

DOCTORADO

EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

**Facultad de
Humanidades y
Ciencias de la
Educación FaHCE**

**Modos de intercambio de significados.
Procesos de negociación en clases de Física del
nivel secundario**

Tesis doctoral a cargo de la becaria María Alejandra Domínguez para acceder al grado de Doctora en Ciencias de la Educación bajo la dirección de la Dra. María Silvia Stipcich y la codirección de la Dra. Ana Gabriela Dumrauf.

Octubre 2011

*A quienes comparto conmigo:
Carlos, familia y amigos.*

Agradecimientos

Podría pensarse que resulta una tarea difícil emprender la actividad de pensar y escribir los agradecimientos. Lo es cuando evalúo si podré expresar todo lo que siento, sin embargo, con alegría sé que al menos puedo reconocer que: cada una de las personas que están a mi lado en el rol que tengan, directores, amigos, compañeros, pareja, familia hicieron esto posible. Sin el apoyo de cada uno de ellos hubiera sido más que difícil lograrlo.

Por supuesto, que en una primera instancia, las personas por las que inicié esta actividad y que me sumaron a su grupo están Silvia y Stella (codirectora de la beca de CONICET). Ellas me dieron un lugar, me brindaron su compañerismo, su paciencia, su comprensión, su apoyo moral y académico. Quienes también formaron parte de ese grupo de apoyo son Ana, quien desde un principio aceptó acompañarnos en este proyecto en La Plata; y se suman Magdalena, Andrea, Cheli, Gabriela, Irene, María José, Cecilia y Sebastián. Por último, sumo a esta lista: al secretario del doctorado, Alejandro, quien estuvo atento a nuestros requerimientos, -con lo que eso significa-, a Vero, quien acomodó su comprensión del mundo para escuchar nuestras dudas y brindar soluciones, y a Marce.

En especial, tengo un reconocimiento para Silvia, quien en los momentos de flaqueza o desazón confió en mí más de lo que yo lo hacía. Estuvo allí para darme ánimos, para escucharme, para encontrar una salida juntas, para aplacar mi desesperación, para sentarse a estudiar, pensar y discutir pero también para compartir alegrías, logros y mostrarme lo positivo de cada situación. Esto implica que sin ella no lo hubiéramos logrado.

Y quién otro que mi compañero de la vida, Carlos, para brindarme su acompañamiento, paciencia y confianza.

Merecen una especial atención:

- Los docentes y estudiantes quienes brindaron la posibilidad de compartir su espacio de estudio y trabajo.



- La Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, en especial el Doctorado en Ciencias de la Educación y sus autoridades.
- El CONICET como el organismo que brindó su apoyo financiero en forma de beca.
- La Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA y el Núcleo Educación en Ciencias con Tecnologías-ECienTec-.

Por eso expreso que este trabajo es fruto nuestro: de mis directoras, familia, de mis amigos y compañeros.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: Nociones de partida 9

1.1 Introducción	10
1.2 Motivación por el tema	10
1.3 Importancia del tema en el campo de la didáctica de las Ciencias de la Naturaleza	11
1.4 Problema y preguntas.	14
1.5 Algunas cuestiones en relación con el encuadre teórico	15
1.6 Algunas cuestiones en relación con el encuadre metodológico	16
1.7 La estructura del trabajo que el lector tiene en sus manos	18

CAPÍTULO 2: Una aproximación a las relaciones entre cognición, interacción social y lenguaje 20

2.1 Introducción	21
2.2 Reflexiones acerca de las distintas perspectivas sobre el estudio del discurso	23
2.2.1 A modo de cierre: un intento por recuperar la importancia que tienen los aportes de estos enfoques en nuestro estudio	33
2.3 La incorporación del estudio del discurso en la enseñanza de las ciencias	35
2.3.1 Algunos comentarios respecto a la investigación en la enseñanza de las ciencias y el estudio del discurso en el aula	35
2.3.2 El papel de la argumentación	40
2.4 La comunicación como eje vertebrador del problema	43
2.4.1 Antecedentes en cuanto a las investigaciones sobre la Argumentación y la Energía en las clases de Física	45
2.4.1.1 Selección de los materiales y organización de la información	45
2.4.1.2 Resultados	47
2.4.1.3 Análisis de los resultados	50
2.4.1.4 Conclusiones e implicaciones para la investigación y la enseñanza	55
2.4.2 Revisión respecto a la Negociación de significados	56
2.4.2.1 Un recorrido del empleo de la noción de negociación de significados en diferentes campos disciplinares	57
2.4.2.2 A modo de cierre: algunos acuerdos alcanzados e interrogantes pendientes	61

CAPÍTULO 3: Los referentes teóricos: La negociación de significados como proceso sociocultural, comunicacional y contextual 63

3.1 Introducción	64
3.2 Con relación a los acuerdos	68
3.3 El paradigma constructivista	68
3.4 El enfoque Sociocultural de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza	70
3.4.1 Carácter mediatizado de la psiquis	70
3.4.2 Algunas consideraciones acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje	71

3.4.3	La importancia del estudio de las interacciones discursivas	72
3.4.3.1	Interacción entre profesor y estudiantes	75
3.4.3.2	Interacción entre estudiantes	78
3.4.4	Categorías conceptuales construidas	80
3.5	El habla en clase	81
3.5.1	Aproximaciones a las explicaciones y argumentaciones	87
3.5.2	El enfoque pragma-dialéctico de la argumentación	88
3.6	El lugar del error en la construcción del conocimiento: los aportes de G. Bachellard y J. P. Astolfi	93
3.7	La Energía en el campo disciplinar	97
3.7.1	<i>En el mejor de los casos, conocemos la energía a través de muchos aspectos más que por alguna esencia que muestre esos aspectos</i>	98
3.7.2	Las transformaciones de la Energía	99
3.7.3	La conservación de la Energía	100
3.7.4	La degradación de la Energía	101
3.7.5	El contenido Energía en el currículo de la enseñanza de la Física	102

CAPÍTULO 4: Hacia la reconstrucción de los modos de negociar significados en las clases de Física 109

4.1	Introducción	110
4.2	Algunas consideraciones en cuanto al proceso de investigación	112
4.3	Las decisiones metodológicas de la investigación en curso	117
4.4	Los registros	122
4.5	Construcción de los datos	124
4.6	Las clases seleccionadas por caso	129
4.7	La reducción de los datos	131
4.8	Con miras a construir significaciones: las transformaciones de los datos	133
4.8.1	Con relación a los modos de intercambio de significados	134
4.8.2	Con relación a los procesos de negociación de significados	140
4.8.2.1	Pesos relativos	146
4.8.2.2	Ejemplo prototipo del proceso de negociación de significados	150
4.8.2.3	Avanzando en la transformación de los datos	159
4.8.3	¿Cómo catalogar el proceso de negociación de significados?	165
4.8.4	El empleo de algunas estrategias de triangulación	167
4.8.5	Con relación a las explicaciones y argumentaciones	167

CAPÍTULO 5: Los casos de estudio 174

5.1	Introducción	175
5.2	Presentación de los casos	175
5.3	El caso A	176
5.3.1	Caracterización y delimitación del caso	176
5.3.1.1	Escuela y comunidad	176
5.3.1.2	Con relación a la profesora	177
5.3.2	Los intercambios de significados	178
5.3.3	Los procesos de negociación de significados	182
5.3.4	Indicadores y su frecuencia de aparición: una comparación hacia el	185

interior de las categorías de análisis	
5.3.5 Las explicaciones y argumentaciones	187
5.3.5.1 Respecto a las falacias	189
5.3.6 A modo de ejemplo: episodios comentados	192
5.3.6.1 Introducción a los episodios seleccionados	192
5.3.6. 1.1 En conclusión: "... el Trabajo es difícil..."	193
5.3.6. 1.2 Episodio 16 F Motor< F roce	196
5.3.6. 1.3 Episodio 17 F efecto de la Fuerza Resultante	202
5.3.6. 1.4 Episodio 18 Trabajo	205
5.3.7 La negociación en el caso A	211
5.4 El caso B	213
5.4.1 Caracterización y delimitación del caso	213
5.4.1.1 Escuela y comunidad	213
5.4.1.2 Con relación a la profesora	216
5.4.2 Los intercambios de significados	217
5.4.3 Los procesos de negociación de significados	221
5.4.4. Indicadores y su frecuencia de aparición: una comparación hacia el	
interior de las categorías de análisis	224
5.4.5 Las explicaciones y argumentaciones	226
5.4.5.1 Respecto a las falacias	230
5.4.6 A modo de ejemplo: episodios comentados	231
5.4.6.1 Introducción a los episodios seleccionados	231
5.4.6.1.1 Episodio 1 corrección de la actividad 7 a	232
5.4.6.1.2 Episodio 4 ¿De dónde proviene la energía?	234
5.4.7 La negociación en el caso B	237
5.5. El caso C	239
5.5.1 Caracterización y delimitación del caso	239
5.5.1.1 Escuela y comunidad	239
5.5.1.2 Con relación a la profesora	240
5.5.2 Los intercambios de significados	241
5.5.3 Los procesos de negociación de significados	245
5.5.4 Indicadores y su frecuencia de aparición: una comparación hacia el	
interior de las categorías de análisis	247
5.5.5 Las explicaciones y argumentaciones	250
5.5.5.1 Respecto a las falacias	254
5.5.6 A modo de ejemplo: episodios comentados	256
5.5.6. 1 Episodio: El alpinista	257
5.5.6. 2 Episodio: La rampa	264
5.5.7 La negociación en el caso C	269
5.6 El caso D	270
5.6.1 Caracterización y delimitación del caso	270
5.6.1.1 Escuela y comunidad	270
5.6.1.2 Con relación a la profesora	271
5.6.2 Los intercambios de significados	272
5.6.3 Los procesos de negociación de significados	275
5.6.4. Indicadores y su frecuencia de aparición: una comparación hacia el	
interior de las categorías de análisis	277
5.6.5 Las explicaciones y argumentaciones	280
5.6.5.1 Respecto a las falacias	283
5.6.6 A modo de ejemplo: episodios comentados	283

5.6.6.1. Extracto del Episodio tres: Corrección	283
5.6.6.2 Extracto del Episodio seis: Trabajo en grupo	286
5.6.7 La negociación para el caso D	288

CAPÍTULO 6: Los hallazgos y los caminos a futuro 290

6.1 Introducción	291
6.2 Retomando el problema de investigación	291
6.3 Conclusiones de los estudios de casos	294
6.4 Derivaciones e implicaciones futuras	297

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 299

1

Nociones de partida

1.1 Introducción

En este capítulo se comentan las cuestiones por las cuales se inició este estudio y la importancia creciente del tema en el campo de la Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza.

Además, se presentan el tema, el problema y los objetivos de esta investigación así como algunos puntos relacionados con el encuadro teórico y el encuadre metodológico.

Por último, se expresan consideraciones con relación a la organización y la estructura del trabajo que se desarrolla.

1.2 Motivación por el tema

Resulta un tanto difícil poder explicar cuándo comencé a interesarme por las prácticas escolares. Creo que, desde siempre, supe que lo que deseaba era enseñar, lo cual no se despegaba del interés por aprender. En ese camino, no sólo surgían intereses por el propio aprendizaje, sino también por el de los que estaban a mi lado y por la enseñanza. Entiendo que esto se remota a mi infancia, atravesando la adolescencia (en plena educación secundaria), llegando a mis estudios universitarios y a la propia labor como profesora. En todos esos momentos, las inquietudes rondaban entre lo epistemológico, lo didáctico y lo psicológico.

Cabe resaltar que, al momento de elegir mi carrera de grado, tenía dudas entre el profesorado de Matemática y Física y Ciencias de la Educación. Me anoté en las dos carreras. Esa incertidumbre era propia de la edad, de intereses cruzados, de desconocer los campos, de lo que podría deparar uno u otro y fue así que comencé el primero.

Antes de recibirme de profesora de Matemática y Física, inicié mi trabajo como suplente en diferentes instituciones escolares, por lo general en el nivel secundario y fundamentalmente en el área de Matemática (debido a las demandas del mercado). Al finalizar mi carrera de grado le comenté a mis profesoras de prácticas de Física: *“comencé este estudio por la disciplina Matemática y hoy culmino la carrera seducida por la Física, su enseñanza y su aprendizaje”*

Trabajé varios años como profesora en escuelas públicas, semiprivadas y privadas. Con la experiencia laboral los interrogantes que surgían eran mayores (y aún

lo son). Las profesoras con las que me había sincerado, trabajaban sobre el tema Argumentación¹, y me propusieron que me uniera a su proyecto. En una primera instancia mediante lecturas y discusiones acerca de ese tema en particular. De esa manera, con esa actividad, atendía a esas preguntas que no dejarían, sin embargo de estar presentes. ¿Cómo colaborar con el aprendizaje de los estudiantes? ¿Qué puedo modificar de mi práctica, de la elaboración de la planificación, del desarrollo de la misma? ¿Cómo es que estoy siendo condicionada, y a su vez los estudiantes, por la institución escolar? ¿Cómo mejoro mi formación para poder llevar adelante la profesión? ¿Estoy atendiendo a las necesidades de mis estudiantes?...entre otras. Durante ese período surgió la posibilidad de realizar, en la misma universidad en la que me formé, otro estudio de grado como la Licenciatura en Educación Matemática.

Mientras trabajaba en las escuelas, viajaba de una ciudad a otra, y me reunía con mis compañeras de grupo para estudiar, debatir, escuchar, aprender, dudar...me presenté bajo la dirección de dos de ellas a una convocatoria del CONICET. El objetivo fue acceder a una beca que permitiera mi formación de posgrado. El doctorado que se presentaba como posible era el de Ciencias de la Educación en la UNLP, y entonces me encontraba en el principio de mis estudios de grado....Ahora diferente, con más desafíos e interrogantes que antes, adentrándome en una práctica inquietante, compleja y apasionante.

1.3 Importancia del tema en el campo de la didáctica de las Ciencias de la Naturaleza

“...cada disciplina tiene sus tradiciones y sus particularismos nacionales, sus problemáticas obligadas,..., sus creencias y experiencias compartidas, sus rituales y consagraciones, sus restricciones en materia de publicación de resultados, sus censuras específicas...” (Bourdieu, 2001, p.163).

El campo Educativo, y en particular, el de las Didácticas, son campos “nuevos”, sin una acumulación considerada de conocimientos, en comparación con otros con indiscutida trayectoria, como por ejemplo la Historia y las Ciencias Sociales.

¹ En particular se leían y discutían capítulos del libro de van Eemeren F. y Grootendorst, R. (2002): *Argumentación, comunicación y falacias. Una perspectiva pragma-dialéctica*, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

A partir de los años 60 se realizaron ciertas reformas educativas y surgieron nuevos interrogantes en la investigación en educación. Éstas se focalizaron en cómo enseñar, relegando el qué enseñar, lo cual se vio reflejado en la necesidad de mejorar la enseñanza de las ciencias. La investigación se centró en los estudiantes, sosteniendo que era necesario más que una educación basada en la transmisión de contenidos, considerar situaciones que tendieran a llevar a los estudiantes a la realización de actividades que los acercara a las ideas básicas de la ciencia. De cierta forma, esta concepción de un estudiante activo, tenía sus bases en la adopción de una perspectiva constructivista del aprendizaje y de la enseñanza de las ciencias. Esta es lo que se ha conocido como una enseñanza basada en el aprendizaje por descubrimiento, que no obtuvo los éxitos esperados: los niños aprendían poco sobre el contenido (Ausubel, 1976) y construían una idea empirista de la ciencia (Candela, 1991a, 2006a).

Desde fines de los años 70 y toda la década del 80, se exploraron las ideas previas, los conocimientos y las representaciones de los estudiantes. Esto se relacionó con el Movimiento de las Concepciones Alternativas, en el cual el interés estaba en detectar esas ideas, representaciones, e intentar cambiarlas/relativizarlas (Dumrauf, 2004). Entre las críticas a este tipo de investigaciones² se cuestionó el reduccionismo a las construcciones individuales, desconociendo otros factores como el contexto en que estas construcciones se realizaban. Fue así que a finales de los 90, la educación pasó a abordarse como un proceso de comunicación, centrándose en el estudio del discurso escolar. El objeto de estudio era diferente, ya no se trataba de productos sino de una preocupación por el proceso (Jímenez Aleixandre y Díaz de Bustamante, 2003).

