto en los procesos argumentativos
- Enriquecer el proceso de identificación de los modelos de enseñanza, incorporando al proceso, el análisis de cómo los aspectos motivacionales y afectivos, condicionan las prácticas de las y los docentes en el aula. Estamos convencidos que la propuesta aquí desarrollada, es concreta y permite comprender la dinámica de los posibles cambios presentes en un proceso de intervención de las prácticas y pensamiento de las y los docentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (2008). Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objetivo pedagógico fundamental. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/2233Costa.pdf>
- Adúriz-Bravo, A. & Izquierdo-Aymerich, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3). Recuperado de <http://www.saum.uvigo.es/reec>
- Adúriz-Bravo, A. (2009). Entrevista a Agustín Adúriz-Bravo. Recuperado de http://www.quehacereducativo.edu.uy/docs/68136b19_qe%2093%20028.pdf
- Agudelo, C. (2009). La influencia de las intenciones comunicativas de los libros de texto en la significación de la tabla periódica. (Tesis de Máster). Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona-España.
- Angulo, F. (2002). Aprender a enseñar ciencias: análisis de una propuesta para la formación inicial del profesorado de secundaria basada en la metacognición. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona-España. Recuperada de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/4693>
- Anscombe, J. & Ducrot, O. (1994). *La argumentación en la lengua*. Madrid: Gredos.
- Barriga, H. (2004). Objetivos versus Competencias: una oposición imposible. *Educación*, 2(2), 43-57.
- Bartolomé, M. (1986). La investigación cooperativa. *Educación*, 10, 51-79.
- Benarroch, A. & Marín, N. (2001). Relaciones entre creencias sobre enseñanza, aprendizaje y conocimiento de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), 289-304.
- Bell, P. & Linn, M. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.
- Bogoya, D. (2000). Una prueba de evaluación de competencias académicas como proyecto. En Bogoya et al (Eds.), *Competencias y proyecto pedagógico*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Böttcher, F & Meisert, A. (2011). Argumentation in Science Education: A Model-based Framework. *Science y Education*, 20(2), 103–140.

- Bravo, B. & Jiménez-Aleixandre, M. (2010). Salmones o sardinas. Una unidad para pruebas y la argumentación en ecología. *Alambique*, 63, 19-25.
- Bravo, B., Puig, B & Jiménez-Aleixandre, M. (2009). Competencias en el uso de pruebas de argumentación. *Educación Química*, 20(2), 137-142.
- Caballero, E. (2008). Comprensión lectora de los textos argumentativos en los niños de poblaciones vulnerables escolarizados en quinto grado de educación básica primaria. (Tesis de Maestría). Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia. Recuperada de <http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/188/1/ComprensionLectoraNiniosPoblacionesVulnerables.pdf>
- Caicedo, H. (1999). Ideas actuales sobre la enseñanza de la ciencia. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Calvo, G., Rendón, D. & Rojas, L. (2004). Un diagnóstico de la formación docente en Colombia. Recuperado de http://www.lpp-buenosaires.net/documentacionpedagogica/ArtPon/PDF_ArtPon/Formacion%20docente%20en%20Colombia.pdf
- Camargo, A., Calvo, G., Franco, M., Vergara, M., Londoño, S., Zapata, F. & Garavito, G. (2004). La necesidad de formación permanente del docente. *Educación y Educadores*, 7, 19-112.
- Campagner, G & De Longhi A. (2005, octubre). Enseñar a argumentar. Un aporte a la Didáctica de las ciencias. Ponencia presentada en el Tercer Encuentro de Investigadores en Didáctica de la Biología. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: http://www.adbia.com.ar/eidibi_archivos/aportaciones/paneles/trabajos_completos/campaner_tesis.pdf
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós.
- Canedo, S. (2009). Contribución al estudio del aprendizaje de las ciencias experimentales en la educación infantil: cambio conceptual y construcción de

- modelos científicos precursores. (Tesis Doctoral). Universidad de Barcelona, España. Recuperada de <http://www.tesisenred.net/handle/10803/1321>
- Canal, P. & Porlán R. (1988). Bases para un programa de investigación en torno a un modelo didáctico de tipo sistémico e investigativo. *Enseñanza de las ciencias*, 6(1), 54-60.
- Cardona, D. y Tamayo, O. (2009). Modelos de argumentación en ciencias: una aplicación a la genética. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 7(2), 1545-1571.
- Castaño, O., Sánchez, A y Castaño, D. (2009). Construcción de sentido en torno a la categoría argumentación metacognitiva. (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia.
- Cazden, C. (1991). *El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Paidós-MEC.
- Centro de Estudios de Políticas Públicas. (2007). Estudio de caso: la política de capacitación docente en Colombia. Recuperado de <http://www.educationfasttrack.org/epdf/uploads/118>
- Chrobak, R. & Benegas, M. (2006). Mapas conceptuales y modelos didácticos de profesores de química. Recuperado de <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p215.pdf>
- Coll, C., Onrubia, J. & Mauri, T. (2008). Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza. *Revista de Educación*, 346, 33-70.
- Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Aula e Innovación Educativa*, 161, 5-25.
- Coll, C. & Rochera, M. (2000). Actividad conjunta y traspaso del control en tres secuencias didácticas sobre los primeros números de la serie natural. *Infancia y aprendizaje*, 23(4), 109-130.
- Comisión Europea (2004). Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida, un marco de referencia Europea. Recuperado de

http://www.educastur.princast.es/info/calidad/indicadores/doc/comision_europea.pdf

Couso, D. (2010, junio). Lenguaje y discurso en la investigación en didáctica de las ciencias. Conferencia presentada en el Seminario Internacional sobre Enseñanza de las Ciencias, Segundo Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología, Cali-Valle, Colombia

Couso, D., Cadillo, E., Perafán, G. & Adúriz-Bravo, A. (2005). *Unidades Didácticas en Ciencias y Matemáticas*. Bogotá: Didácticas Magisterio.

Cros, A. (2002). Elementos para el análisis del discurso de las clases. *Cultura y Educación*, 14(1), 81-97.

Cros, A. (2003). *Convencer en clase. Argumentación y discurso docente*. Barcelona: Ariel Lingüística.

Delors, J. (1996.): *Los cuatro pilares de la educación. En La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI (pp. 91-103). Madrid: Santillana/UNESCO.

Delval, J. (2002). Entrevista a Juan Delval, realizada por P. Cañal. *Investigación en la Escuela*, 43, 71-80.

Deslauriers, J. (2005). *Investigación Cualitativa. Guía Práctica*. Pereira: Editorial Papiro.

Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Cognición y desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.

Dolz, J. (1995). Escribir textos argumentativos para mejorar su comprensión. *Comunicación, lenguaje y educación*, 26, 65-79.

Driver, R., Newton, P & Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.

Dumrauf, A.G. y S. Cordero (2004). ¿Qué cosa es el calor? Interacciones discursivas en una clase de Física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3, 2.

Recuperado de

http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen3/Numero2/ART1_Vol3_N2.pdf

- Duschl, R. (1998). La valoración de argumentaciones y explicaciones: promover estrategias de retroalimentación. *Enseñanza de las ciencias*, 16(1), 3-20.
- Duschl, R. & Ellenbogen, K. (2009). Argumentation and Epistemic Criteria: Investigating Learners' Reasons for Reasons. *Educación química*, 20(2), 111-118.
- Eder, M. & Adúriz-Bravo, A. La explicación en las ciencias naturales y en su enseñanza: aproximaciones epistemológica y didáctica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 4(2), 101-133.
- Edwards, D. & Mercer, N. (1988). *El conocimiento compartido*. Barcelona: Paidós-MEC.
- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Wiley InterScience*. Recuperado de <http://eprints.ioe.ac.uk/654/1/Erdurane2004TAPing915.pdf>
- Erduran, S. & Villamanan, R. (2009). Cool Argument: Engineering Students' Written Arguments about Thermodynamics in the Context of the Peltier Effect in Refrigeration. *Educación química*, 20(2), 119-125.
- Escudero, J. (2009). Comunidades docentes de aprendizaje, formación del profesorado y mejora de la educación. Recuperado de http://www5.uva.es/agora/revista/10/agora10_escudero.pdf
- Eurydice (2002). Competencias clave: un concepto en expansión dentro de la educación general obligatoria. Recuperado de http://www.riic.unam.mx/01/02_Biblio/doc/CompetenciasClave.pdf
- OCDE (2005): Definition and Selection of competencies. Executive Summary. Recuperado el 15 de mayo de 2009, de <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>
- Fabara, G. (2004). Situación de la formación docente inicial y en servicio en Colombia, Ecuador y Venezuela. Recuperado de http://www.oei.es/docentes/articulos/situacion_formacion_docente_inicial_servicio_colombia_ecuador_venezuela_unesco.pdf

- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A. & Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477-488.
- Figuerola, L. (2000). La formación de docentes en las escuelas normales: entre las exigencias de la modernidad y las influencias de la tradición. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 30 (1), 117–142.
- Furió, C & Carnicer, J. (2002). El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos. Estudio de ocho casos. *Enseñanza de las ciencias*, 20(1), 47-73.
- Galagovsky, L. (2005). La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?. *Química Viva*, 4(1), 8-22.
- Galagovsky, L., Bonán, L. & Adúriz-Bravo, A. (1998). Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis desde la observación de clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 315-321.
- García-Mila, M, & Andersen, C. (2008). Cognitive Foundations of Learning argumentation. En M. P. Jiménez-Aleixandre & S. Erduran (Eds), *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-based research*. (pp. 29-43). Dordrecht: Springer.
- Giere, R. (1988): *Explaining Science. A Cognitive Approach*. Chicago: University of Chicago Press.
- Giere, R. (1999): *Science Without Laws*. Chicago: University of Chicago Press
- Gil, F. & Rico, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 27–47.
- Gimeno, J. (1981). *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículum*. Madrid: Anaya.
- Giordan, A. & De Veicci, G. (2001). La curiosidad. Recuperado de <http://www.centrodemaestros.mx/enams/MitoloCiencia.pdf>.
- Goetz M & Lecompte, J. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación cualitativa*. Madrid: Morata.