A la par de estas cuestiones se desarrollaron las llamadas didácticas específicas. Según Camilloni (2007), éstas desarrollan campos de conocimiento delimitando distintas regiones del ámbito de la enseñanza. Se encuentran: didácticas específicas según los distintos niveles del sistema educativo; didácticas específicas según las edades de los alumnos; didácticas específicas de las disciplinas; didácticas específicas según el tipo de institución y didácticas específicas según las características de los sujetos. Particularizando en una Didáctica de la Física, en nuestro país, las primeras preocupaciones por la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina, datan de los años ochenta. Es en 1983 cuando se crea la Asociación de Profesores de Física de la

² Una síntesis de las principales razones por las cuales estos modelos de enseñanza de la física y de la ciencia por medio del cambio conceptual no han tenido la efectividad esperada se pueden estudiar en Candela, 1991a.

Argentina (APFA). Para ese año ya se habían producido tres encuentros de docentes en la llamada REF *Reunión Nacional de Educación en la Física*. A nivel internacional en los ochenta, también se organiza una conferencia Interamericana de Educación en Física y surge la Revista de Enseñanza de las Ciencias (1983).

En 1991 se decide en el seno de APFA, llevar a cabo un encuentro que se ocupara sólo de la problemática de la investigación, surgiendo así el primer *Simposio de Investigadores en Educación en Física* realizado en Tucumán en 1992. Se pueden mencionar algunos proyectos nacionales de la APFA: Innovaciones en la Enseñanza de la Física, Revista de Enseñanza de la Física, Reuniones Nacionales de Educación en la Física (REF) e Investigación y transferencia al aula.

No sólo se generan eventos y reuniones que intentan abogar por una consolidación de las didácticas específicas. La historia de las últimas revela una necesidad continua de integrar para su marco teórico elementos psicológicos, epistemológicos, pedagógicos y sociológicos. Por lo tanto, los debates en los campos de esas disciplinas afectan a las didácticas pues se consideran las renovaciones en la concepción epistemológica de las ciencias, los avances de la psicología cognitiva y el enfoque constructivista. En ese ámbito surge una preocupación por la estructura y dinámica de la comunicación en el aula de ciencias (Porlán Ariza, 1998).

Desde una postura constructivista, se sostiene que el aprendizaje es producto de la interacción de los esquemas mentales del que aprende y el contexto de aprendizaje (Driver, 1989). De Longhi (2000) expresa que se retoma la dimensión interaccionista del aprendizaje y se tiene en cuenta que la construcción del conocimiento depende de un proceso de negociación; para lo cual cita a Edwards y Mercer (1988).

Por lo tanto, la preocupación por el estudio de la construcción conjunta del conocimiento en el aula, surge cuando el interés se traslada hacia los procesos de enseñanza y del aprendizaje en el aula. Comienza a ser de interés la actividad constructiva del sujeto en relación al contexto y la situación donde acontece y con los sujetos con quien lo realiza (Coll y Solé, 1990; Candela, 1991b; Edwards y Mercer, 1988; Lemke, 1997; Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante, 2003).

1.4 Problema y preguntas

El estudio del discurso educativo es, desde las últimas tres décadas, un tema que concita interés entre los investigadores de la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza. En las aulas es estudiado desde diferentes focos de interés tales como: el estilo de preguntas y respuestas que se intercambian; la interpretación de enunciados por parte de los estudiantes; el rol del discurso del docente para colaborar en las construcciones de conocimiento escolar; los modos argumentativos que circulan en las aulas, etc. (Edwards y Mercer, 1988; Lemke, 1997; Cazden, 1991; Coll y Edwards, 1996; Mercer, 1997; Mortimer, 2000; Leitão, 2003; Leitão, 2007).

Las investigaciones que se desarrollan atienden a diferentes aspectos del discurso, por ejemplo al discurso oral y escrito. Dentro de estas formas, aparecen otras posibles divisiones como: el debate, la argumentación, los tipos de razonamientos, entre otras. En todos los casos se comparte el supuesto que: estudiar el habla de los profesores y de los alumnos es importante para comprender por qué los estudiantes aprenden o no un determinado tema y de qué modo los profesores, favorecen u obstaculizan (con su habla) tal proceso.

Los resultados de las investigaciones sobre el discurso en el aula señalan la necesidad de estudiar:

- el discurso para comprender cómo éste se construye y sus peculiaridades (Locatelli y Carvalho, 2005; Candela, 2006b; Cubero *et al.*, 2008; Coll y Sánchez, 2008; Coll, Onrubia y Mauri, 2008);
- los patrones discursivos que se utilizan (Lemke, 1997; Mortimer y Scott, 2002);
- las ideas de los propios profesores acerca de la ciencia y cómo influyen en las prácticas escolares (Campanario, 2004; Sanmartí, 2005; Islas, 2006), y
- las formas argumentativas que se desarrollan en clases (Jiménez Aleixandre, 1998; Sardá y Sanmartí, 2000; Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante, 2003; Leitão, 2007).

Se concluye de las investigaciones que la interpretación de enunciados (aseverativos, directivos, interrogativos, etc.) puede ser uno de los obstáculos para el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza. Esto nos conduce a pensar que los modos

de intercambio de significados que caracterizan las clases de Ciencias de la Naturaleza no siempre promueven espacios de discusión o de negociación con miras a construir significados lo más próximos posible a los científicamente consensuados. Lo anterior descansa en que la escuela aspira a que los estudiantes construyan los significados acordes a los que la ciencia ha elaborado y, en ese sentido, las clases deberían ser espacios para construir discursos cercanos a los científicamente aceptados. El interés reside en estudiar cuáles son los modos de intercambio de significados que se utilizan en clases de Física, analizarlos y caracterizarlos en función de si promueven o no procesos de negociación de significados mientras se estudia la energía en clases de Física de Secundaria.

Entre otras *preguntas*, se procura responder a las siguientes:³

¿Cómo pueden caracterizarse los modos de intercambios de significados que se ponen en juego en clases de Física?, ¿Es posible identificar momentos de negociación de significados? ¿Cuáles serían sus características? ¿Se emplean formas argumentativas en los procesos de negociación? ¿Con qué características?

La búsqueda de respuestas a estas preguntas dio lugar a los siguientes *objetivos generales*:

- Estudiar los modos de intercambios de significados que se emplean en clases de Física de nivel secundario de Educación.
- Identificar y describir los modos de intercambios de significados cuando se negocian significados en clases de Física de nivel secundario.
- Caracterizar -dentro de los procesos de negociación- aquellas formas argumentativas que emplean los actores de acuerdo a los contenidos involucrados, el tipo de lenguaje empleado, las valoraciones del saber, etc.

1.5 Algunas cuestiones en relación con el encuadre teórico

La naturaleza del problema requiere un abordaje desde diferentes referentes teóricos. Se consideran aportes de los enfoques Socioculturales para el estudio de la construcción del discurso en el aula y del Análisis Conversacional, como el marco teórico metodológico para entender cómo el habla está organizada. Se acuerda con Rockwell (2009) en que dentro de la amplia gama de cuestiones que involucra al campo

³ Todas las preguntas se enmarcan en aulas donde se desarrollan clases de Física.

educativo, la etnografía puede ser considerada con un potencial para construir conocimiento acerca de los procesos educativos.

En los últimos años hubo importantes contribuciones que aportan en la dirección que busca explicar el modo en que los significados se desenvuelven por medio del lenguaje en situaciones sociales de aula (Edwards y Mercer, 1988; Lemke, 1997; Sutton, 1992; Scott, 1998; Mortimer, 1998; Mortimer, 2000; Leitão, 2003; Leitão, 2007).

En cuanto a los supuestos epistemológicos que subyacen a este estudio se considera el sujeto como “constructor de su conocimiento”, o sea, se estaría bajo los alcances del llamado paradigma “constructivista”.

En relación al aspecto comunicacional, se considera a la argumentación como un proceso de naturaleza discursiva. Éste se realiza justificando los puntos de vista sobre un cierto tema. Además, atiende a las objeciones a los que los puntos de vista están sujetos, con miras a encontrar posiciones aceptables entre quienes participan del discurso. Se adopta el llamado enfoque pragma-dialéctico.

Se asume que la aparición del error es una ocasión propicia para acercarse al conocimiento de los procesos mediante los cuales el estudiante está construye conocimiento.

Por último, se toman referentes del campo disciplinar de la Física haciendo alusión a la importancia que tiene su estudio para el campo mismo. Asimismo, se da cuenta del lugar que ocupa su enseñanza y aprendizaje dentro de los nuevos lineamientos curriculares.

1.6 Algunas cuestiones en relación con el encuadre metodológico

El diseño de la investigación, en los primeros momentos, es exploratorio en relación con los procesos que involucran instancias de negociación. Una vez identificados los mismos y la dinámica que impera en esos episodios, el diseño se caracteriza como descriptivo dado que aspira describir los intercambios de significados que se suceden en términos del discurso utilizado por los actores, el tipo de enunciado involucrado, etc. Es decir, supone tomar en cuenta el empleo del discurso como medio para comprender lo que se significa o construye.

Esta investigación no aspira a obtener resultados generalizables sino estudiar en profundidad los procesos de negociación y el lugar de la argumentación durante el intercambio comunicativo. Se busca una comprensión no necesariamente nueva, sino superadora de la que actualmente se comparte entre los investigadores de esta área. “*Se destaca la unicidad, y esto implica el conocimiento de los otros casos de los que el caso en cuestión se diferencia, pero la finalidad primera es la comprensión de éste último*”. (Stake, 2007, p. 20).

La población de estudio se elige de acuerdo a criterios sustantivos y no formales (Samaja, 1994, p. 272) en coherencia con los objetivos de este estudio. En relación con lo anterior, como fase inicial del trabajo de campo, se opta por realizar observaciones naturalistas participantes de clases de Física.

Flick (2004), plantea el Principio de «variación máxima», el cual consiste en seleccionar casos “*que sean lo más diferentes posible, para revelar la amplitud de variación y la diferenciación en el campo*” (p. 82). De acuerdo a este principio se opta por seleccionar centros educativos que presenten variantes tales como, la población a la que atienden, el tiempo de permanencia en la ciudad y la dependencia de organismos reguladores. Se seleccionan los siguientes cuatro centros educativos de la ciudad de Tandil⁴: una Escuela de Educación Media, una escuela dependiente de una Universidad Nacional, un colegio con subvención estatal y un colegio privado.

Para seleccionar los casos a estudiar se solicitó a las instituciones los nombres de los profesores de Física para comunicarles la posibilidad de realizar un estudio a partir de las observaciones de sus clases. Con el consentimiento de los docentes y de las primeras observaciones, se seleccionaron los casos en los cuales se realizó un estudio de caso con el objetivo de poder responder a las preguntas planteadas de la investigación. El criterio que primó en la selección del caso es la identificación de los rasgos mínimos de interacción, tomando como referente la tipología de abordajes comunicativos en las salas de aula propuesta por Mortimer y Scott (2002). Resulta necesaria la identificación, como base, del abordaje comunicativo del tipo autoridad, combinado con un discurso interactivo. De allí en más se pueden encontrar otras combinaciones del tipo dialógico no-interactivo y dialógico interactivo que resultarían más ricas en cuanto a la posibilidad de análisis. Posteriormente se realizaron estadías en el curso donde el docente seleccionado llevó a cabo su actividad mientras se estudiaba el tema energía. A

⁴ Se elige esta ciudad por ser el lugar donde la doctoranda realiza su trabajo de investigación.

través de herramientas de la etnografía como la permanencia en el aula registrando las acciones a través de notas de campo, el registro en audio de las clases, la recolección de los materiales producidos por los estudiantes y entrevistas con el docente se pretende construir el corpus de datos. Se procuró que esto permitiera identificar y describir los intercambios comunicativos a través de la elaboración de un documento o trabajo descriptivo, que refleje un conocimiento local de las interacciones en el aula inscripto en la realidad de la institución.

1.7 La estructura del trabajo que el lector tiene en sus manos

Este capítulo ha intentado resumir el estudio desarrollado desde el planteo del tema, el problema y las preguntas de investigación. Se presentaron asimismo los motivos que dieron origen al estudio y el lugar que ocupa la problemática en el campo de la Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza.

En el capítulo 2 se dan a conocer los antecedentes en relación al estudio del discurso particularizando en investigaciones sobre la argumentación y el estudio de la construcción del conocimiento en el aula.

El capítulo 3 reúne los aportes de diferentes referentes teóricos que se han asumido necesarios para tratar el problema planteado. Son ellos: los aportes Socioculturales acerca de la construcción del conocimiento en el aula, los lineamientos de la Pragmata-dialéctica sobre la comunicación y algunas prescripciones sobre el uso del error en la construcción de conocimiento escolar.

En el capítulo 4 se desarrollan y discuten las decisiones metodológicas. El planteo corresponde a un estudio multicases con empleo de herramientas etnográficas. El capítulo realiza el recorrido que va desde las operaciones desplegadas para construir significaciones y dar respuestas a las preguntas planteadas, hasta los procedimientos que han imperado para la construcción de las categorías de estudio.

El capítulo 5 está destinado a comunicar los resultados del estudio de casos. Se detallan los procedimientos construidos para transformar los datos con el propósito de dar respuestas a los objetivos del estudio a la luz de los referentes teóricos asumidos.

En el capítulo 6 se retoman los objetivos de la investigación para delinear las conclusiones. Se dan a conocer algunas derivaciones de este estudio.

2

Una aproximación a las relaciones entre cognición, interacción social y lenguaje

2.1 Introducción

Este capítulo se dedica a proporcionar un panorama acerca de las aportaciones al estudio del discurso desde los enfoques lingüísticos, semióticos, socio antropológicos y psicológicos. Se recuperan algunos acuerdos y también ciertos debates sobre los cuales el consenso es aún una tarea pendiente.

En cuanto a los enfoques socioculturales, Mercer (1997) sostiene que representan una línea de investigación que proporciona un marco para el estudio del discurso en el aula. Estos se centran en el desarrollo del conocimiento y la comprensión, más allá de ocuparse del orden social de una clase, la estructura coherente de turnos de habla, etc.

En continuidad con lo anterior, se dedica un apartado para recorrer las producciones dentro del campo de la enseñanza de las ciencias durante el siglo XX. Este panorama deja en evidencia el creciente interés que el estudio del discurso viene adquiriendo, fundamentalmente desde los años 80 en adelante.

Dentro del estudio del discurso en el aula cobran relevancia los estudios sobre la argumentación. Ésta se puede concebir como una actividad de naturaleza discursiva que se realiza justificando los puntos de vista sobre un cierto tema. Además, en la argumentación se atiende a las objeciones a que esos puntos de vista están sujetos, con miras a encontrar posiciones aceptables entre quienes participan del intercambio. Se destaca, a su vez, el papel de mediador que puede tener este discurso en los procesos de construcción de conocimiento; es decir su dimensión epistémica.

Se asume a la comunicación como un proceso social y se la plantea como parte constitutiva de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje. Las clases de ciencia pueden ser entendidas como espacios de opiniones divergentes. Resulta de particular importancia que los alumnos elaboren respuestas razonadas produciendo argumentos que puedan ser analizados, revisados y negociados con miras a construir conocimiento compartido acerca del mundo físico.

Se comentan algunos referentes sobre las principales tendencias de la investigación educativa acerca de los siguientes tópicos: negociación de significados,

argumentación, energía y empleo de la argumentación en la enseñanza del tema energía⁵.

La mayoría de las publicaciones consultadas coinciden en la importancia de promover procesos argumentativos valorizando su potencial para la adquisición de un pensamiento razonado y crítico. Así es que, se encuentran propuestas basadas en el modelo que Toulmin desarrollara en 1958 o en el aprendizaje simultáneo de los patrones estructural y temático de un discurso (Lemke, 1997). Autores como Jiménez y Díaz de Bustamante (2003) sostienen que en situaciones de clases, lo que puede ser una falacia desde la lógica formal suele ser un avance en la construcción del conocimiento. La lógica por sí sola no alcanza para analizar discursos argumentativos en situaciones donde se está generando conocimiento nuevo.

Desde los encuadres socioculturales comentados se entiende que la producción de argumentos se encuentra inserta en los modos de comunicación propios del contexto social donde acontece. Las orientaciones antes mencionadas se enfocan, fundamentalmente, a las estructuras o formas de organizar los argumentos. Este estudio considera fundamental que previo a esta organización se aborde el problema que supone identificar los modos de comunicación, los modos de intercambios de significados que emplean los estudiantes y el docente para estar en mejores condiciones de comunicarnos.

La noción de “negociación de significados” aparece mencionada, mayoritariamente, en el campo de la educación en ciencias pero también en campos muy diferentes a éste como lo son los estudios sobre Lengua y la Historia, entre otros (Domínguez y Stipcich (2009). Esta diversidad de campos en los que se la emplea, podría ser uno de los factores que ha contribuido a aumentar la polisemia que detenta, hoy día, la noción negociación de significados. Es habitual encontrarla en un mismo campo disciplinar con acepciones diferentes, es decir con imprecisiones en cuanto a lo que se entiende por ella en ese contexto.