- Grooms, J. (2011). Using Argument-Driven Inquiry to enhance Students' Argument Sophistication when supporting a stance in the Context Of Socioscientific Issues. (Tesis Doctoral). The Florida State University, EE.UU. Recuperada de http://etd.lib.fsu.edu/theses/available/etd-04102011-155224/unrestricted/Grooms_J_Dissertation_2011.pdf
- Gunstone, R., Slattery, M., Bair, J. & Northfield, J. (1993). A case study exploration of development in preservice science teachers. *Science Education*, 77(1), 47-73.
- Hammersly, M & Atkinson, P. (1994). *Etnografía: métodos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Hargreaves, A. (2005). *Profesorado, cultura y postmodernidad: cambian los tiempos, cambia el profesorado* (P. Manzano, Trad.) (5ª. ed.). España: Ediciones Morata.
- Henao, B & Stipcich, M. (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 47-62. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N1.pdf
- Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las “competencias científicas”? Recuperado de http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/anteriores/medio_superior/diplo_oaxciencia/material_didactico/g2/mat/Aport/competencias-cientificas-sesion4.pdf
- Hernández, R. (2000, mayo). Aproximación a un estado del arte de la investigación en la enseñanza de las ciencias en Colombia. Ponencia presentada en el Seminario: La investigación educativa y pedagógica en Colombia balance de una década, Bogotá, Colombia.
- Hoffman, M. (2008). Reflective argumentation. Recuperado de <http://www.spp.gatech.edu/faculty/workingpapers/wp44.pdf>
- Hurtado, R. (2006). La argumentación en la escuela primaria. Recuperado de <http://www.palabrario.com/descargas/Argumentacion.pdf>
- Ignacio, Ma. (2005). Construcción de conocimiento y discurso en el aula. Estudio en el cambio sobre las concepciones de la nutrición humana y análisis de los procesos

- discursivos en un aula de educación secundaria. (Disertación Doctoral). Universidad de Sevilla, España. Recuperada de http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/465/Y_TD_PS-273.pdf
- Imbernón, F. (1997). *La formación y el desarrollo profesional del profesorado*. Barcelona: Graó.
- Izquierdo, M. (2005a). Estructuras retóricas en los libros de ciencias. *Tarbiya*, 36, 11 – 34.
- Izquierdo, M. (2005b). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, 23 (1), 111-122
- Izquierdo, M. (2006). Por una enseñanza de las ciencias fundamentada en valores humanos. *Revista Mexicana de investigación educativa*, 11(30), 867-882.
- Izquierdo, M. & Chamizo, A. (2007). Evaluación de las competencias de pensamiento científico. *Alambique*, 51, 9-19.
- Izquierdo, M & Aliberas, J. (2004). *Pensar, actuar i parlar a la classe de ciències*. Barcelona: Col·lecció Materials.
- Izquierdo, M. & Sanmartí, N. (2000). Enseñar a leer y a escribir textos de ciencias de la naturaleza. En J. Jorba, I. Gómez & Á. Prat, *Hablar y escribir para aprender* (pp. 181-193). Madrid: Síntesis.
- Jiménez-Aleixandre, M. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 203-216.
- Jiménez-Aleixandre, M. (2009). La dimensión dialógica del lenguaje. Recuperado de <http://www.geocities.com/estudiscurso/martinez1.html>
- Jiménez-Aleixandre, M. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Graó.
- Jiménez-Aleixandre, M., Bugallo, R. & Duschl, R. (2000). «Doing the lesson» or «Doing Science»: Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84, 757-792.
- Jiménez Aleixandre, M & Díaz, B. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 359-370.

- Jiménez-Aleixandre, M. & Erduran, S. (2008). Argumentation Science Education: An Overview. En M. P. Jiménez-Aleixandre & S. Erduran (Eds.), *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-based research* (pp. 3-27). Dordrecht: Springer.
- Jiménez-Aleixandre, M. & Puig, B. (2010). Argumentación y evaluación de explicaciones causales. *Alambique*, 63, 11-18.
- Jiménez-Aleixandre, M. & Puig, B. (2012). Argumentation, Evidence Evaluation and Critical Thinking. En B. Fraser, C. McRobbie & K. Tobin (Eds), *Second International Handbook of Science Education*. (pp. 1001-1013). New York: Springer International Handbooks of Education.
- Jorba, J. Gómez, I. & Prat A. (2000). *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Madrid: Editorial Síntesis S. A.
- Joyce, B. & Weil, M. (2002). *Modelos de Enseñanza*. Barcelona: Gedisa
- Kaufman, M. & Fumagalli, L. (2000). *Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas*. Barcelona: Paidós.
- Kemmis, S. & MacTaggart, T. (1988). *Cómo planificar la investigación acción*. Barcelona: Laertes.
- Kuhn, D., (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77, 319-337.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 94(5), 810–824.
- Larrain, S. (2007). Condiciones retóricas y semióticas en el proceso de auto-argumentación reflexiva. (Tesis Doctoral). Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile. Recuperada de <http://psicologia.uahurtado.cl/alarrain/wp-content/uploads/2007/12/tesis-doctoral.pdf>
- Larraín, S. (2009). El rol de la argumentación en la alfabetización científica. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3167165>.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-Acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.