⁵ El recorrido por cada uno de estos tópicos es solamente a los fines de organizar las producciones analizadas.

2.2 Reflexiones acerca de las distintas perspectivas sobre el estudio del discurso

Desde una perspectiva sociocultural y situada se asume que en los procesos de enseñanza y aprendizaje los significados son construidos y negociados entre los sujetos dependiendo de las situaciones que comparten. Es decir que estas construcciones no se pueden desvincular del contexto en el que ocurren, de las experiencias de las que participan los sujetos y de ahí el carácter social y situado. El análisis del discurso en el aula posibilitaría una manera de estudiar algunos rasgos de los procesos educativos, en particular en esta investigación, los modos de intercambio de significados que se utilizan en clases de Física para negociar significados.

Investigadores provenientes de diferentes disciplinas se han ocupado de obtener datos sobre diversas actividades que tienen lugar en las escuelas. Sin embargo, durante varios años el discurso en el aula no fue tema de interés. A partir de los años sesenta se han comenzado a ocupar del habla en clase con diferentes objetivos. Varios enfoques sobre el análisis del discurso se encuentran desde el lado de la Lingüística, la Psicología, la Sociología y la Antropología. Al respecto, Edwards y Mercer (1988) y Candela (2001) realizan una síntesis de tales aportes que aquí se recuperan, así como diferentes trabajos de Coll (1990, 2007).

- Enfoques lingüísticos

El análisis del discurso es, dentro de la Lingüística, un campo cercano a nuestros intereses. Este campo es asociado, cuando se estudia el lenguaje educativo, principalmente a las investigaciones de Sinclair y Coulthard (1975, revisado en 1992). Estos autores ofrecen un esquema de categorías sobre el habla en clase: lección, transacción, intercambio, movimiento y acto, con secuencias rígidas y patrones estructurados. Las reglas conversacionales relativas al control de los turnos de habla definen la estructura de participación.

La estructura de intercambio básico propuesta es la conocida como IRF: iniciación por parte del maestro, respuesta por parte del alumno y comentario evaluativo o feedback del maestro. Sin embargo, cabe destacar que la citada investigación no realizaba una mirada del lenguaje desde el punto de vista educativo. Los autores estaban interesados en desarrollar un esquema comprensivo para el análisis del discurso y, para ello, usaron el aula, dado que esas situaciones áulicas serían más formales, con una

estructura más manifiesta y con intenciones reales de los participantes de comunicarse y entenderse (Wittrock, 1990, p. 631). Más adelante en el tiempo se han desarrollado otros trabajos, por ejemplo los de Michael Stubbs (1981) y Mary Willes (1983) que utilizaron los métodos de Sinclair y Coulthard para la investigación de la enseñanza. En particular, Stubbs, plantea que la conversación es fuente rica de datos, pues es la forma más natural de utilización del lenguaje y por eso merece un análisis sistemático.

Este autor presenta un modelo descriptivo aplicable a unidades más grandes que la oración. Introduce una unidad de descripción estructural de la conversación que denomina “intercambio comunicacional”. Afirma que es necesario encontrar el sentido indirecto involucrado en el discurso, como capas de significado entre el significado literal de una emisión y el acto llevado a cabo en el discurso. Edwards y Mercer (1988) señalan que el análisis formal del discurso tiene sus limitaciones: “*Al haber sido pensado para revelar estructuras lingüísticas y no procesos educativos y cognitivos, trata más explícitamente de la forma de lo que se dice que de su contenido*” (p. 23). El objetivo es, por consiguiente, diferente. Lo que cobra relevancia es conocer el contenido y aquello que se quiere decir, la interpretación de lo que quieren decir las personas, o de lo que alcanzan a significar, más allá del significado literal. Se analizan las formas que se utilizan para hacerlo pero vinculadas a los marcos contextuales.

En el estudio de extractos de clases, no alcanza el análisis de los verbos, los pronombres etc., sino que se necesita de información o interpretación previa de la situación en la que se encuentran inmersos los sujetos que interactúan. Por ejemplo:

Nardo: Soni cuánto
Soni: noventa y seis
Nardo: ¿noventa y seis?
Soni: pero primero habría que hacer
Nardo: ¿eh?
Profesor: dos por veinticuatro mil novecientos sesenta
Constanza: ¿Eh?
Emilia: ¿el primero cero?
Camila: ¿la cinética?
Emilia: sí
Camila: ah sí
Nardo: no no lo hice

En este extracto es complicado entender qué es lo que se está discutiendo si no se tiene información necesaria del contexto. El mismo corresponde a un intercambio de

cuatro estudiantes que trabajan en grupo la resolución de un problema que la docente solicitó. Se trata de un problema típico de *caída de los cuerpos* donde se desprecian las fuerzas no conservativas⁶ y se conserva la energía mecánica. La docente se encuentra caminando por los bancos, escucha interactuar a los grupos e interviene en distintas oportunidades. A su vez los estudiantes de este grupo realizan la resolución a diferentes tiempos y por distintos caminos. Esto dificulta comprender qué es lo que sucede si no se tiene información del contexto, refiriéndonos no sólo a qué tipo de problema están discutiendo, los conceptos que involucra, sino al tipo de actuación que desempeña el docente en esas oportunidades, lo que espera ella con este tipo de actividades, los diferentes roles de los estudiantes al interior del grupo, etc. Por ejemplo, en este caso una de las integrantes del grupo (Soni) es la que “comanda” la resolución, y recibe las interrogaciones de sus compañeros, otra de ellos va más atrasada (Emilia) y entonces hace preguntas correspondientes al estadio en el que se encuentra. En consecuencia, en este extracto, existen diferentes voces que casi se solapan, característicos de una conversación entre sujetos. Luego se puede analizar al interior del grupo cómo es que se destacan diferentes roles y la influencia que tienen en los modos que se utilizan para comunicarse y elaborar respuestas a la situación.

Calsamiglia y Tusón Valls (2007) expresan que existen trabajos desde la lingüística que han incorporado elementos funcionales, se toman en cuenta los actores de la comunicación o abordan el estudio teniendo en cuenta el texto como unidad global de carácter semántico y pragmático. En este sentido reconocen los aportes de la lingüística funcional, la lingüística textual y la teoría de la enunciación, (Halliday 1978 y 1985; Van Dijk, 1977, 1978 y 1980; Adam 1990 y 1992; Ducrot 1980 y 1984; Kerbrat-Orecchioni, 1980 por nombrar algunos).

El análisis del discurso se aplica en diferentes ámbitos como la enseñanza, la sanidad, la divulgación del saber, la justicia, las relaciones laborales, etc. (Calsamiglia y Tusón Valls, 2007, p. 13). Asimismo, plantean al análisis del discurso como un instrumento para entender las prácticas discursivas en todos los espacios y además lo piensan como un *instrumento de acción social*.⁷ Esto último, desde la corriente de la Sociolingüística Interaccional o el Análisis Crítico del Discurso.

⁶ Una fuerza es no conservativa si el trabajo efectuado por ella sobre una partícula que se mueve entre dos puntos no es independiente de la trayectoria seguida entre tales puntos.

⁷ Cursiva de las autoras.

Para finalizar la revisión de este enfoque, algo que se desea destacar es que el hecho lingüístico se ha convertido en tema de interés para la antropología lingüística, la sociología, la psicolingüística, la filosofía, la retórica; sin embargo, las autoras precedentes, indican que las propuestas desde cada disciplina no necesariamente son excluyentes, [...] *sino que se complementan y permiten una fácil integración cuando lo que interesa, ante todo, es llegar a comprender un fenómeno tan complejo como es el lenguaje humano en su funcionamiento discursivo, es decir social y cognitivo.* (Calsamiglia y Tusón Valls, 2007, p. 12). Esta cita resume la pretensión de este estudio para el abordaje de las conversaciones mantenidas en aulas de Física donde se estudia el tema energía.

- Aportes semióticos

En relación con lo expresado en los párrafos anteriores, en cuanto a que en los estudios tratados del discurso no alcanza con estudiar la estructura, la atención se dirige a los significados y lo que los sujetos quieren significar. En este sentido se hace necesario mencionar los aportes o estudios provenientes desde la Semiótica.

En forma general se puede decir que la Semiótica Social sostiene que los sujetos elaboran significados. Una palabra u objeto no tienen significado sino que es elaborado por alguien, dependiendo de las circunstancias en la que está inmerso. Además usamos las palabras, los gestos, los signos para crear significados. Es así como cobra importancia la dimensión social del discurso. Lemke (1997) sigue este enfoque tomando la Semiótica como una teoría general del significado y de la acción social, relaciona la cultura con el uso de los distintos modos semióticos, aplicados a un contenido específico de ciencia en el aula. Este autor va a decir que su estudio, fundamentalmente, es acerca de la comunicación de las ideas, de cómo a veces esa comunicación funciona bien y otras mal, y acerca de cómo se utiliza el lenguaje científico especializado para darle sentido al mundo (p.11).

Candela (2000) para estudiar la coconstrucción de conocimiento en clase, analiza entre otros recursos discursivos, los modos de representación que se utilizan en una clase modelo, desarrollados por Kress y Osborn (1998). El trabajo de estos autores proviene del campo de la Semiótica desarrollada por Halliday (1978) y tiene influencia de la Lingüística.

No se pretende realizar una lista exhaustiva de los trabajos que tienen influencia semiótica; simplemente se desea hacer notar -con esto y con lo que se sigue desarrollando más adelante- que el estudio del discurso es acogido por diferentes disciplinas y muchas veces se solapan en una investigación dependiendo del problema abordado. Esto amerita un análisis teórico y metodológico que no se considera pertinente incluir aquí.

- Enfoques sociológicos y antropológicos

Alrededor de los años sesenta existía una sociología de la educación heredera de una sociología positivista. Se puede decir que prevalecía lo que se denominó el funcionalismo estructuralista donde la educación era considerada como aquello que permitía a cada individuo que fracasase o logre expectativas según su intelecto. Más allá de calificar la educación como transmisora de una cultura, como Durkheim llegó a plantearla, pasó entonces a tener el rol de colocar a los individuos en diferentes posiciones sociales. Hasta ese momento los estudios de investigación realizados en las escuelas se podían denominar causales ya que se ocupaban de las relaciones entre las clases sociales y el éxito o fracaso en la escuela. No era su interés investigar lo que ocurría dentro de la misma. Se suelen llamar a estos estudios del tipo macrosociales. A mediados de los años sesenta se desarrolla una Etnografía de la comunicación de la mano de Gumperz y Hymes (1964, 1972). En estas investigaciones se planteaba que a partir de la interacción comunicativa se podía entender la realidad sociocultural de los diferentes grupos humanos (Calsamiglia y Tusón Valls, 2007). Se valoriza así el carácter interaccional y cooperativo de la comunicación. Toma relevancia el concepto de *competencia comunicativa*, como el conjunto de normas que se desarrollan como resultado de considerar a los sujetos inmersos en procesos sociales.

Nuevos enfoques en el estudio de la sociedad, sus interrelaciones y las acciones desarrolladas por los sujetos comienzan a vislumbrarse cerca de los años setenta. Estos cambian el rumbo de la sociología y, en particular, los de la sociología de la educación. Los marxistas estructuralistas establecen que en una sociedad dividida en clases sociales, la educación es considerada un mecanismo de control social que transmite la ideología dominante. A partir de entonces se critica que la sociología sólo se haya ocupado en buscar relaciones causales entre la entrada y salida de la escuela, por ejemplo, y comienza a interesarse por lo que sucede en ella. Los nuevos intereses se relacionan con estudiar los significados que los sujetos otorgan a sus acciones, en

comprender los procesos educativos, las relaciones de poder, etc. Por lo tanto, estas transformaciones llevan a la utilización de otras metodologías y técnicas de investigación para llevar a cabo el análisis deseado. Adquiere relevancia el enfoque etnográfico.

La etnografía se había ya utilizado para realizar estudios antropológicos en las escuelas relacionando lo que en ella ocurre y las culturas externas. Sin embargo, fundamentalmente, se está pensando no en intereses macrosociales o macroeducativos sino microeducativos. Se focalizan en analizar y comprender las interacciones entre profesores y estudiantes, cómo se transmite el conocimiento, cuáles son los significados que los sujetos atribuyen a sus acciones, etc. Era necesario para ello introducirse en la escuela para poder captar lo que en ella sucedía.

Cabe destacar que la etnografía proveniente de la antropología exige que los investigadores hagan observaciones detalladas, permanezcan largos períodos en el lugar o escenarios naturales con las personas que son los protagonistas, realicen informes de vida, tengan informantes claves, aprendan las normas de la comunidad, el idioma, las costumbres; es decir todo aquello que involucra la cultura de la comunidad. Al ser aplicados a la educación, el enfoque etnográfico requiere por lo tanto de inmersiones prolongadas en los escenarios escolares, en la vida cotidiana de la escuela y, el salón de clases, se presenta como el lugar propicio y natural.

En relación con los cambios mencionados surgen enfoques alternativos como el Interaccionismo Simbólico, la Etnometodología, la Fenomenología, etc. No es de interés en este trabajo, realizar un detalle de cada uno: simplemente se comentarán algunas características o contribuciones que algunos de ellos podrían aportar a los estudios educativos.

Dentro de la microsociología, una de las corrientes como el Interaccionismo simbólico revaloriza el papel de las interacciones en el desarrollo de la vida social. *“Goffman (1971) plantea que hasta las conversaciones más informales pueden verse como rituales a través de los cuales nos presentamos a nosotros mismos, negociamos nuestra imagen, y la de las personas con quienes interaccionamos, así como negociamos el sentido y el propósito de nuestras palabras y acciones”*. (Calsamiglia y Tusó Valls, 2007, p.7).

El *Análisis de la conversación* (AC) tiene su origen en la Etnometodología centrandose su interés en las conversaciones cotidianas. Se sostiene que los interactuantes realizan sus actividades comunicativas de manera estructurada y ordenada siguiendo una secuencia. Las conversaciones se ven caracterizadas por la alternancia de los turnos de habla. Entre los trabajos citados por Calsamiglia y Tusón Valls, se pueden nombrar Sacks, Schegloff y Jefferson, (1974); Sinclair y Coulthard, (1975); Kerbrat-Orecchioni, (1990, 1992, 1994). La Etnometodología y en particular el Análisis Conversacional - AC- (Sacks, Schegloff y Jefferson, 1974) otorgan el medio de inferir aspectos del orden social a través del estudio de la secuencialidad del habla (Candela, 2001).

En base a Habermas (1998) y su tipología de la acción, Lorente (1994) establece categorías que configuran la tipología de las acciones escolares, aclarando que sirven como referencia en el proceso hermenéutico de comprensión e interpretación de la vida de la escuela. Robert Young (1993) en su libro “Teoría crítica de la educación y discurso en el aula”, expresa que la teoría crítica, en particular la creada por Jürgen Habermas y sus seguidores⁸, ofrece una base para analizar las interacciones en clase, “... *análisis que puede identificar las limitaciones comunicativas a las oportunidades de aumentar la capacidad de resolver problemas de los discentes*” (Young, 1993, p. 17). El mismo autor expresa que por las diferentes pautas de comunicación que se presentan en clase, se puede entender la idea de aprendizaje que se sustenta. Distingue entre “clases de método” y “clases de discurso”, cuyas diferencias estriban en los modos en que se dicen las cosas, en su relación con el contexto y en el carácter del conocimiento que se produce allí. La clase de discurso se basa en lo que Dewey⁹ llama “comunicación normal”, que se distingue de la “mecánica”, de manera similar a la distinción de Habermas entre acción comunicativa y estratégica.

Al penetrar en los escenarios escolares, en el aula misma, interesa no sólo describir interacciones entre profesor y estudiantes sino analizar y comprender los significados que los sujetos otorgan a sus acciones, a todo lo que ocurre en ese lugar, a las relaciones de poder y cómo influyen en el gestionamiento del conocimiento, al tipo de estrategias didácticas utilizadas, a la evaluación, a la propia interacción, al habla, etc. Edwards y Mercer (1988) expresan que el habla comienza a ser estudiada en relación al contenido más allá de la estructura lingüística, lo que los sujetos dicen y en cuanto a la

⁸ Algunos pedagogos citados por Young: R. Bates (1988); J. H. Giroux, (1983); W. Carr y S. Kemmis (1983); S. Kemmis y L. Fitzclarence, (1986) y otros.