- Lemke, J. (1990). *Talking science: Language, learning and values*. Norwood: Ablex Publishing Company.
- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Levin, L., Ramos, A. & Adúriz-Bravo, A. (2008). Procesos de enseñanza y modelos de comunicación en clase de ciencias naturales. *TECNÉ, Episteme y Didaxis*, 23, 31-51. Recuperado de <http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/TED/article/viewArticle/147>
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2, 34-46.
- Lira, V. & Guerra, M. (2009). Aproximaciones comunicativas en un aula de ciencias en educación secundaria. Recuperado de http://www.comie.org.mx/congreso/memoria/v10/pdf/area_tematica_14/ponencias/0687-F.pdf
- LLinares, S. (1996). Conocimiento profesional del profesor de matemáticas: conocimiento, creencias y contexto en relación con la noción de función. En J. Ponte. et al. (coords.), *Desenvolvimento profissional dos professores de matemática. Què formação? Serção de Educação Matemática* (pp. 47-82). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.
- McDonal, Ch. y McRobbie, C. (2012) Utilising Argumentation to Teach Nature of Science. En B. Fraser, C. McRobbie & K. Tobin (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 969-985). New York: Springer International Handbooks of Education.
- Marcelo, C. (2005). La investigación sobre el conocimiento de los profesores y el proceso de aprender a enseñar. En G. Perafán y A. Adúriz-Bravo (Comp.) *Pensamiento y Conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas internacionales* (pp. 45-60). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá D.C.
- Márquez, C. (2002). La comunicación multimodal en la enseñanza del ciclo del agua. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona-España.
- Márquez, C. (2005). Aprender ciencias a través del lenguaje. *Educar*, 33, 27-38.

- Márquez, C. (2010) Favorecer la argumentación a partir de la lectura de textos. *Alambique*, 63, 39-49
- Márquez, C. & Roca, M. (2006). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Educación y Pedagogía*, 18(44), 63-71.
- Martínez, C. (2000). Las propuestas curriculares sobre el conocimiento escolar en el área de conocimiento del medio: dos estudios de caso en profesores de primaria. (Tesis Doctoral). Universidad de Sevilla, España.
- Mayorga, Ma. & Madrid, D. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. Recuperado de http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2010_15_04.pdf
- Mellado, J. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las ciencias*, 21(3), 343–358.
- Mellado, J., Blanco Nieto, L. & Ruiz, M. (1999). *Aprender a enseñar ciencias experimentales en la formación inicial del profesorado*. Badajoz: Universidad de Extremadura - Instituto de Ciencias de la Educación (I.C.E.)
- Mellado, V. (2010). Formación del profesorado de ciencias y buenas prácticas: el lugar de la innovación y la investigación didáctica. En A. Caamaño, (coord.), *Física y química. Investigación, innovación y buenas prácticas* (pp.11-30). Barcelona: Graó.
- Mercer, N. (2001). *Palabras y mentes: cómo usamos el lenguaje para pensar juntos*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Mercer, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento*. Barcelona: Paidós.
- Milne, C. (2012). Beyond Argument in Science: Science Education as Connected and Separate Knowing. En B. Fraser, C. McRobbie & K. Tobin (Eds), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 951-967). New York: Springer International Handbooks of Education.
- Ministerio de Educación Nacional (1994). *Ley General de Educación*. Bogotá: M.E.N.
- Ministerio de Educación Nacional (1996). *Resolución 2343*. Bogotá: M.E.N.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Lineamientos Curriculares en Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá: M.E.N.

- Ministerio de Educación Nacional (2004). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y competencias ciudadanas*. Bogotá: M.E.N.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales*. Bogotá: M.E.N.
- Moreno, M. & Ascárate, G. (2003). Concepciones de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones químicas diferenciales. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 27-47.
- Mulder, M. (2007). Competencia: la esencia y la utilización del concepto en la formación profesional inicial y permanente. *Revista europea de formación profesional*, 40(1), 5-24.
- Osborne, J. (2009). Hacia una pedagogía más social en la educación científica: el papel de la argumentación. *Educación química*, 20(2), 145-154.
- Osborne, J. (2012). The rol of Argument: Learning how to learn in School Science. En B. Fraser, C. McRobbie & K. Tobin (Eds), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 933-949). New York: Springer International Handbooks of Education.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004a). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Osborne, J., Erduran, S. y Simon, S. (2004b). Ideas, evidence and argument in science. London: Nuffield Foundation. Recuperado de <http://www.xtec.es/cdec/innovacio/pagines/ideas.htm>
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2007). *Idees, Evidències i Argumentació en Ciència: Materials per a un curs de formació del professorat*. Barcelona: Centre de Documentació i Experimentació en Ciències i Tecnologia
- Ospina, N. y Bonan, L. (2011). Explicaciones y argumentos de profesores de química en formación inicial: la construcción de criterios para su evaluación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(1), 2-19. Recuperado de http://reuredc.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/104/pdf_16

- Osses, S y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052008000100011&script=sci_arttext
- Palou, J. (2008). *L'ensenyament i l'aprenentatge del Català com a primera llengua a l'escola. Creences y actuacions dels mestres amb relació a las activitats de llengua oral a l'etapa primària*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea (2006): Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre del 2006 sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente. Diario Oficial de la Unión Europea. L394/10-18. 30 de diciembre del 2006. Recuperado de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:ES:PDF>
- Paz, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw Hill
- Pérez, A. (2010). El sentido del practicum en la formación de docentes. La compleja interacción de la práctica y la teoría. En A. Pérez, (coord.), *Aprender y enseñar en la práctica: procesos de innovación y prácticas de formación en educación secundaria* (pp. 89-106). Barcelona: Graó.
- Pérez, G. (2008). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. 5ª Ed. Madrid: Editorial La Muralla, S.A.
- Perkins, D. & Blythe, T. (1994) "Putting Understanding up-front". *Educational Leadership*, 51(5), 4-7.
- Perrenoud, P. (2004). La clave de los campos sociales: competencias del actor autónomo. En Rychen, D. y Hersh, L. *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida* (pp. 216-261). México: Fondo de Cultura Económica.
- Perrenoud, P. (2007). *Desarrollar la práctica reflexiva: en el oficio de enseñar. Profesionalización y razón pedagógica*. Barcelona: Graó.
- Pipitone, C., Sardà, A. & Sanmartí, N. (2008) Favorecer la argumentación en la clase. En C. Merino., A. Gómez & A Adúriz-Bravo, (coord.), *Áreas y Estrategias de Investigación en la Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 105-120). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

- Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes. (2006). Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>
- Planas, N. (2004). Análisis discursivo de interacciones sociales en un aula de matemáticas multiétnica. *Revista de Educación*, 334, 59-74.
- Poblete, C. (2005). Producción de textos argumentativos y metacognición. *Letras*, 47(71), 63-88.
- Ponte J. P. (1994). Knowledge, beliefs and conceptions in mathematics teaching and learning. En L. Bazzini (ed.), *Theory and practice in mathematics education. Proceedings of the Fifth international conference on systematic cooperation between theory and practice in mathematics education* (pp. 169-177). Pavia: ISDAF.
- Porlán, R. (1993). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Díada editora.
- Porlán, R., Rivero, A. & Martín Del P. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las ciencias*, 15(2), 155-171.
- Porlán, R., Rivero, A. & Martín Del P. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las ciencias*, 16(2), 271-288.
- Porlán, R., Martín del Pozo, R., Riviero, A., Harres, J., Azcárate, P. & Pizzato, M. (2010). El cambio del profesorado de ciencias I: Marco teórico y formativo. *Enseñanza de las ciencias*, 28(1), 31-46.
- Pozo, J. (1999b). Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: del cambio conceptual a la integración jerárquica. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra, 15-29.
- Revel, Ch., Couló, A., Sibel, E., Furman, M., Iglesia, P & Adúriz-Bravo, A. (2005). Estudios sobre la enseñanza de la argumentación. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra. VII Congreso, 1-5.

- Reyes, L., Enrique L. & Perafán, G. (1997). *Acciones y creencias. Tesoro oculto del educador*. Universidad Pedagógica Nacional: Arfo.
- Roca, M. (2007). Les preguntes en l'aprenentatge les ciències. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona-España. Recuperada de <http://ddd.uab.cat/pub/tesis/2008/tdx-0707108-143748/mrt1de1.pdf>
- Rodríguez, M., Pineda, E. & Bastos C. (2006). Caracterización de niveles de argumentación que presentan los estudiantes en el contexto de la resolución de problemas de oxido-reducción en química. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
- Ruiz, B. (2001). La evaluación de programas de formación de formadores en el contexto de la formación en y para la empresa. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona-España. Recuperada de <http://ddd.uab.cat/pub/tesis/2001/tdx-0123102-154003/crb10de12.pdf>
- Ruiz, F. (2002). Los miniproyectos, una estrategia válida para el desarrollo de competencias estratégicas. (Tesis de maestría). CINDE-Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.
- Ruiz, F. (2006). Ideas de ciencia y su incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 2(1), 119–130.
- Ruiz, F. (2009). Encuentros y distanciamientos entre las competencias promovidas en una práctica experimental y los Objetivos Curriculares del área de Ciencias Naturales. (Tesis de Master). Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, Barcelona-España.
- Ryan, A.G. & Aikenhead, G.S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of Science. *Science Education*, 76(6), 559-580.
- Rychen, D. (2003, junio). La naturalesa de les competències clau. Una perspectiva interdisciplinària i internacional. Alguns resultats del projecte DeSeCo de l'OCDE. Conferencia presentada en el Congrés de competències bàsiques. Recuperado de <http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Documents/ARXIUS/conferencia1.pdf>
- Rychen, D. & Hersh, L. (2004). *Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Sadler, T., Barab, S. & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry?. *Research in Science Education*, 37, 371-391.
- Sampson, V. & Grooms, J. (2009). Promoting and supporting scientific argumentation in the classroom: The evaluate alternatives instructional model. *The Science Scope*, 33(1), 66-73.
- Sampson, V. & Clark, D. (2008). Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Education*, 92(3), 447-472
- Sánchez, I. & Álvarez, N. (2001): El discurso argumentativo de los escolares Venezolanos. Recuperado de <http://omarsabaj.files.wordpress.com/2007/09/3csanch.pdf>
- Sandoval, C. (1996). *Investigación cualitativa*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Sandoval, W. & Millwood, K. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23-55.
- Sandoval, W. & Reiser, B. (2004). Explanation driven inquiry: Integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*, 88(3), 345-372.
- Sanmartí, N. (1997). Enseñar a elaborar textos científicos en clase de ciencias. *Alambique*, 12, 51-61.
- Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.
- Sanmartí, N. (coord.) (2003). *Aprender ciències tot aprenent a escriure ciència*. Barcelona: Edicions 62
- Sanmartí, (2006). Competència: què ens aporta aquest concepte?. Recuperado de <http://www.xtec.net/serveis/crp/a8930040/competencies%20global.pdf>
- Sanmartí, N. (2008). *10 ideas clave: evaluar para aprender*. Barcelona: Graó.
- Santos, J. (2007). Desde y hacia la discusión actual del desarrollo de la argumentación en la educación inicial. Aproximación al estado del arte (2000 – 2006). (Tesis de Licenciatura). Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis07.pdf>