⁹ Dewey, J.: La educación y la Democracia, vol. IV, pág. 253.

estructuración quién habla a quién. Los estudios sociológicos mencionados contribuyen a la comprensión de la relación microestructura y macroestructura. Las investigaciones antropológicas asisten para comprender qué sucede dentro del aula en cuanto a los significados que otorgan los sujetos.

- Enfoques psicológicos

En los párrafos que siguen se intenta dar un panorama acerca de los principales aportes o contribuciones de la Psicología del Desarrollo al estudio del discurso.

Ha habido intentos de utilizar la psicología para dar respuestas a la Educación desde fines del siglo XIX. Durante los años setenta y ochenta del siglo XX, la psicología cognitiva comienza a interesarse por fenómenos educativos. Sin embargo, aparecen algunas críticas respecto de las expectativas sobre una Psicología de la Educación y sus logros. Se rescata el interés que comienza a vislumbrarse en analizar los procesos psicológicos de los estudiantes que surgen como resultado de considerar las situaciones pedagógicas en las que se desarrollan. Esto nos acerca a las escuelas, y con el tiempo, a estudiar lo que sucede en las aulas. Las preocupaciones de los investigadores se orientarán hacia el aprendizaje, los profesores, el currículum, estudiantes en el contexto real (la escuela, la familia, la comunidad, el aula misma).

Edwards y Mercer (1988) expresan que la Psicología del Desarrollo ofrece aportes interesantes para el estudio del conocimiento compartido, con un análisis más interaccional que la Psicología de la Educación. Se puede considerar a Piaget y sus seguidores como representantes del estudio del desarrollo de los procesos cognitivos. Piaget consideraba que el pensamiento precedía al lenguaje, por lo tanto en las investigaciones de él y sus colaboradores como por ejemplo, las de Sinclair, el discurso no tenía lugar. Mercer (1996) expresa que Piaget es una figura cuya influencia teórica en el desarrollo de la Psicología Evolutiva inspiró pocas investigaciones donde el papel del lenguaje en la construcción de conocimiento tuviera una importancia considerada. Sin embargo, en 1978, se encuentran trabajos como el de Margaret Donaldson, discípula de Piaget, que de alguna manera cuestiona algunas de sus ideas que habían estado predominando fuertemente las investigaciones en Psicología durante más de veinte años. Esta autora analiza los modos de aprender y utilizar el lenguaje por parte de los niños, y luego de revisar la teoría de Chomsky y las teorías asociacionistas de la época expresa que éstas no alcanzan para entender cómo los niños captan el significado de lo

que las personas hacen y dicen. Mercer (1996) expresará, sin embargo, que las investigaciones siguieron sin considerar la escuela, hasta que surgió una línea de investigación observacional del discurso en el aula (en los últimos diez años) que se puede considerar psicológica.

Asimismo, en el desarrollo de la psicología sociocultural, también se encuentra diversidad metodológica donde convergen estudios que utilizan la observación sistemática, la etnografía, la lingüística (Candela, 2000; Coll, Onrubia y Mauri, 2008; Wells, 1996). Una de las mayores influencias para la investigación sociocultural viene de la mano de Lev Vygotsky, pensador que, a diferencia de Piaget, consideraba una unión entre pensamiento y lenguaje entendiendo que su combinación podría ser una herramienta útil para el desarrollo humano (Edwards y Mercer, 1988). El lenguaje era tenido en cuenta como medio para enseñar y aprender y también como una herramienta para construir conocimiento. Por su parte, la interacción social era además considerada como fundamental en el proceso de construcción de conocimiento, es decir que el sujeto al conocer se adapta no sólo al entorno físico sino también a las interacciones con otros sujetos, las cuales moldean su pensamiento. Volviendo a sus ideas, ese aspecto de dependencia del desarrollo de lo social es lo que hacen valiosas las contribuciones de Vygotsky¹⁰ así como la noción de *zona de desarrollo próximo* (aunque existen críticas en cuanto a cómo considerar este concepto y su análisis).

Otra de las contribuciones de la psicología sociocultural en las investigaciones sobre el discurso en el aula, viene de la mano de Bruner y sus colegas (Wood, Bruner y Ross, 1976; Bruner, 1978 y 1985) con la noción de *andamiaje*. Este concepto fue introducido para indicar cómo un adulto ayuda a un niño a realizar tareas mediante la acción y la palabra, y representa una manera de simbolizar el apoyo que el docente y otros estudiantes otorgan al estudiante para ir desempeñando sus tareas. Este concepto también merece una adecuada redefinición al ser considerado en las investigaciones escolares pues, como se mencionó anteriormente, tiene un origen en un discurso doméstico distinto del aula (Mercer, 1996).

La noción de *participación guiada* (Rogoff, 1993) es otra de las contribuciones que se rescatan. La misma se refiere al plano interpersonal donde mutuamente los sujetos participan de una actividad socialmente significativa.

¹⁰ Cabe aclarar que Vygotsky no realizó investigaciones empíricas sobre el habla en el aula.

Actualmente no se conoce lo suficiente acerca de cómo utilizan los docentes el habla para evaluar, apoyar y limitar los aprendizajes, de cómo los estudiantes participan en el discurso que se construye, etc. Se acuerda con Mercer (1996) en la reflexión que amerita el utilizar un marco teórico como el desarrollado por Vygotsky, -quien no realizó investigaciones empíricas sobre el habla en clase-, así como la aplicación del concepto de zona de desarrollo próximo ZDP en el análisis de un suceso con un grupo significativo de estudiantes, en el cual la mayor parte de la actividad se realiza en conjunto.

Acerca de las corrientes teóricas sobre el discurso en el aula, Candela (2001) plantea que para las nuevas perspectivas socioculturales de la cognición, el concepto de contexto y cultura adquieren principal relevancia. Coll y Sánchez (2008) marcan tres cambios en el estudio de las prácticas educativas y la interacción en el aula:

- a) la creciente importancia otorgada al contexto,
- b) la aceptación de los enfoques socioculturales y situados de la cognición, y
- c) el aprendizaje, la enseñanza y la crisis del modelo que establece una relación epistemológica jerárquica y unidireccional entre investigación académica y práctica profesional.

En particular señalan que el contexto del aula se ha estudiado con diferentes objetivos: identificar los rasgos que caracterizan a un profesor ideal, para describir estilos de enseñanza; describir comportamientos del profesor eficaz, etc. De esta manera se reflejan los paradigmas vigentes en educación hasta finales del siglo XX, ya sea el llamado normalizador, el mecanicista, etc.

Pero el cambio importante se produce, [...], en el tránsito desde una toma en consideración del *contexto del aula* –es decir, de una serie de variables, físicas o mentales, susceptibles de tener una incidencia sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje– a una visión del *aula como contexto de enseñanza y aprendizaje* –es decir, como un contexto que construyen los participantes, profesores y alumnos, mediante las actividades que en ella llevan a cabo. (Coll y Sánchez, 2008, p. 21).

Los conceptos mencionados, entre otros, resultan útiles para la comprensión de los procesos educativos en situaciones de aula, donde se encuentran interactuando los estudiantes, el docente, con determinados objetivos y un conocimiento que el docente

desea que los estudiantes construyan (y éstos saben que se espera de ellos una construcción). Sin embargo, es necesaria una adecuada redefinición operativa para su introducción o utilización en investigaciones escolares.

2.2.1 A modo de cierre: un intento por recuperar la importancia que tienen los aportes de estos enfoques en nuestro estudio

En lo que sigue se intenta reflejar la incidencia que tienen estos aportes mencionados para estudiar la construcción y los procesos de negociación de significados en situaciones escolares. Para ello se explicita lo que se recupera de cada uno así como algunos acuerdos y desacuerdos que aún existen entre las diferentes tendencias.

- ✓ En cuanto al enfoque lingüístico, se puede decir que las secuencias IRF son importantes para el análisis que se pretende realizar en esta investigación. Sin embargo, el interés radica en lo que dicen las personas, en cómo lo dicen, en cuáles son los mecanismos desarrollados para entender y hacerse entender. No sólo interesa el discurso sino el contexto dentro del cual tiene lugar y el sentido que las personas dan al discurso.
- ✓ Los enfoques sociológicos y antropológicos ofrecen la posibilidad de comprender, entre otras, las relaciones entre la microestructura del aula y la macroestructura institucional; la cultura que proponen las recomendaciones ministeriales y la cultura con la que los estudiantes ingresan a la institución.
- ✓ En relación al enfoque psicológico son importantes los aportes en cuanto al carácter constructivo y social del proceso de la enseñanza y el aprendizaje y el estudio del mismo en un contexto cultural. Esto es porque se entiende al pensamiento y al conocimiento, como construcciones realizadas a partir del intercambio con los artefactos culturales que dispone un sujeto.

En la revisión de los aportes al estudio del discurso de distintas corrientes, Candela (2001), encuentra algunos acuerdos y también ciertos debates sobre los que no se encuentran aún consensos. Respecto a los primeros:

- Se trabaja con el contexto de habla y con su organización social, más que con su organización lingüística.

- Se reconocen otros modos simbólicos de representación como son las imágenes, los objetos, los gestos y el lenguaje corporal, etc.
- Se considera que la interacción discursiva cara a cara está regida por reglas de construcción y por una normatividad interaccional.
- Se asume que la actividad se realiza con bases en estructuras de participación.
- Se acuerda acerca de que la estructura característica del discurso en el aula escolar es IRE, salvo trabajos de Hicks, 1995; Wells, 1993; Candela, 1998 que encuentran que esta regla puede tomarse más como orientación que como obligación.
- Se interpretan los enunciados y la actividad con base en claves de contextualización (Gumperz, 1982) que pueden ser verbales y no verbales.
- Se considera que la competencia comunicativa es la capacidad de leer e interpretar las claves de contextualización de manera que permiten participar de acuerdo con ciertas normas culturales y de contexto.
- Se incluye la importancia de estudiar las características discursivas diferenciadas por disciplina académica (Hicks, 1995). Para esto se usan recursos semióticos como los patrones temáticos (Lemke, 1997), los géneros de habla (Wells, 1993), etc.
- Se acuerda en que es necesario combinar el estudio de la estructura con el contenido para analizar los significados. Aunque no muchos trabajos lo hacen en la práctica.

Respecto a los segundos, es decir, los debates sobre los cuales aún no se acuerda pueden enunciarse los que siguen:

- La relación entre cognición y el aprendizaje y la posibilidad o no de derivar aprendizaje de lo que se expresa discursivamente.
- La divergencia acerca de si para estudiar la construcción social de los significados sólo basta el análisis del discurso (sostenido por el AC), el discurso y la acción, o el discurso, acción, los objetos culturales y las representaciones gráficas.
- Las opciones acerca de las unidades de análisis tales como unos cuantos turnos de habla (es el caso del AC) o estructuras mayores que proporcionen un marco más interpretativo (como proponen Bruner y sus seguidores).

- La existencia de un problema teórico-metodológico con respecto a la relación entre los estudios particulares y lo que éstos aportan a la comprensión general de las propiedades universales.

Para finalizar este apartado se expresa acuerdo con Mercer (1996) en cuanto a que los enfoques socioculturales representan una línea de investigación que proporcionan un marco para el estudio del discurso en el aula. Por lo tanto, en el afán de describir y explicar los intercambios comunicativos en clase, en particular los modos de intercambio de significados que se utilizan para negociar significados en el aula, se opta por utilizar enfoques socioculturales como marco teórico, así como el Análisis Conversacional como marco teórico metodológico para entender cómo el habla está organizada. Las estrategias etnográficas son entendidas como la articulación entre las estructuras conversacionales y los referentes socioculturales que asumimos. Por ejemplo, las notas de campo, producto de observaciones participantes en el aula, fueron interpretadas desde las categorías conceptuales construidas en este estudio. Las mismas se presentan en el próximo capítulo.

2.3 La incorporación del estudio del discurso en la enseñanza de las ciencias

El apartado anterior se propuso dar un panorama acerca de cómo el análisis del discurso ha sido considerado cuestión de interés desde diferentes disciplinas y aquí se focaliza en el lugar que ocupa en las investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

2.3.1 Algunos comentarios respecto a la investigación en la enseñanza de las ciencias y el estudio del discurso en el aula

Las reformas educativas que se realizaron desde los años sesenta hacia adelante plantearon interrogantes que superaran el qué enseñar para pasar a ocuparse de cómo enseñar. Las primeras preocupaciones en la investigación se focalizaron en revalorizar el rol de los estudiantes, sosteniendo que era necesario más que una educación basada en la transmisión de contenidos, considerar situaciones que tendieran a involucrarlos con la realización de actividades que los acercaran a las ideas básicas de la ciencia. De cierta forma, esta concepción de un estudiante “activo” puede relacionarse con una perspectiva constructivista del aprendizaje y de la enseñanza de las ciencias. Esto conducía a considerar que realizando experiencias que seguían “el método científico” se

podía llegar a conclusiones acordes a las de las ciencias, todo ello sin tener en cuenta la edad de los estudiantes y su contexto sociocultural. A su vez se dejaban de lado los conocimientos previos de los estudiantes, acorde a una idea de investigación científica en la que se desconoce el papel de la teoría o el marco conceptual, las hipótesis divergentes, las ideas previas y el papel de los otros investigadores (el carácter social) sobre la investigación.

Este tipo de procesos educativos se ha conocido como la enseñanza basada en el aprendizaje por descubrimiento; la cual no tuvo los éxitos esperados. Los niños aprendían poco sobre el contenido (Ausubel, 1976) y construían una idea empirista de la ciencia (Candela, 1991a; 2006a).

Hacia fines de los 70 y comienzos de los 80, el campo de la enseñanza de las ciencias se vio envuelto en lo que se conoció como el movimiento de las concepciones alternativas. El papel de las ideas no científicas que los estudiantes acarrean pasó a ser el centro de interés de la mayoría de las investigaciones de esos tiempos. Los proyectos de investigación aspiraban a detectar esas ideas, las representaciones que los estudiantes hacían de un cierto fenómeno o evento y las formas para intentar cambiarlas/relativizarlas (Dumrauf y Cordero, 2004)¹¹. Un modelo que se destaca en la década del ochenta es el de cambio conceptual de Posner *et al.* (1982) así como el del conflicto cognitivo. Strike y Posner (1992) ofrecieron una revisión de su modelo argumentando que su teoría era epistemológica y no psicológica, y propusieron además modificaciones a su teoría original¹². Se desea destacar, sin embargo, que se sostienen dos ideas importantes de las orientaciones didácticas de la época. Una de ellas: enseñar la ciencia, y la física en particular, de manera reflexiva a partir del desarrollo de una actitud científica de buscar explicaciones plausibles y coherentes sobre los fenómenos naturales. La segunda, un enfoque de la psicología genética de Piaget quien sostiene que los sujetos realizan sus propias construcciones sobre el mundo físico.

¹¹ Esta autora señala también en un pie de página que esta diferencia en la terminología se debe a distintos momentos y posiciones epistemológicas diversas que tuvieron lugar en la historia del Movimiento de las Concepciones Alternativas

¹² Hoy en día se acuerda con que las ideas alternativas y/o previas no se pueden cambiar o reemplazar por otras. Suele trabajarse con evolución, desarrollo, enriquecimiento conceptual y hasta convivencia de ideas en diferentes contextos. Al respecto puede consultarse Moreira y Greca (2003).

Entre las críticas a este tipo de investigaciones¹³ se cuestionó el reduccionismo a las construcciones individuales desconociendo otros factores como el contexto en que las mismas se realizaban. Fue así que a finales de los 90 la educación pasó a abordarse, como un proceso de comunicación centrándose en el estudio del discurso escolar. Candela (2000) señala la importancia de estudiar la construcción del conocimiento escolar en relación con la complejidad de entrar al aula. Entrar en ella demanda tomar conciencia de los múltiples factores y variables que intervienen en el proceso educativo.

El objeto de estudio es diferente, ya no se trata de productos sino de una preocupación por el proceso (Jímenez y Díaz de Bustamante, 2003). El interés, antes centrado por ejemplo en identificar características que hacen a los profesores eficaces, se desplaza entonces hacia el proceso mismo de interacción y los factores que influyen en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje. Se otorgará, por lo tanto, importancia a la actividad constructiva de los estudiantes, a los procedimientos por los cuales los docentes apoyan y andamian esa actividad. A su vez, se entenderá el aula, y todo lo que allí ocurre, como un espacio comunicativo donde se establecen procesos de construcción conjunta.