- Sardà, A. (2005). Enseñando a argumentar en torno a la educación ambiental. *Educar*. Recuperado de http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_24/nr_655/a_8779/8779.pdf
- Sardà, A. & Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 405-422.
- Sarramona, J. (2003, Junio 26). L'aportació de Catalunya a la identificació, gradació i avaluació de les competències bàsiques. Conferencia presentada en el Congrés de competències bàsiques. Recuperado de <http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Documents/ARXIUS/conferencia4.pdf>
- Schôn, D. (1998). *El profesional reflexivo: cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós.
- Schwarz, Ch., Reiser, B., Davis, E., Kenyon, L., Acher, A., Fortus, D., Shwartz, Y., Hug, B, Krajcik, J. (2009). Developing a Learning Progression for Scientific Modeling: Making Scientific Modeling Accessible and Meaningful for Learners. *Journal of Research In Science Teaching*, 46(6), 632–654.
- Scott, P. & Mortimer, E. y Aguiar, O (2006). The Tension Between Authoritative and Dialogic Discourse: A Fundamental Characteristic of Meaning Making Interactions in High School Science Lessons. *Science Education*, 90(4), 605-631.
- Sensevy, G. (2007). Categorías para describir y comprender la acción didáctica. Recuperado de <http://www.unige.ch/fapse/clidi/textos/acciondidactica-Sensevy-2007.pdf>
- Silva, G. D. (2007). El Concepto de Competencia en Pedagogía Conceptual. Recuperado de <http://www.colombiaprende.edu.co/html/docentes/1596/article-171773.html>
- Simon, S., Erduran S. y Osborne, J. (2006). Learning to Teach: Research and development in the science classroom. *International journal of science education*, 28(2), 235-260.
- Simon, S. & Maloney, J. (2006). Learning to teach ‘ideas and evidence’ in science: a study of school mentors and trainee teachers. Recuperado de <http://eprints.ioe.ac.uk/647/1/SimonMaloney2006Learning75.pdf>

- Sinclair, J. & Coulthard, M. (1975). *Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils*. Londres: Oxford University Press.
- Sosa, M & Arango, C. (2008). *Comprensión lectora de los textos argumentativos en los niños de quinto grado de educación básica primaria*. (Tesis de Maestría, Universidad de Antioquia). Recuperado de <http://tesis.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/188/1/ComprensionLectoraNinosPoblacionesVulnerables.pdf>
- Spencer, L. & Spencer, S. (1993). *Competence at Work*. New York: John Wiley and Sons.
- Sutton, C. (1992). *Words, Science and Learning*. Buckingham: Open University Press.
- Sutton, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique*, 12, 8-32.
- Sutton, C. (2003). Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 21-25.
- Torrado, M. C. (2000). Educar para el desarrollo de las competencias: una propuesta para reflexionar. En D. Bogoya et al. (2000). *Competencias y Proyecto Pedagógico* (1ª Ed.). (pp. 31-54). Bogotá: Unibiblos.
- Toulmin, S. (2007). *Los usos de la argumentación*. Barcelona: Península.
- Van Eemeren, F., Grootendorst, R., Jackson, S. & Jacobs, S. (2000) "Argumentación". En Van Dijk, T. (Comp.), *El discurso como estructura y proceso* (pp. 305-333). Barcelona: Gedisa.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborn J. & Simon S. (2008). Arguing to Learn and Learning to Argue: Case Studies of How Students' Argumentation Relates to Their Scientific Knowledge. *Journal of Research In Science Teaching*, 45(1), 101–131.
- Wolfe, S. & Alexander, R. (2008). Argumentation and dialogic teaching: alternative pedagogies for a changing world. Recuperado de http://www.beyondcurrenthorizons.org.uk/wp-content/uploads/ch3_final_wolfealexander_argumentationalternativepedagogies_20081218.pdf

- Yerrick, R. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 807-838.
- Ying, R. (2003). *Case study research: design and methods*. USA: Sage Publications.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2007). *11 ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.
- Zohar, A & Nemet, F. (2002). Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1.1: Espacios de reflexión crítica realizados con los docentes durante el proceso.	50
Figura 3.4.1: Diseño de análisis de la investigación.	60
Figura 6.1.1: Representación gráfica del primer momento del análisis.	110
Figura 6.3.1: Esquematización global del EA identificado en la primera clase, de la Docente 1.	129
Figura 6.3.2: Esquematización global de los tres episodios identificados en la primera clase de la Docente 2.	130
Figura 6.3.3: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados para el único EA registrado en la primera clase de la Docente 1.	136
Figura 6.3.4: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados para el primer episodio argumentativo registrado en la primera clase de la Docente 2.	142
Figura 6.3.5: Fragmento del episodio en el cual se evidencia confrontación de opiniones entre los estudiantes.	153
Figura 6.3.6: Actividades planteadas en el taller de la programación por la D1. Se observa en ellas el carácter individual y descriptivo de las actividades.	158
Figura 6.3.7: Actividad planteada en el taller por la D1. Se observa la intencionalidad de provocar en el estudiante acciones explicativas que demandan el uso de conceptos. ...	159
Figura 6.3.8: Actividad inicial programada en la guía de trabajo por la D2, para identificar conocimientos previos.	160
Figura 6.3.9: Actividad planteada por la D2 en su guía de trabajo.	161
Figura 6.3.10: Actividad planteada por la D2, en su guía de trabajo.	164

Figura 6.4.1: Primer modelo de enseñanza identificado a partir de la relación del perfil del pensamiento y el desempeño de la D1.	177
Figura 6.4.2: Primer modelo de enseñanza identificado a partir de la relación del perfil del pensamiento y del desempeño de la D2.	182
Figura 7.1.1: Representación gráfica del segundo momento del análisis.	185
Figura 7.2.1: Imagen de ciencia construida por la D1.	188
Figura 7.2.2: Imagen de ciencia propuesto por Ronald Giere (citado en Osborne, Erduran & Simon, 2007, p. 1.25).....	189
Figura 7.3.1: Esquematización global de los cuatro EA identificados en la segunda clase de la Docente 1.	212
Figura 7.3.2: Esquematización global de los cinco EA identificados en la segunda clase, de la Docente 2.	214
Figura 7.3.3: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados en el cuarto EA registrado en la segunda clase de la Docente 1.....	219
Figura 7.3.4: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados para el primer EA registrado en la segunda clase de la Docente 2.	228
Figura 7.3.5: Actividad programada por la D2, en la guía número dos para identificar conocimientos previos.....	244
Figura 7.3.6: Actividad de aplicación de conocimientos planteada en la segunda programación de la D2.	245
Figura 7.3.7: Actividad de aplicación de conocimientos planteada en la segunda programación de la D2.	247
Figura 7.3.8: Actividad de aplicación de conocimientos planteada en la segunda programación.	247
Figura 7.3.9: Pregunta de orden descriptivo planteado en el taller de aplicación.	252

Figura 7.3.10: Pregunta de generalización planteado en el taller de aplicación.....	253
Figura 7.4.1: Segundo modelo de enseñanza identificado a partir de la relación del perfil del pensamiento y el desempeño de la D1.	267
Figura 7.4.2: Segundo modelo de enseñanza construido a partir de la relación del perfil del pensamiento y del desempeño de la D2.	271
Figura 8.1.1: Representación gráfica del tercer momento del análisis.	275
Figura 8.3.1: Esquematización global de los seis episodios identificados en la tercera clase de la Docente 1. En la figura se aprecia el trayecto de las participaciones de las y los estudiantes.....	306
Figura 8.3.2: Esquematización global de los cuatro episodios identificados en la tercera clase de la Docente 2. En la figura se aprecian las intervenciones de las y los estudiantes.	307
Figura 8.3.3: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados en el sexto EA registrado en la tercera clase de la Docente 1.	318
Figura 8.3.4: Esquematización de los turnos de habla identificados y codificados en el cuarto EA registrado en la tercera clase de la Docente 2.....	323
Figura 8.4.1: Tercer modelo de enseñanza identificado a partir de la relación del perfil del pensamiento y el desempeño de la D1.	348
Figura 8.4.2: Tercer modelo de enseñanza construido a partir de la relación del perfil del pensamiento y del desempeño de la D2.	352
Figura 9.1.1 Representación gráfica del cuarto momento del análisis.....	355
Figura 10.1.1: ¿Para qué enseñar?-Docente 1.	383
Figura 10.1.2: ¿Qué enseñar? Docente 1.....	384
Figura 10.1.3: ¿Cómo enseñar? Docente 1.....	386
Figura 10.1.4:¿Cómo evaluar? Docente 1.....	388

Figura 10.1.5: ¿Para qué enseñar? – Docente 2.....	389
Figura 10.1.6: ¿Qué enseñar?- Docente 2.....	390
Figura 10.1.7: ¿Cómo enseñar? – Docente 2.....	391
Figura 10.1.8: ¿Cómo evaluar? – Docente 2.....	393
Figura 11.1.1: Propuesta para la identificación de los modelos de enseñanza.....	401

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.3.1: Acercamientos comunicativos (Scott, Mórtime & Aguiar, 2006, p.611)...	37
Tabla 3.2.1: Cuestionario, objetivos y aspectos indagados.....	54
Tabla 3.5.1: Ejemplificación de la transcripción y codificación de los turnos de habla para los episodios identificados en las clases.....	63
Tabla 4.1.1: Resultados obtenidos para el aspecto epistemológico en la aplicación inicial y final del cuestionario.....	87
Tabla 4.2.1: Resultados obtenidos para el aspecto conceptual en la aplicación inicial y final del cuestionario.....	89
Tabla 4.3.1: Resultados obtenidos para el aspecto didáctico en la aplicación inicial y final del cuestionario.....	91
Tabla 4.4.1: Resultados obtenidos para el aspecto estructural en la aplicación inicial y final del cuestionario.....	95
Tabla 5.1.1: Secuencias de diálogos identificadas en el primer encuentro.....	102
Tabla 5.1.2: Secuencias de diálogos identificadas en el segundo encuentro.....	103
Tabla 5.1.3: Secuencias de diálogos identificadas en el tercer encuentro.....	103