Según Coll y Solé (1990) el cambio expresado anteriormente supone un replanteamiento metodológico y conceptual, se afirma y reinterpretan los postulados constructivistas. Candela (1991b) expresa la necesidad de estudiar las formas sociales de producción del conocimiento. La misma autora coincide con otros pensadores al considerar el aprendizaje como una actividad comunitaria y señala: “[...] *el aprendizaje significativo depende no sólo del desarrollo cognitivo de los sujetos y de sus ideas previas en torno a los contenidos sino también del contexto social interactivo en el que se produce (Cicourel, 1974; Bruner, 1984; Coll, 1986)*” (Candela, 1991b, p.14).

Se desea destacar que existen trabajos de investigación cuyo interés reside en estudiar los mecanismos semióticos utilizados por profesores y estudiantes. Los autores no se encuentran dentro de los investigadores que indagan sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias sino sobre la Psicología de la Educación. Se pueden citar como ejemplo de estos trabajos Prados y Cubero, (2005); Ignacio y Cubero, (2007); Coll, Onrubia y Mauri, (2008).

¹³ Una síntesis de las principales razones por las cuales estos modelos de enseñanza de la física y de la ciencia por medio del cambio conceptual no han tenido la efectividad esperada se pueden estudiar en Candela (1991) y Moreira-Greca (2003).

Candela (2006a) ha planteado que la investigación en la enseñanza de las ciencias ha estado enfocada principalmente a diseños experimentales sobre las concepciones de los estudiantes y docentes sobre determinadas temáticas y a partir de allí se han elaborado propuestas para tratar de cambiar las concepciones alternativas. Aunque se han incorporado a esos trabajos algunas cuestiones relacionadas con la interacción discursiva, siempre se han realizado con miras a proponer una manera de actuar en clase. En una revisión que realiza esta autora, expresa que son pocos los artículos de investigación que proponen estudios sin intervención didáctica de manera que se estudie la interacción discursiva natural en clase. [...] *podemos plantear que la investigación en la enseñanza de las ciencias todavía está marcada por propuestas diseñadas desde consideraciones psicológicas externas a las condiciones de trabajo del aula y llevadas después hacia la escuela* (Candela, 2006b, p. 800).

En relación al tema de la comunicación en las aulas, ésta viene siendo estudiada desde diferentes focos de interés tales como: el estilo de preguntas y respuestas que se intercambian, la interpretación de enunciados por parte de los estudiantes, el rol del discurso del docente para colaborar en las construcciones del conocimiento escolar, los modos argumentativos que circulan en las aulas, etc. (Edwards y Mercer, 1988; Lemke, 1997; Cazden, 1991; Driver *et al.*, 1994; Coll y Edwards, 1996; Mercer, 1996; Mercer, 1997; Mortimer, 2000; Leitão, 2003; Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante, 2003; Leitão, 2007).

Las investigaciones que se vienen desarrollando atienden a diferentes aspectos del discurso, por ejemplo al discurso oral y escrito. Dentro de estas formas aparecen otras posibles divisiones como el debate, la argumentación, tipos de razonamientos, entre otras. En todos los casos se comparte el supuesto de que estudiar el habla de los profesores y de los alumnos es importante para comprender por qué los alumnos aprenden o no un determinado tema y de qué modo los profesores favorecen u obstaculizan (con su habla) tal proceso.

En cualquier momento en que se hable, se tiene que pensar qué decir y qué se oye. Hay que emplear un poco de tiempo para pensar lo que ha dicho la gente, lo que ha dicho uno mismo y lo que debería decir en futuras ocasiones. Y algunos de los pensamientos más creativos aparecen cuando la gente está hablando en grupo (de aquí la popularidad del brainstorming, como técnica creativa). Una de las oportunidades que la escuela puede ofrecer al alumno es

la de que impliquen a otras personas en los propios pensamientos, y que de este modo utilicen las conversaciones para desarrollar sus propios pensamientos (Mercer, 1997, p.15).

Los resultados de las investigaciones sobre el discurso en el aula vienen señalando la necesidad de estudiar: el discurso, para comprender cómo éste se construye y sus peculiaridades, (Coll y Sánchez, 2008; Coll, Onrubia y Mauri, 2008; Locatelli y Carvalho, 2005; Cubero *et al.*, 2008; Candela, 2006b); los patrones discursivos que se utilizan (Lemke, 1997; Mortimer y Scott, 2002); cómo influyen las ideas de los propios profesores acerca de la ciencia (Islas, 2006; Campanario, 2004; Sanmartí, 2005) y la necesidad de estudiar las formas argumentativas (Jiménez Aleixandre, 1998; Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante, 2003; Sardá y Sanmartí, 2000; Leitão, 2007).

En los últimos años han cobrado gran interés y desarrollo los estudios sobre la argumentación en clases escolares y también universitarias. Leitão (2003 y 2007) propone a la argumentación como un mediador de los procesos de construcción de significados, y esto es lo que le otorga a la misma su dimensión epistémica. Candela (1999) describe las formas o tipos de argumentación que los alumnos desarrollan en el intento de convencer a los otros y los efectos que tienen esas acciones en los turnos subsiguientes contribuyendo a la creación de un contexto argumentativo.

Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante (2003) analizan los razonamientos argumentativos en clases escolares. Por citar otros estudios en esta línea, se pueden nombrar: Cross, Taasoobshirazi, Hendricks y Hickey (2008); Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne y Simon (2008); Varone de Morais Capecci, Pessoa de Carvalho, da Silva (2002); Maloney y Simon (2006); Osborne, Erduran, Simon (2004); Márquez, Bargalló y Prat (2010); Konstantinidou, Cerveró y Castells (2010); Caamaño (2010); Jiménez Aleixandre y Puig (2010); Solbes, Ruiz y Furió (2010).

En la sección que sigue se analiza la argumentación y el papel que puede desempeñar en el aula. Al respecto Stipcich (2008) expresa [...] *en la escuela el propósito es doble: preparar a los estudiantes para desenvolverse haciendo uso de formas argumentativas a la vez que propiciar el aprendizaje significativo de los contenidos de las argumentaciones* (p. 3). Se permitiría de esta forma que los alumnos puedan proponer sus puntos de vista, defenderlos, refutar otros, pedir argumentos y comprometerse en un proceso de negociación y re-negociación de significados.

La argumentación se puede concebir como una actividad de naturaleza discursiva que se realiza justificando los puntos de vista sobre un cierto tema y las objeciones a que esos puntos de vista están sujetos; con miras a encontrar posiciones aceptables entre quienes participan del discurso. Esto se enmarca en criterios normativos que permiten resolver las controversias (van Eemeren, 2002).

2.3.2 El papel de la argumentación

Existe en el campo de la didáctica de las ciencias una preocupación por instalar nuevas formas de comunicación en el aula que den cuenta del intercambio entre profesores y estudiantes y estudiantes entre sí. Algunos documentos (Diseños Curriculares, 2006, 2007, 2008; Petrucci, 2006) sostienen la necesidad de incorporar la argumentación en diferentes actividades como en las de diseño de una experiencia (momento en el que hay que decidir materiales, métodos, variables, hipótesis) hasta en la de escribir el informe, en las presentaciones orales en las que se deben sostener un punto de vista, etc. En esta línea Izquierdo *et al.* (2005) expresan que esto contrasta con otros estilos en los que prima la clase magistral, en la cual se proporcionan explicaciones sin que se susciten demandas por parte de los estudiantes, como parte de la función del docente. Tradicionalmente la escuela no se caracteriza por trabajar la argumentación en distintas áreas ni por generar ambientes propicios para desarrollarla. *“La actividad discursiva con frecuencia se limita a la comprensión y producción de textos que presentan una trama narrativa y/o descriptiva pues se considera que las producciones argumentativas son sumamente complejas para los alumnos”* (Perelman, F., 1999, p.1).

En las clases de ciencias generalmente se dan pocas oportunidades que permitan el intercambio, la presentación de distintos puntos de vista, la defensa de ellos, el pedido explícito de razones, etc. *“Es importante diseñar actividades que ayuden al alumnado a «hablar ciencias», a participar de la cultura científica, de la producción y circulación de conocimiento”* (Jimenez y Díaz de Bustamante, 2003, p. 367). Distintas investigaciones establecen los beneficios de argumentar en las clases, sin embargo estos discursos no se incorporan en los espacios educativos (Cross *et al.*, 2008; Simon *et al.*, 2006; Driver *et al.*, 2000). Las clases continúan siendo del tipo exposición del profesor, lectura por parte de los alumnos de textos, resolución de problemas, sin espacios de

oportunidades para formular conjeturas para ser debatidas (Aikenhead, G., 1998; Tenreiro-Vieira, 2004; Islas *et al.* 2006; Islas, 2006; Badreddinea y Butya, 2010).

“Parece existir acuerdo entre distintos autores sobre la importancia de que el alumnado desarrolle su capacidad de argumentar y, para poder diseñar estrategias que incluyan este objetivo, es importante analizar cómo lo hacen” (Jímenez y Díaz de Bustamante, 2003, p. 362). Por lo tanto, es preciso comprender qué tipos de discursos prevalecen en el aula, si se realizan explicaciones, justificaciones, argumentaciones, cuáles son los significados que los alumnos atribuyen a distintas entidades, explorar los procesos por los cuales los estudiantes construyen significados y los profesores guían a éstos en esa construcción.

Las clases tradicionales proporcionan una visión descontextualizada e individualista, es decir distorsionada, de lo que es la ciencia y de cómo se hace ciencia. En este enfoque se ignoran las implicaciones que tiene la ciencia sobre el desarrollo de la humanidad, las complejas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Además, desde esta perspectiva, la ciencia sería una actividad reservada sólo para una minoría, para “genios” o para una “élite”. Otra de las consecuencias de esta transmisión es la de favorecer una concepción empirista-inductivista, por la cual a través del “Método científico”, siguiendo determinados pasos, es posible llegar a resultados objetivos y exactos. No se muestra de esta manera las idas y vueltas de los debates científicos, el papel de las hipótesis como tentativas de respuestas, los replanteamientos y la búsqueda de nuevos caminos, las reformulaciones conceptuales, no se permite profundizar en la función de los errores y en el valor del trabajo en equipo. Esto se relaciona con la transmisión de hechos y verdades consumadas, con la idea de enseñar el conocimiento como producto de la ciencia y no valorar el proceso que da lugar a esos productos (Islas, 2006).

En particular, con respecto a la enseñanza de la Física, parece prevalecer el tipo enciclopédico (Candela, 2006a) distanciada de la vida cotidiana de los alumnos. En ellas no se generan momentos de discusión e intercambios comunicativos. Esta forma de plantear las clases desde la exposición del conocimiento “ya acabado” no es coherente ni con la manera en que se genera el conocimiento científico ni con la manera de entender el aprendizaje desde las tesis constructivistas (Sardá y Sanmartí, 2000).

Propiciar actividades argumentativas en clases de ciencias viene fundamentado, entre otras, por las siguientes razones:

- La argumentación es un tipo de discurso propio de la actividad científica. El progreso de la ciencia se realiza a través de las interacciones entre los científicos y la comunicación juega un papel importante, dado que los mismos científicos son los que juzgan el éxito o el fracaso de sus colegas (Campanario, 2004; Islas *et al*, 2006).
- El aprendizaje de la ciencia requiere de la argumentación. Este tipo de discurso brinda la posibilidad de discutir, presentar puntos de vista, justificar, buscar soporte y razones para los mismos. A su vez, se consideran las objeciones que pueden surgir a los mismos, y sus justificaciones. El objetivo es llegar a acuerdos de significados lo más próximo posible a los científicamente consensuados como consecuencia del proceso. El estar expuesto a diferentes puntos de vista puede contribuir a desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos (Cross, *et al.*, 2008).
- El aprendizaje de la argumentación colaboraría para una formación de ciudadanos críticos, capaces de evaluar alternativas, valorar el impacto de las actuaciones propias y ajenas y tomar decisiones con suficientes razones (Campaner y De Longhi, 2005; Stipcich, 2008).
- La argumentación es un tipo de discurso mediador en la construcción de significados, y esto es lo que le otorga a la misma una dimensión epistémica (Leitão, 2003 y 2007). Se entiende que en el transcurso de la construcción de conocimientos suceden distintos “procesos de negociación y renegociación de significados” en los cuales diferentes puntos de vista son discutidos respecto a un tema, los cuales son establecidos, defendidos y/o atacados con el uso de razones. La discusión, además, posibilita la toma de conciencia sobre el límite de las propias razones y de las del oponente y obliga a las partes interactuantes a revisar o modificar sus argumentos; destacándose un mecanismo de regulación (Domínguez y Stipcich, 2009).

Si bien el número de investigaciones en educación en Física viene creciendo, la transferencia de los resultados sigue muy relegada y, en los casos en que ésta ocurre, se sabe que es un proceso lento que implica a profesores, estudiantes, y a la institución toda. Al respecto se ha señalado que las actividades en el aula parecen caracterizarse por ser, de las actividades humanas, de las más conservadoras (Moreira, 1988; Pesa, 2003). La cuestión va más allá de hacer llegar los resultados de las investigaciones a los profesores, se trata también de implicarlos en las mismas, de escucharlos, de llegar a sus aulas donde ocurren los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Este apartado tuvo la intención de reflejar el estado en cuestión de la investigación en el estudio del discurso en el aula, principalmente desde la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, así como destacar el valor que puede considerarse para la argumentación en los procesos de negociación de significados. En la sección siguiente se darán a conocer los antecedentes en cuanto a las investigaciones que focalizan en la argumentación, la energía, el vínculo entre ambas y la negociación de significados.

2.4 La comunicación como eje vertebrador del problema

La comunicación se considera un proceso social donde además de intercambiar signos y señales, los sujetos crean, negocian y construyen significados. En particular, en el aula, los estudiantes y profesores se encuentran continuamente en situaciones donde la comunicación ocupa un lugar preponderante. Es a partir de estos procesos de comunicación que se lleva a cabo la enseñanza y el aprendizaje. Por esta razón se plantea que la comunicación **es parte constitutiva** de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje.

En estas situaciones tanto el docente como los estudiantes tienen sus propias maneras de comunicarse, y hacen un uso particular del lenguaje. Cada sujeto tiene sus propios valores, intereses, actitudes y a partir de ellos construye significados para las situaciones en las que participa. Esta particularidad es, en algunos casos, la razón de la falta de entendimiento entre los sujetos que participan de una conversación.

Uno de los objetivos de este estudio es caracterizar aquellos modos de intercambio de significados para estar en mejores condiciones de comunicarnos en situaciones de aula. Por otro lado, el enseñar ciencia, en particular Física, implica aprender un nuevo lenguaje. La ciencia es considerada también un proceso social.

Siguiendo a D. Khun, (1993), la misma avanza por la actividad que realizan las personas, por los procesos de pensamiento que realizan entre ellos y no en forma aislada. La Física tiene su propio lenguaje, las personas o científicos se comunican porque comparten maneras de hablar, de razonar, de analizar y escribir. En la escuela se espera enseñar una *versión* de la ciencia que se puede denominar escolar. Esta versión resulta del proceso de adaptación donde se aspira a que los estudiantes construyan significados lo más cercanos posible a los consensuados por la disciplina y que con ellos puedan desenvolverse como ciudadanos críticos capaces de analizar, evaluar, tomar decisiones y actuar.

Se considera a la comunicación como un proceso social, y se asume que las palabras no contienen el significado en sí mismas, sino que los sujetos construyen significados con ellas.

El significado es una construcción personal. Lakoff (1987) sostiene que el significado de un objeto (palabra, instrumento) está “corporeizado” a partir de aquello que podemos hacer con ese objeto. El significado es un resultado del proceso de interacción entre la persona y la palabra. Lerner (1994) dirá que el significado es relativo. Es decir, cada persona atribuye un significado a las palabras que depende de su desarrollo cognitivo, de sus experiencias previas, de su situación emocional, etc. La comunicación se hace posible cuando asignamos significados que son compatibles a los significados que otros miembros de nuestra comunidad asignan. En los casos que no son coincidentes es necesario reconstruirlos. Este proceso es fundamental para la comunicación en el aula, que es donde la cooperación entre aprendices y docente y aprendices entre sí, cobra especial relevancia. Los “otros” de la comunidad a la que pertenecemos, son quienes nos posibilitan la oportunidad de contrastar nuestro mundo de experiencias. En esa contrastación hacemos adaptaciones para ensamblar nuevos conocimientos a las experiencias que ya tenemos (Maturana, 1995).

Cuando las clases de ciencia son entendidas como espacios de opiniones divergentes, es de particular importancia que los alumnos elaboren respuestas razonadas, produciendo argumentos que puedan ser analizados, revisados y negociados, con miras a construir conocimiento compartido acerca del mundo físico. En particular, se aspira a estudiar los modos de intercambios de significados utilizados en la comunicación en clase y en especial aquellos que favorecen u obstaculizan los procesos

de negociación. Además se espera poder describir las formas argumentativas que podrían obrar como mediadoras en ese proceso de negociación.

De acuerdo a lo expresado en el apartado precedente en cuanto a las investigaciones sobre el discurso en el aula, desde la enseñanza de las ciencias, su mayor contribución en la argumentación, y los objetivos de este estudio; se presentan antecedentes en investigación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias que particularizan en temas como la argumentación, la energía, la negociación de significados y el empleo de la argumentación en la enseñanza de la energía.

2.4.1 Antecedentes en cuanto a las investigaciones sobre la Argumentación y la Energía en las clases de Física¹⁴

En esta sección se presentan referentes sobre las principales tendencias de la investigación educativa en ciencias experimentales acerca de los siguientes tópicos: argumentación, energía y empleo de la argumentación en la enseñanza del tema energía.

Como parte del estado de situación sobre esta temática se revisaron artículos incluidos en revistas de investigación educativa electrónicas e impresas y actas de congresos de origen latinoamericano con una antigüedad no superior a cinco años tomando de referencia el año 2007. A partir de 2008 la consulta no fue abandonada, sin embargo no se realizó con la sistematicidad del primer momento. Esto justifica que en diferentes secciones de este trabajo puedan encontrarse citas hasta el año 2011.

Los resultados ponen de manifiesto que es mayoritario el número de trabajos que se dedica a recopilar los estudios previos que se vienen realizando respecto a la argumentación. Son escasos los trabajos que proponen esquemas para guiar al alumnado y a los profesores a elaborar textos argumentativos. Parece necesario profundizar en los modos de comunicación que emplean los estudiantes para estar en mejores condiciones de comunicarnos con ellos produciendo materiales didácticos acordes con esas formas.

2.4.1.1 Selección de los materiales y organización de la información

Los objetivos de la investigación se relacionan con identificar dentro de los procesos de negociación de significados, aquellos modos de intercambios que los favorecen y/u obstaculizan, y caracterizar las formas argumentativas que emplean los estudiantes de secundaria en las clases de Física. Estos se enmarcan en contenidos

¹⁴ Una versión de este apartado ha sido presentado en forma oral y publicado en las actas de la Reunión Nacional de la Educación en la Física REF: XV, 2007.

disciplinarios de la Física, en aspectos vinculados con la Psicología del aprendizaje (negociación de significados) y en estructuras discursivas particulares (la argumentación); por lo tanto se optó por consultar publicaciones que versaran, cuando menos, sobre algunos de los siguientes aspectos:

- importancia que se le asigna al proceso de argumentar en clases de ciencia,
- enseñanza y/o aprendizaje de la energía.

Algunas de las preguntas que se formularon para llevar adelante esta revisión fueron: ¿Se encuentran propuestas plausibles de llevarse a cabo en clases de ciencias o son reflexiones de lo que debería o podría hacerse en clase?

¿Se propone un modelo a seguir? ¿En tal caso, tienen un componente teórico subyacente, cuál es? ¿Esta revisión de estudios previos hechos sobre el tema muestra la necesidad de continuar investigando en algún rumbo particular?, ¿Qué es lo que queda por hacer?

Se realizó una revisión bibliográfica en revistas de investigación educativa tanto electrónicas como impresas y en actas de congresos de origen latinoamericano, asumiendo que se trata de sitios donde las problemáticas en estudio guardan alguna relación con las de este trabajo. Se pueden nombrar algunas revistas como: Revista Enseñanza de las Ciencias; Revista Eureka sobre la Enseñanza y la Divulgación de las Ciencias; Caderno Brasileiro de Ensino de Física; Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias; Revista Signos; Revista Educar.

Como ya se señaló, se adoptó como criterio de corte, para esta revisión sistemática, el período comprendido entre 2002 y 2007. Sin embargo, algunos artículos remitían a trabajos anteriores que se consideraron apropiados de incorporar.

Se confeccionaron tablas que permitieron organizar la información presente en los treinta y seis artículos revisados. Se consignaron los siguientes aspectos: título del artículo, autores del mismo, datos de la revista en la que fue encontrado, tipo del artículo, lineamientos teóricos generales, objetivos, hipótesis, orientaciones metodológicas, resultados y conclusiones.

2.4.1.2 Resultados

El análisis realizado es de carácter interpretativo dando lugar a la construcción de categorías emergentes. Para dar cuenta del mismo se consignan las tablas que organizan la información recopilada con relación a los dos ejes de interés antes detallados (importancia que se le asigna al proceso de argumentar en clases de ciencia y enseñanza y/o aprendizaje de la de la energía).

El listado de categorías y subcategorías se detalla a continuación:

A. Importancia que se le asigna al proceso de argumentar en clases de ciencia:

A₁: *Trabajos reflexivos* -artículos que contienen reflexiones teóricas y/o metodológicas anticipando posibles acciones para el proceso de enseñanza y/o de aprendizaje- y

A₂: *Trabajos propositivos* - artículos que desarrollan alguna propuesta para el análisis, la interpretación y/o producción de textos.

B. Enseñanza y/o aprendizaje de la energía:

B₁: Artículos que relevan concepciones alternativas y

B₂: Artículos que se insertan en el movimiento CTS.

C. Papel del lenguaje.

D. Aprendizaje de la energía con empleo de argumentaciones.

E. Negociación de significados.

Se presentan tres tablas prototípicas a modo de ejemplo, dos para el primer punto (A₁ y A₂) y una para el segundo punto (B₁).

Tabla 2.1: Importancia que se le asigna al proceso de argumentar en clases de ciencia

Título del artículo	Razonamiento y argumentación en ciencias. Diferentes puntos de vista en el currículo oficial
Autores	García de Cajén, Silvia; Domínguez Castiñeiras, José Manuel; García Rodeja Fernández, Eugenio
Datos de la Revista	Enseñanza de las ciencias, 2002, 20 (2)
Tipo de artículo	<i>Reflexivo</i>
Lineamientos teóricos	•Latour y Woolgar (1995) y Driver y Newton (2000) ponen énfasis en el razonamiento deductivo y enfocan el proceso de construcción social del

conocimiento.

- Pro (1995) señala que los contenidos procedimentales al igual que los conceptuales deben enseñarse.

Objetivos	Evaluar si el currículo oficial de la Argentina fomenta el aprendizaje de las estrategias de razonamiento y de argumentación en los niveles de educación general básica (EGB), de educación polimodal (POL) y en formación de profesores (FPC).
Hipótesis	Una hipótesis subyacente sería que existe en el currículo una postura frente a la argumentación, aunque no coherente.
Lineamientos metodológicos	<ul style="list-style-type: none"> - La muestra investigada la constituyen los contenidos procedimentales presentes en documentos oficiales (DO) del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, y de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Bs. As. - Se elaboró un marco referencial, una tabla, para evaluar los contenidos procedimentales respecto a razonamiento y la argumentación.
Resultados y conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> •<u>Sobre el tema investigado</u>: aprender a argumentar en ciencias es un <i>propósito</i> explícito por el que se incorporan los contenidos procedimentales en el currículo y sin duda guía la redacción del <i>bloque 5</i>, específico de los <i>Procedimientos</i>. Sin embargo, se concluye que los bloques disciplinares del mismo currículo no lo tienen en cuenta. •Los contenidos procedimentales del nuevo currículo de ciencias reflejan prácticas epistemológicas diferentes. Mientras los redactores del bloque 5 proponen contenidos que fomenten el aprendizaje de estrategias de razonamiento, las demás partes del currículo proponen prácticas de razonamiento inductivo y olvidan la creación de contextos propicios para la argumentación. •<u>Sobre el instrumento utilizado</u>: el cuadro usado resultó útil, permitió evaluar los contenidos procedimentales respecto al razonamiento y la argumentación. •<u>Implicaciones para la enseñanza</u>: se destaca la problemática que representa encontrar dos visiones diferentes sobre el razonamiento científico. Para el profesor será más económico, intelectual y profesionalmente, utilizar la visión positivista pues la construcción, implica cambio y ruptura epistemológica.

Tabla 2.2: Importancia que se le asigna al proceso de argumentar en clases de ciencia

Título del artículo	Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias
Autores	Sardá Jorge Anna; Sanmartí Puig , Neus
Datos de la revista	Enseñanza de las Ciencias, 2000. 18 (3), 405-422
Tipo de artículo.	<i>Propositivo</i>
Lineamientos teóricos	El lenguaje de la ciencia implica dominar y articular dos aspectos: <i>el patrón temático</i> : relaciones de la lógica disciplinar o de contenido del discurso; <i>el patrón estructural</i> : relaciones asociadas a las posibles formas que puede adoptar un discurso (por ejemplo, narrativa, retórica, explicativa, etc.)
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> •Caracterizar el texto argumentativo científico. •Proponer un modelo para analizar las dificultades de los alumnos para producir textos científicos.
Hipótesis	<i>“La hipótesis de nuestra propuesta se centra en considerar que, con el fin de que el alumnado progrese en su conocimiento científico, debe llegar a conocer los dos patrones, el temático y el estructural, y que se deben enseñar</i>

en forma conjunta.”

Lineamientos metodológicos	Se selecciona una muestra de 14 alumnos que elaboran y defienden textos orales y escritos después de breves orientaciones para la redacción de textos argumentativos y un texto modelo que permitía identificar sus características.
Resultados y Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • En cuanto a la anatomía del texto argumentativo: secuencias completas. • Grandes dificultades en la fisiología de los textos. (los alumnos no seleccionan argumentos relevantes y pertinentes desde el punto de vista científico). • Los alumnos se preocupan para que sus producciones contengan elementos estructurales y no por la validez científica de sus razonamientos. • El alumnado debe entender que es necesario mejorar la calidad de las ideas expresadas, así como la forma de expresarlas y deben aprender a planificar los dos aspectos de forma conjunta.

Tabla 2.3: Enseñanza y/o aprendizaje de la de la energía

Título del artículo	Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de <i>energía</i> .
Autores	Pacca, Jesuína Lopes de Almeida y Henrique, Kátia Ferreira
Nombre de la Revista	Enseñanza de las ciencias. 2004. 22(1). 161-166
Tipo de artículo	<i>Basado en concepciones alternativas</i>
Lineamientos teóricos	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de secuencias de actividades a partir de barreras conceptuales constituidas por los modelos de sentido común*. Gircoreano (2001) planeó actividades con la intención de ofrecer a los alumnos la reestructuración de sus concepciones previas en óptica. * Investigaciones acerca de las dificultades de estudiantes para comprender el concepto de energía y utilizar el principio de conservación para analizar fenómenos físicos. (Grimelini Tomasini <i>et al.</i>, 1993; Driver <i>et al.</i>, 1985; Duit, 1981). Investigaciones acerca de la existencia de concepciones alternativas. (Trumper 1993; Driver <i>et al.</i>, 1985; Hierrezuelo 1990; Solomon 1985).
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar a la luz de estudios sobre las concepciones y modos de pensar del sentido común, la naturaleza de las dificultades que se pueden encontrar en la construcción del concepto de energía. • Aportar sugerencias, a nivel de la enseñanza media, de tareas que puedan enfrentar los conflictos cognitivos y contribuir a la reestructuración de las concepciones de sentido común.
Hipótesis	El uso de analogías en la construcción del concepto de energía potencial gravitatoria es una estrategia que permite provocar conflictos conceptuales en los alumnos en el proceso de análisis de fenómenos a través de la conservación de la energía.
Lineamientos metodológicos	Se realiza una secuencia de actividades que, partiendo del conocimiento previo y de las dificultades de los sujetos, tuviesen el objetivo de llevar a los estudiantes a la reconstrucción gradual de sus concepciones.
Resultados y Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> • Ideas alternativas: -energía <i>causa/fuente</i>, energía <i>movimiento-acción</i>, -energía <i>sustancia</i>. <i>Energía de un cuerpo, fuerza del cuerpo, calor del cuerpo</i>: Tienen significado equivalente. • Trabajar la idea de interacción es fundamental en los procesos de

transformación de energía y en la construcción epistemológica de ese concepto.

- La energía cinética y la potencial dependen del sistema de referencia, aspecto poco explorado en la enseñanza de la física y esto puede constituirse en el desafío al pensamiento causal y material, el cual acarrea dificultades de aprendizaje del concepto de energía.
 - El trabajo con los profesores constituye un medio para reflexionar los fenómenos físicos y localizar posibles dificultades de aprendizaje.
-

2.4.1.3 Análisis de los resultados

De acuerdo a la estructura detallada anteriormente y teniendo en cuenta las categorías y subcategorías que han emergido durante el análisis es que se presenta el siguiente esquema.

A: Importancia que se le asigna al proceso de argumentar en clases de ciencia: **A₁:** Trabajos reflexivos y **A₂:** Trabajos propositivos;

B: Enseñanza y/o aprendizaje de la energía; **B₁:** Artículos basados en concepciones alternativas y **B₂:** Artículos que se insertan en el movimiento CTS;

C. Papel del lenguaje;

D. Aprendizaje de la energía con empleo de argumentaciones;

E. Negociación de significados.

A. Artículos referidos a la argumentación

Respecto a los artículos referidos a argumentación, de los 26 analizados, 14 trabajos son del tipo “reflexivos” y los otros 12 del tipo que llamamos “propositivos”.

A₁: Trabajos reflexivos. La mayoría de los trabajos reflexivos recopilan los estudios previos que se vienen realizando respecto a la argumentación, desarrollan las ideas de algunos estudiosos de la argumentación como: Toulmin (1958); van Eemeren y Grootendorst, (2002); Perelman, (1989); Plantin, (2001), entre otros y, sobre todo plantean la necesidad de que el estudiante pueda mejorar sus habilidades dialógicas y comunicativas mediante la práctica de la argumentación. Se encuentra que apuntan a mostrar el papel fundamental de la argumentación en la construcción de los significados de los conocimientos científicos (Sardá y Sanmartí., 2000; Jiménez y Díaz de Bustamante, 2003; Campaner y De Longui., 2005; Sardá, Márquez, y Sanmartí, 2005;

Rubilar, Aymerich y Jonson, 2006) y la necesidad de aprender a argumentar en las clases de ciencia (García de Cajén *et al.*, 2002; Villani y Nascimento, 2003; Custodio y Sanmartí, 2005; Revelchion *et al.*, 2005; Pérez *et al.*, 2005). Se distingue además la presencia de reflexiones en cuanto a la necesidad de incorporar estrategias de razonamiento y argumentación en los diferentes niveles de educación, como parte esencial de los currículos. García de Cajén *et al.* (2002) postulan que en la Argentina aprender a argumentar en ciencias es un propósito explícito del currículo de ciencias pero los bloques disciplinares¹⁵ no lo tienen en cuenta. Postulan una incoherencia entre los bloques disciplinares y los procedimentales. Estos últimos fomentan el aprendizaje de estrategias de razonamiento y de argumentación y los primeros proponen prácticas de razonamiento inductivo y no prestan atención a la creación de contextos para la argumentación. Establecen entonces, la necesidad de que los currículos no sólo se interesen por los contenidos conceptuales, sino que puedan integrarlos con los contenidos procedimentales y actitudinales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

A₂: Trabajos propositivos. Coinciden con los anteriores en cuanto al valor que le otorgan al desarrollo de la argumentación en clases pero intentan dar un paso diferente buscando y/o proponiendo algún tipo de esquema a seguir que permita desarrollar la argumentación. Dentro de esta subcategoría se distinguen entre trabajos que:

- Proponen un análisis basado en la teoría propuesta por Toulmin (1958), más algún soporte teórico que aporte los aspectos contextuales para consolidarlo como modelo de análisis en situaciones de enseñanza de las ciencias. Algunos de los modelos que se utilizan son los formulados por Van Dijk (1978) y Adam (1992). “[...] *tal como indican Driver y Newton (1997), el modelo toulminiano presenta el discurso argumentativo en forma descontextualizada sin tener en cuenta que depende del receptor y de la finalidad con la cual se emite*” (Sardá y Sanmartí, 2000, p. 409).
- Trabajos que se basan en los patrones temático y estructural (Lemke, 1997).

¹⁵ Los contenidos procedimentales hacen referencia a las acciones orientadas a la obtención de una meta. Para formularlos, algunas de las preguntas que se debieran construir son: ¿Qué objetivos procedimentales se quieren incluir? ¿Qué tipos de requisitos de aprendizaje implica lo seleccionado? Suponen e implican saberes intelectuales y valorativos, se manifiestan en una dimensión pragmática. Se señala que esta reflexión no corresponde a los nuevos diseños para secundaria.