Tabla 5.2.1: Caracterización del perfil académico y profesional de las docentes elegidas para el estudio de caso.....	106
Tabla 6.2.1: Caracterización del perfil del pensamiento de las docentes, sobre la argumentación y su desarrollo en el aula. Momento uno.....	122
Tabla 6.3.1: Fases y episodio identificado en la clase uno de la Docente 1.....	125
Tabla 6.3.2: Fases identificadas en la clase uno de la Docente 2.	127
Tabla 6.3.3: Transcripción y codificación del episodio argumentativo identificado en la primera clase. Docente 1.	135
Tabla 6.3.4: Transcripción y codificación del episodio argumentativo identificado en la primera clase. Docente 2.	140
Tabla 6.3.5: Acercamientos comunicativos (Scott, Mórtimer y Aguiar, 2006, p.611).	152
Tabla 6.3.6: Caracterización del desempeño de las dos docentes en la programación y en el aula de clase. Se muestran las ideas centrales de cada uno de los aspectos indagados en este primer momento.	172
Tabla 7.2.1: Análisis y valoración de las respuestas. Docente 1.	193
Tabla 7.2.2: Análisis y valoración de las respuestas. Docente 2.	195
Tabla 7.2.3: Características globales de los videos utilizados para la actividad.	198
Tabla 7.2.4: Caracterización del Perfil del pensamiento de las docentes, sobre la argumentación y su desarrollo en el aula. Momento dos.	204
Tabla 7.3.1: Fases y episodios identificados en la clase dos. Docente 1.	207
Tabla 7.3.2: Fases identificadas en la clase dos. Docente 2.	211
Tabla 7.3.3: Transcripción y codificación del cuarto EA identificado en la segunda clase de la Docente 1.	218

Tabla 7.3.4: Transcripción y codificación del primer EA identificado en la segunda clase de la Docente 2.....	227
Tabla 7.3.5: Caracterización del desempeño de las docentes en la programación y en el aula de clase. Se muestra las ideas centrales de cada uno de los aspectos indagados en este segundo momento.	263
Tabla 8.2.1: Caracterización del Perfil del pensamiento de las docentes, sobre la argumentación y su desarrollo en el aula. Tercer momento.....	296
Tabla 8.3.1: Fases identificadas en la clase tres. Docente 1.....	299
Tabla 8.3.2: Fases identificadas en la clase tres. Docente 2.....	302
Tabla 8.3.3: Transcripción y codificación del sexto episodio argumentativo identificado en la tercera clase de la Docente 1.....	316
Tabla 8.3.4: Transcripción y codificación del cuarto episodio argumentativo identificado en la tercera clase de la Docente 2.....	322
Tabla 8.3.5: Caracterización del desempeño de las docentes en la programación y en el aula de clase. Se muestran las ideas centrales de cada uno de los aspectos indagados en este tercer momento.	344
Tabla 9.2.1: Caracterización del Perfil del pensamiento de las docentes, sobre la argumentación y su desarrollo en el aula.	378
Tabla 10.1.1: Aspectos del perfil del pensamiento y del perfil del desempeño integrados para responder a las preguntas básicas que caracterizan los modelos de enseñanza. ...	381

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1: Temática discutida en el encuentro 1
- Anexo 2^a: Temática discutida en la primea parte del encuentro 2
- Anexo 2^b: Temática discutida en la segunda parte del encuentro 2
- Anexo 2^c: Temática discutida en la tercera parte del encuentro 2
- Anexo 3^a: Temática discutida en la primea parte del encuentro 3
- Anexo 3^b: Temática discutida en la segunda parte del encuentro 3
- Anexo 4: Temática discutida en el encuentro 4
- Anexo 5: Fragmento en vídeo de la primera clase de la Docente 2
- Anexo 6: Fragmento de la primera clase de la Docente 4
- Anexo 7: Fragmento de la primera clase del Docente 3
- Anexo 8: Fragmento de la primera clase de la Docente 1
- Anexo 9: Programación de la Docente 1 para su primera clase
- Anexo 10: Transcripción de la primera clase de la Docente 1
- Anexo 11: Transcripción del episodio argumentativo identificado en la primera clase de la Docente 1
- Anexo 12: Programación de la Docente 2 para su primera clase
- Anexo 13: Transcripción de la primera clase de la Docente 2
- Anexo 14: Transcripción de los episodios argumentativos identificados en la primera clase de la Docente 2
- Anexo 15: Transcripción de los tres primeros encuentros de reflexión crítica
- Anexo 16: Programación de la Docente 1 para su segunda clase

Anexo 17: Transcripción de la segunda clase de la Docente 1

Anexo 18: Programación de la Docente 2 para su segunda clase

Anexo 19: Transcripción de la segunda clase de la Docente 2

Anexo 20: Fragmentos de la primera clase de los cuatro docentes

Anexo 21: Transcripción de los episodios argumentativos identificados en la segunda clase de la Docente 1

Anexo 22: Transcripción de los episodios argumentativos identificados en la segunda clase de la Docente 2

Anexo 23^a: Transcripción de la primera entrevista aplicada a la Docente 1

Anexo 23^b: Transcripción de la primera entrevista aplicada a la Docente 2

Anexo 24: Transcripción del cuarto encuentro

Anexo 25: Programación de la Docente 1 para su tercera clase

Anexo 26: Transcripción de la tercera clase de la Docente 1

Anexo 27: Transcripción de los episodios argumentativos identificados en la tercera clase de la Docente 1

Anexo 28: Programación de la Docente 2 para su tercera clase

Anexo 29: Transcripción de la tercera clase de la Docente 2

Anexo 30: Transcripción de los episodios argumentativos identificados en la tercera clase de la Docente 2

Anexo 31^a: Transcripción de la segunda entrevista aplicada a la Docente 1

Anexo 31^b: Transcripción de la segunda entrevista aplicada a la Docente 2

Anexo 32: Transcripción del quinto encuentro

Anexo 33: Sistematización y codificación de la información en Atlas-ti.