- Aquellos, cuyo análisis en general, atiende a las producciones de estudiantes sin proponer un modelo o instrumento de análisis. Por ejemplo, estudiando si los argumentos utilizados en defensa de una tesis están de acuerdo con la misma y con la conclusión expuesta. Pareciera que el único referente empleado es la lógica disciplinar que atraviesa la discusión.

B. Artículos referidos a energía

En los artículos correspondientes al tópico energía, y relevantes para nuestro estudio, se distinguió entre los que tienen por objetivo estudiar el tema energía o el principio de conservación de la misma, centrados en concepciones alternativas: **B₁**, y los que presentan un análisis más integral, que se insertan en el movimiento CTS: **B₂**.

B₁: Artículos basados en concepciones alternativas: en esta subcategoría se encuentran trabajos basados en investigaciones relacionadas con las concepciones alternativas respecto a este tópico. La idea es sacarlas a la luz, o aprovechar lo que se sabe de ellas para elaborar propuestas y actividades. Como ejemplo de esto último: situaciones problema en las que se introducen ciertos errores o incongruencias y deben ser reconocidos y analizados por los alumnos (Carmona, 2006). Dentro de esta misma línea Solbes y Tarín (2004), establecen que las dificultades en el aprendizaje de la energía tienen su origen en las ideas previas de los estudiantes respecto a este concepto y además, determinan que los proyectos educativos son de diversos tipos: algunos no utilizan el concepto de Trabajo para la introducción de energía, otros no definen la energía, y otros parten de su conservación o de su degradación. Ellos han elaborado materiales, incluyendo actividades que les permite conectar a los alumnos con lo que ya saben, y crear disonancias con sus propias ideas. Los estudiantes revisan y evalúan, junto a sus profesores lo que han aprendido.

Pacca y Henríque (2004) analizan investigaciones acerca de las concepciones sobre *energía* de los estudiantes (Solomon, 1985; Driver *et al.*, 1985; Lijnse, 1990; Hierrezuelo *et al.*, 1990; Trumper *et al.*, 1993) y extraen tres ideas fundamentales asociadas a energía: *Energía-causa/fuente*; *Energía-movimiento/acción* y *Energía-sustancia*.

Doménech *et al.* (2003) van más allá y plantean un análisis global. Las dificultades en torno a la enseñanza-aprendizaje de la energía, no se relacionan únicamente con aspectos conceptuales concretos (presentes en numerosas investigaciones, por ejemplo:

Posner *et al.* 1982; Pfundt y Duit 1998; citados en Doménech, 2003), sino con otras dimensiones del aprendizaje como las procedimentales y axiológicas. Como producto de su trabajo elaboran una serie de proposiciones (24) acerca de qué convendría incluir de energía, - y cómo hacerlo- en un currículo de física en el nivel de secundaria Superior¹⁶.

B₂: Artículos que se insertan en el movimiento CTS: Días R. *et al.* (2005) expresan que la educación científica y tecnológica precisa de nuevos modelos de enseñanza en los cuales se seleccionen temas con relevancia social y con una visión interdisciplinar. Sostienen que es necesario tener en cuenta el contexto social-económico en el cual están insertos los individuos, por lo cual, se establece por ejemplo, actividades que permitan el desarrollo de temas de su realidad local y que luego se puedan extrapolar a otros ámbitos. Yebra y Membiela (2005) describen cómo el diseño de actividades con orientación CTS y su puesta en práctica les permitió obtener resultados útiles para nuevas propuestas de construcción curricular. *“Elegimos el tema de la energía porque nos parece interesante, actual y fundamental para una formación científica básica de los estudiantes como ciudadanos, lo que concuerda con los objetivos de la orientación CTS pretendiendo una enseñanza de las ciencias más relevante socialmente y personalmente para los estudiantes (Membiela, 1999)”* (Yebra y Membiela, 2005, p.1)

C. Papel del lenguaje

En los trabajos de argumentación se postula la importancia y el papel fundamental del lenguaje y de la comunicación en el aprendizaje y enseñanza de las ciencias.

En el aula de ciencias, y en la enseñanza en general, la expresión oral es decisiva, entre otras razones, porque la instrucción procede, en gran medida, a través del lenguaje hablado y porque el aprendizaje se demuestra, en gran medida, a través del mismo (Jiménez y Díaz de Bustamante, 2003, p. 360).

Se espera que los alumnos vayan adquiriendo el lenguaje propio de la ciencia, pero se entiende que para esto, son necesarios algunos pasos previos por los cuales se va

¹⁶ Dejan de lado en su trabajo, como ellas mismas lo declaran, el análisis de qué hacer con alumnos más jóvenes, es decir, de cuándo iniciar el estudio de la energía y cómo hacerlo.

modificando el lenguaje personal, caracterizado por uso de analogías, metáforas y razonamientos con finalidades especulativas y persuasivas (Sardá y Sanmartí, 2000). El lenguaje no sólo es una forma de comunicarse, pasa a ser el elemento o instrumento por el cual se puede construir conocimiento (Custodio y Sanmartí, 2005).

D. Artículos que se dedican al aprendizaje de la energía con empleo de argumentaciones

Se encontraron pocos artículos que conjuguen las dos temáticas, es decir donde se establezca alguna propuesta que integre cómo se desarrolla el tema de energía, tomando como indicadores los discursos argumentativos. Dos artículos se encuentran relevantes, uno de ellos trata la noción de calor y las interacciones discursivas en torno a ella, y el otro, el tipo de discurso que usan los profesores en clases universitarias.

- En el primero Dumrauf y Cordero (2004), al decir interacciones discursivas, se refieren a todo lo que sucede en el aula entre profesor y alumnos. Realizan una reconstrucción de las interacciones a partir del análisis de (in)estabilidades o dinámicas (Leander-Brown, 1999) del tipo conceptual, focal, discursiva, institucional y afectiva. Están interesadas en caracterizar situaciones de aula, abordando distintas y variadas dimensiones. Para este estudio resulta significativa la dinámica discursiva, “[...] *basados en los estudios de Bakhtin (1981), los autores se proponen ratificar el carácter inestable del propio lenguaje, sin olvidar la relativa estabilidad de ciertas formas lingüísticas (de los géneros discursivos, por ejemplo)*” (Dumrauf y Cordero, 2004, p. 6).

- En el segundo, Fagúndez y Castells (2005), se encuentra que el profesor universitario se mantiene dentro de lo que se puede llamar discurso “persuasivo”, donde se intenta provocar o aumentar la adhesión de los alumnos a partir de distintas técnicas discursivas. El análisis del discurso del profesor se realiza basándose en la Teoría de la Argumentación de Perelman (1958), pues según los autores les permite ir más allá de la sola identificación de los argumentos que lo estructuran. “*El referente teórico aportado por la obra de Perelman resultó ser una herramienta potente para analizar el discurso en el área de las didácticas de las ciencias. Permite, tomando en cuenta la situación natural en que acontece, el aula; captar la complejidad del discurso desarrollado por la profesora durante clases de ciencias...*” (Fagúndez y Castells, 2005, p. 4).

E. Artículos referidos al papel de la negociación de significados

Respecto al tema negociación de significados la mayoría de los artículos hacen mención a ello sin explicar qué se entiende por estos términos; sólo en uno de los artículos, se puede encontrar una aproximación a lo que los autores están asumiendo como negociación de significados. *“La negociación, como coordinación de puntos de vista, es un proceso que involucra las representaciones de los sujetos y requiere diversas habilidades, entre ellas la atención a las relaciones de amistad, solidaridad o espíritu de cuerpo que reina en los grupos”* (Gálvez y Waldegg, 2003, p.166)

2.4.1.4 Conclusiones e implicaciones para la investigación y la enseñanza

En la bibliografía analizada parece haber consenso respecto de la necesidad de desarrollar estrategias áulicas que promuevan procesos argumentativos. Los programas de enseñanza media deberían incluir como propósito el desarrollar la habilidad argumentativa, dado que uno de los objetivos fundamentales de la enseñanza de las ciencias es la alfabetización científica, relacionada con formar alumnos críticos y autónomos, ciudadanos responsables que puedan evaluar las consecuencias de sus propias acciones y de las ajenas, capaces de tener argumentos que estén de acuerdo a lo defendido; es decir que a la hora de tomar decisiones, éstas sean fundamentadas coherentemente.

En las publicaciones consultadas se da importancia a la necesidad de promover procesos de argumentación. Sin embargo, la mayoría se encuentra en un nivel de reflexión. Aunque se aprecian algunas propuestas basadas en el modelo de Toulmin (1958) o en el aprendizaje simultáneo de los patrones estructural y temático (Lemke, 1997); éstas no dejan de ser unas primeras aproximaciones. Como expresan Jiménez y Díaz de Bustamante (2003) la lógica por sí sola no alcanza para analizar discursos argumentativos en situaciones donde se está generando conocimiento nuevo. En situaciones de clases lo que puede ser una falacia desde la lógica formal puede ser, un avance en la construcción del conocimiento.

Los modelos existentes son instrumentos orientativos que pueden guiar al alumnado y a los profesores a elaborar textos argumentativos; sin embargo, se cree fundamental, como paso previo, abordar el problema que supone identificar los modos

de comunicación, los modos de intercambios de significados que emplean los estudiantes y docente para estar en mejores condiciones de comunicarnos con ellos produciendo materiales didácticos acordes con esas formas.

Entre otras cuestiones a responder, se pueden citar: ¿Cómo pueden caracterizarse los modos de intercambio de significados que se ponen en juego en clases de Física?, ¿Es posible identificar momentos de negociación de significados? ¿Cuáles son sus características? ¿Se emplean formas argumentativas en los procesos de negociación? ¿Con qué características?

2.4.2 Revisión respecto a la Negociación de significados¹⁷

Como se expresó en párrafos anteriores en cuanto a la negociación de significados y la falta de explicitación respecto a qué se entiende por estos términos, es que se realizó una consulta en diferentes materiales relacionados con la enseñanza y aprendizaje de la Lengua (especialmente en los espacios donde se tratan cuestiones vinculadas a la Traducción de Idiomas), Historia, Matemática, Ciencias Naturales, TIC y Educación en general.

La noción “negociación de significados” es empleada frecuentemente entre investigadores en Educación en Ciencias. Es habitual encontrarla en un mismo campo disciplinar con acepciones diferentes, es decir con imprecisiones en cuanto a lo que verdaderamente se entiende por ella en un determinado contexto. La diversidad de disciplinas que hacen uso de ella ha contribuido a aumentar la polisemia de la noción.

En una primera parte de esta sección, se describen y analizan diferentes empleos de la noción de negociación de significados en la Didáctica de las Ciencias de la Naturaleza y en otras disciplinas. En una segunda instancia se discuten posibles relaciones entre lo analizado en el apartado anterior y su vinculación con los procesos de enseñanza y el de aprendizaje y el de argumentación.

¹⁷ Una versión de este apartado se encuentra publicado en la Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias, REEC, Vol. 8 N° 2, 2009.

2.4.2.1 Un recorrido del empleo de la noción de negociación de significados en diferentes campos disciplinares

En distintas literaturas consultadas relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se aprecia que se utiliza el término “negociación de significados” se utiliza con cierta ambigüedad e imprecisión. En investigaciones vinculadas con la enseñanza y aprendizaje de la Lengua (especialmente en los espacios donde se tratan cuestiones vinculadas a la Traducción de Idiomas), Historia, Matemática, Ciencias Naturales, TIC’s y Educación en general, se expresa la importancia y/o el objetivo de lograr una negociación de significados. “*En general, carecemos de una teoría razonada acerca de cómo interpretar en forma de axioma pedagógico la negociación del significado alcanzada socialmente,...*” (Bruner, 1989, p.201).

En la mayoría del material consultado se hace alusión a que la negociación de significados ocurre en un espacio de interacción y se lo propone como “proceso”, sin embargo, en general, no se encuentra una especificidad mayor que la señalada, quedando varios interrogantes al respecto.

Entre otras cuestiones, nos preguntamos: ¿Cuáles son las características del proceso? ¿Cuál es la finalidad de la negociación de significados? Si la finalidad es lograr construir conocimientos compartidos, cabe preguntarse entonces: ¿Los conocimientos compartidos son los esperados y deseados desde el marco teórico o desde la disciplina?

- En relación con la Historia, la construcción del conocimiento histórico en el aula, en autores como García y Márquez (2005) la noción es indagada empleando referentes de la investigación en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas como Chevallard (1981,1994) y Brousseau (1996). Se presenta como un *proceso* en el que participan docente y alumnos. “*Tal negociación (proceso necesario de regulación sin el cual no hay autorregulación) es necesariamente, en buena parte, no sujeta al control voluntario del enseñante [...] hay un salto entre aquéllo que el docente se propuso como tarea a construir y la que realmente se construyó en la escuela*” (García y Márquez, 2005, p.2).

- Desde las Matemáticas, Godino y Llinares (2000) y Radford (2000) con base en el Interaccionismo Simbólico, también hacen alusión a la negociación de significados

como un proceso en el cual los significados se manipulan y modifican a través de sucesivas interpretaciones en una interacción social. La negociación de significados es analizada como una construcción interactiva de la intersubjetividad.

...los objetos del discurso de la clase son plurisemánticos, y es típico de las situaciones de enseñanza y aprendizaje que el profesor trate de construir para los objetos significados que difieren de los construidos por los estudiantes. Por tanto, los participantes tienen que negociar el significado con el fin de llegar a un significado compartido, esto es, comprendido por todos los miembros de la cultura de la clase. Por medio de la negociación del significado, los participantes constituyen significados 'tomados como compartidos', aunque no 'compartan el conocimiento' necesariamente. Las concepciones individuales se han hecho compatibles de modo que los individuos interactúan como si adscribieran el mismo significado a los objetos, aunque un observador puede reconstruir diferentes significados subjetivos. Desde esta perspectiva, el significado matemático no es tomado como existente independientemente de los individuos que actúan y de su interacción, sino que es visto generado en el curso de la interacción social. (Godino y Llinares, 2000, p.6).

La cita deja inferir que los conocimientos compartidos producidos en la negociación, pueden no ser los esperados o deseados por el docente.

- En la investigación en educación con nuevas tecnologías, en particular TIC's - Tecnologías de la Información y Comunicación-, varios autores Zañartu Correa (2003), Sánchez Ilabaca (2004), Díaz Martínez (1997) hacen uso del término negociación de significados concibiéndola también como un proceso.

Zañartu Correa (2003) y Sánchez Ilabaca (2004) hacen hincapié en el aprendizaje colaborativo como respuesta a un nuevo contexto social cultural. El mismo se basa en la negociación que se produce en el diálogo, en la interacción, en la idea de colaboración, distribución de responsabilidades siguiendo los lineamientos de Vygotsky (1979) para el cual el aprender es un fenómeno social. *“El aprendizaje colaborativo nos permite contrastar nuestro mundo de experiencias y significados con la comunidad de otros. Los otros nos ayudan a constreñir o compeler nuestro pensamiento...”* (Sánchez Ilabaca, 2004, p.77). Al igual que en los autores anteriores la negociación es considerada un proceso. *“La negociación es un elemento distintivo de las interacciones colaborativas, y tiene especial importancia cuando se trata de negociar significados”*. (Zañartu Correa, 2003, p.6). En la concepción de proceso como tarea compartida y en colaboración con los otros miembros de un determinado grupo social, está implícito el

carácter asimétrico en cuanto a la capacidad negociadora de los sujetos, ya que se alude a que es con los otros como uno completa o restringe el pensamiento.

- En el área de investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de Idiomas, Vera (2005), Palacio Martínez *et al.* (2005), Bonnet (2004) y Bañuelos García (2006) también hacen alusión al término negociación de significados como un proceso.

Vera (2005) señala al Interaccionismo Simbólico como un enfoque con características que permitirían hacer estudios en educación, en particular en Inglés. La negociación de significados ocupa un lugar importante, dado que el aprendizaje de un idioma extranjero comporta la construcción y socialización de los conocimientos. Es la interacción la que conlleva la negociación de significados (Vera, 2005, p. 2). A su vez, Bañuelos García (2006) en su reseña del libro *Speaking* de Bygate (1991) expresa:

La negociación de significado es la habilidad de comunicar ideas claramente y el participante da señales de entendimiento del tema; esto es en la interacción oral, porque en la posición de escritor-lector no se puede hacer nada, no se puede asegurar que el lector está entendiendo el mensaje, entonces no hay una negociación directa” (Bañuelos García, 2006, p.2).

Si bien es uno de los pocos casos en que explícitamente se dice qué se entiende por el término, está claro, para este autor, que la negociación debería permitir reconocer un estado de acuerdo/desacuerdo entre las partes participantes.

En particular Bonnet (2004) declara que el término negociación de significados está muy extendido en la didáctica de las Lenguas Extranjeras y en las Ciencias Naturales, pero que no hay acuerdo en qué es lo que se entiende por él. Por lo tanto, propone una definición desde el constructivismo radical y el Interaccionismo simbólico, a partir de las siguientes dos nociones: *análisis de viabilidad y emergencia*: “...el punto central es la negociación del significado entendida como análisis de viabilidad y emergencia” (Bonnet, 2004, p.7). El primero se refiere a que los estudiantes analizan, según el constructivismo, si los significados *son viables*, es decir; examinan y revisan si están de acuerdo a sus propias interpretaciones, asumiendo que existe la posibilidad de modificarlos. El segundo, hace referencia a la dimensión interactiva de la negociación de significados; el significado se forma en la interacción, aparece algo nuevo y es allí donde tiene lugar la emergencia.

- En artículos de investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales Galagovsky *et al.* (1998), Massa *et al.* (2004), Dumrauf y Cordero (2004),

Villani y Franzoni (2000), Cordero *et al.* (2002), Martínez Losada *et al.* (2005), Stipcich (2008) de igual forma hacen alusión, en distintos trabajos, a la importancia de la negociación de significados como una de las actividades que propiciaría el aprendizaje.

Galagovsky *et al.* (1998) señalan que el lenguaje falla en sus funciones y en algunas ocasiones conduce a un *simulacro*¹⁸ de negociaciones de significados, situaciones donde *se hace como que se enseña y se hace como que se aprende*¹⁹.

Massa *et al.* (2004) también hace uso del término, aunque no explicita que se trata de un proceso, se infiere que así lo considera. Expresa que las intervenciones didácticas del profesor, en ciertas ocasiones, limitan la negociación de significados dado que pide justificaciones de los argumentos expuestos pero no promueve un intercambio a favor y en contra de los expuestos. En otros trabajos, por ejemplo, Cordero *et al.* (2002), se expresa que el trabajo en grupo resultó beneficioso, los estudiantes expusieron sus ideas, discutieron, negociaron sus interpretaciones, y en algunos casos cambiaron sus puntos de vista. Stipcich (2008) manifiesta la importancia de lograr espacios de mediación y negociación de significados donde los alumnos puedan intercambiar opiniones entre ellos y con el docente, donde se propicie la exposición y la defensa de puntos de vista, y la necesidad de justificar y/o refutar los argumentos.

- En la literatura consultada en educación en general, Vargas (2006), Gálvez y Waldegg (2003), Rodríguez Palmero (1997), Martínez (1999, 2003), también se hace referencia a la negociación de significados como aquello que tiene lugar en el espacio de interacción, que se da en el espacio que el alumno comparte con el profesor.

...la influencia educativa de los profesores se ejerce a través de un proceso mucho más complejo, en el que está la actividad constructiva del alumno, como factor determinante de la interacción, y por otra parte, está la actividad del profesor y su capacidad para orientar y guiar la actividad del alumno hacia la realización de aprendizajes escolares. La enseñanza puede ser entonces, descrita como un proceso continuo de negociación de significados, de establecimiento de contextos mentales compartidos. (Vargas, 2006, p.5).

Además se sostiene que en toda interacción no se puede dejar de lado que los sujetos que están inmersos en ella, son sujetos sociales (sujetos a relaciones de amistad, solidaridad o espíritu de cuerpo que reina en los grupos) y en el trabajo en equipo se tiende a un término medio de diferentes posturas (Gálvez y Waldegg, 2003). Martínez

¹⁸ La cursiva es de los autores.

¹⁹ La cursiva es de los autores.

(2003) sostiene que la *negociación de significados*, así como la *mediación semiótica* y la *perspectiva referencial* son importantes para entender cómo se produce la transferencia de lo interpersonal a lo intrapersonal.

2.4.2.2 A modo de cierre: algunos acuerdos alcanzados e interrogantes pendientes

Las diferentes visiones identificadas que emplean la expresión **negociación de significados**, comparten algunos puntos de acuerdo que pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- La consideran un proceso. En aquellos artículos que no se explicita, la lectura sostenida da indicios de que así lo conciben, dado que la piensan en diferentes momentos de una misma clase, por ejemplo, admiten que incluye varias instancias de interacción entre sujetos (no es vista como un único intercambio); sugieren que se podría evaluar si luego de ella se advierten modificaciones en las opiniones de los sujetos que participan, etc.
- Tienen presente la idea del lenguaje no sólo como instrumento para transmitir información, sino como constructor de conocimientos.
- Se infiere una concepción del aprendizaje enmarcada en los lineamientos de Vygotsky (1979), según los cuales alumnos y docente, comparten actividades realizando una construcción conjunta. El aprendizaje se considera como una construcción en común en el proceso de las actividades compartidas por el niño y el adulto, es decir; en el marco de la colaboración social. Un enfoque sociocultural que considera la forma de construir el conocimiento en conjunto (Mercer, 1997).

Acordando en considerar a la negociación de significados como un proceso, varios interrogantes permanecen sin responder:

¿Cómo se logra esa negociación?, ¿Cuáles serían los indicadores que darían indicios del camino a seguir si efectivamente se quiere promover tal negociación?, ¿Esa negociación definitivamente lleva a un compartir de significados?, ¿Esos significados compartidos serían los deseados o esperados desde la disciplina?

La revisión antes comentada parece compartir también la importancia de encontrar modos de promover el proceso de negociación de significados en las aulas. Sin embargo, no se explicita qué se entiende por él, cuáles son las características que lo

distinguen, ni cómo propiciar las condiciones de su práctica y su regulación. Estas observaciones nos alientan a proponer la necesidad de explicitar algunas características que faciliten la identificación de aquello que se está entendiendo por el término negociación de significados.

3

Los referentes teóricos: La negociación de significados como proceso sociocultural, comunicacional y contextual

3.1 Introducción

El estudio de la construcción del discurso en el aula es un objeto de estudio complejo. Requiere un abordaje teniendo en cuenta aportes teóricos provenientes de diferentes áreas de conocimiento. Se puede mencionar a las ciencias cognitivas, la lingüística, los estudios antropológicos sobre cómo se construye conocimiento científico, la didáctica general, las específicas. La conjunción de estos campos se realiza asumiendo que el espacio de la didáctica de las Ciencias de la Naturaleza (que es el que da encuadre a la investigación sobre la que se asienta este trabajo) se encuentra ya en un estado de ciencia autónoma (Adúriz Bravo, 2002) capaz de construir modelos teóricos propios. La autonomía expresada no niega la vinculación con otras Ciencias Sociales. Por lo tanto, para el estudio de la construcción conjunta de conocimiento en el aula, se asume una perspectiva sociocultural donde la negociación de significados tiene lugar en el marco de un diálogo no siempre armónico entre diferentes perspectivas o puntos de vista.

Se hace necesario explicitar los supuestos epistemológicos que subyacen a este estudio y por eso cabe resaltar que se considera el sujeto como “constructor de su conocimiento”, o sea, se estaría bajo los alcances del llamado paradigma “constructivista”.

En ese sentido las funciones psicológicas superiores que regulan el pensamiento (la psiquis humana) son el resultado de la interacción entre el sujeto y el mundo que lo rodea. Esa interacción está mediatizada por instrumentos que el propio individuo crea (Montealegre, 2005) y emplea, haciendo uso de signos. La construcción que el sujeto realiza es a la vez individual y social, no se puede desvincular del contexto en el que ocurre, de las experiencias de las que participa²⁰, de ahí su carácter social y también situado.

El entender el proceso de enseñanza y el aprendizaje caracterizado como comunicacional, social y situado lleva a ahondar en el estudio de las interacciones entre los actores como uno de los factores relevantes en la construcción conjunta de conocimiento.

²⁰ Cabe aclarar que no se trata de un modelo aditivo, entre lo individual y lo social (Cubero, 2005).

El abordaje teórico considera por lo tanto los aportes de los enfoques socioculturales para el estudio de la construcción del discurso en el aula y de la comprensión de la interacción. Las categorías conceptuales construidas, que se mencionan a continuación, colaboran en la comprensión del objeto de estudio:

- ▶ *el sujeto es activo o constructor de su conocimiento;*
- ▶ *la psiquis está mediatizada;*
- ▶ *el proceso de enseñanza y el de aprendizaje se caracterizan como comunicacional, situado y social;*
- ▶ *los modos de intercambio de significados son mediadores de la construcción de conocimiento.*

En cuanto al aspecto comunicacional, como se ha mencionado anteriormente, se considera a la argumentación como un proceso de naturaleza discursiva. Se adopta el llamado enfoque pragma-dialéctico. En este enfoque se integra la vertiente descriptiva del discurso con las aportaciones normativas. El aspecto dialéctico atiende a que participan dos partes (aún en el caso del discurso monológico) con miras a resolver una diferencia de opinión mediante el intercambio metódico en una discusión. El aspecto pragmático (que toma como base la teoría de los actos de habla de Austin y Searle) está en que la argumentación es descripta como un acto de habla complejo que tiene como propósito el de solucionar una disputa (van Eemeren y Grootendorst, 2002). En otras posturas como la *lógica* se concibe a la argumentación como producto, donde la validez proviene de la extracción de una o más premisas. Los conjuntos de proposiciones sobre las que trabajan los lógicos son proposiciones despersonalizadas, objetivadas, independientes del contexto. En la variante *retórica* la argumentación es efectiva cuando se alcanza la adhesión de la audiencia y se logra que esta audiencia actúe en consecuencia o, cuando menos, manifieste disposición para ello. La audiencia es central aunque no es activa. Se argumenta a favor del *enfoque pragma-dialéctico* pues combina las dos posturas anteriores; la validez se asegura por un procedimiento que guía la discusión hacia la resolución de las diferencias de opinión.

Las consideraciones anteriores se recuperan integrando la noción de obstáculo epistemológico de G. Bachelard. Se asume que la aparición del error es una ocasión propicia para acercarse al conocimiento de los procesos mediante los cuales el

estudiante construye el conocimiento, teniendo presente que para ello debe superar diversos obstáculos epistemológicos (Bachelard, 1991), que son inherentes a toda construcción conceptual. Astolfi (1999), asimismo, señala que el “error” es un medio para aprender. De ahí que los errores que cometen los estudiantes en clases de Ciencias de la Naturaleza sean considerados tanto una ocasión para revisar o regular su construcción de conocimiento como la oportunidad de la intervención docente para hacer avanzar la negociación de significados.

La noción de energía es central en el tratamiento de los fenómenos que estudia la Física. Sin embargo, aún hoy los físicos no han consensuado una definición acerca de qué es la energía. Se asume que se trata de una propiedad de la materia que, indirectamente, se evidencia en los cambios de rapidez, masa, posición de un sistema; es decir en los cambios de un sistema. Describe el estado de un sistema en relación con las cuatro fuerzas fundamentales que se reconocen dentro de la disciplina. Lo más destacable es que se transfiere de un sistema a otro o entre las partes de un mismo sistema de tal manera que la cantidad total de energía del sistema, permanece siempre igual. De una u otra forma, este principio de conservación de la energía influye en cada una de las ramas de la Física. Por otra parte, la energía se degrada en cada interacción, pasa de formas más ordenadas a otras más desordenadas; es decir se convierte en formas menos útiles.

El concepto de energía ha evolucionado con el tiempo. Se considera relevante, al pensar en la enseñanza y el aprendizaje de este concepto, presentarlo como una construcción, que es producto de anteriores construcciones y que probablemente seguirá evolucionando. Se asume la necesidad de estudiar a la energía como instrumento para describir y analizar las transformaciones, considerando el significado que se le da actualmente como una primera aproximación destinada a transformarse.

Como un primer acercamiento al concepto de energía se la estudia asociada cualitativamente a la configuración de los sistemas y a las interacciones que estas configuraciones (y las propiedades de la materia) permiten. Es decir, se puede asociar la energía con “la capacidad para producir transformaciones”.

No escapa a estas consideraciones, las ideas alternativas que circulan alrededor del concepto de energía en términos de una sustancia o un fluido, entre otras. Se espera

una conceptualización que las trascienda asumiendo el principio de entidad capaz de provocar transformaciones²¹.

La relevancia que tiene dentro del entramado conceptual de la Física se transpone a los programas oficiales para la enseñanza de esta disciplina a nivel de educación secundaria. Se trata de un concepto estructurador y unificador para la construcción de los diseños curriculares. Su papel en otras ciencias, el vínculo con ellas, su función en la vida diaria y en la industria fundamentan la decisión de incluirla como tema central para la materia Física de la formación común/general. En particular, los lineamientos preliminares del diseño curricular propuesto para el cuarto año de la enseñanza secundaria lo presentan como contenido-eje alrededor del cual se articulan los restantes temas a tratar durante todo el año.

Hoy en día, se suele decir, que el planeta se encuentra en un estado llamado *emergencia planetaria*. El estudio de la energía se transforma en un tema relevante para la formación de un ciudadano que deberá tomar decisiones que involucren tanto el presente como el futuro. Esto implica reconocer que los estudiantes puedan tener conocimientos acerca de los recursos energéticos disponibles, de las necesidades humanas que requieren de esos recursos, de cómo se ha distribuido mundialmente su consumo, del uso de combustibles fósiles, de las fuentes de energías alternativas, etc. así como de las ventajas y desventajas de cada uno de los aspectos nombrados. Los estudiantes son los futuros adultos que deberán actuar con criterios fundamentados para tomar decisiones desde el lugar que elijan estar, ya sea un trabajador en estado de dependencia, independencia o con algún cargo público. Se asume la relevancia de este contenido como uno de los estandartes de la relación entre ciencia, tecnología, sociedad y poder.

Se tiene en cuenta el rol que la energía viene ocupando tanto en la Física como en su enseñanza. De manera sintética, se presentan algunos momentos de la Historia de la Física que dan cuenta del protagonismo antes mencionado. De manera análoga, se profundiza en algunos aspectos de los lineamientos ministeriales para la enseñanza de esta noción.

²¹ Existen otras definiciones para la Energía como la capacidad de un sistema para realizar trabajo que deja de ser válida cuando se consideran sistemas termodinámicos. La energía interna no puede convertirse totalmente en trabajo (Sexl, 1981, en Doménech, 2001). Esta definición es válida cuando se consideran cuestiones mecánicas (Duit, 1986).

3.2 Con relación a los acuerdos

Se insiste aquí, que en este trabajo, se considera a la negociación de significados como un proceso. Como parte de los objetivos de este estudio se aspira a una construcción singular para el caso de la negociación de significados en aulas de Ciencias de la Naturaleza. Se asume que no existe un momento clave en el que sea posible identificar tal negociación. Por el contrario, se entiende que se trata de un proceso que se despliega en el tiempo y que acontece en el mismo espacio que sucede la enseñanza y el aprendizaje. Los procesos argumentativos -que conviven en el mismo espacio que los procesos de enseñanza- podrían ser indicadores de instancias de negociación de significados. La argumentación adquiere una dimensión epistémica que la convierte en un recurso privilegiado de mediación en los procesos de construcción de conocimientos (Leitão, 2007). En este sentido, el argumentador desenvuelve dos procesos: por un lado el de revisión y por otro el de reflexión. El primero será el que posibilitará una posible transformación en los conocimientos que ya ha construido. Por su parte, el segundo complementa al anterior, en tanto colabora en el reconocimiento de los alcances de las propias concepciones (Leitão, 2007).

3.3 El paradigma constructivista

El sujeto como constructor del conocimiento²²

Un principio de partida reside en que se considera el sujeto como “constructor de su conocimiento”, o sea, se estaría bajo los alcances del llamado paradigma “constructivista”, un término muy utilizado desde varias disciplinas como la psicología, las didácticas, etc. Al respecto varios autores (Coll, 1996; Pozo, 1996; Gil-Pérez *et al.* 1999; Castorina, 2000a, 2000b; Cubero, 2005) han señalado la excesiva proliferación de significados para el término. Sin embargo, como punto común a todas estas, para diferenciarse de otras posiciones epistemológicas como el empirismo y el racionalismo, el constructivismo plantea el conocimiento como una construcción subjetiva, en la que la realidad deja de ser una entidad absoluta, independiente o externa a nosotros (Cubero,

²² Parte de esta sección se encuentra publicado en el libro: *Tecnología educativa y conceptualización en física. Estudios acerca de las interacciones digitales, sociales y cognitivas*. (Ed) Santos, G. y Stipcich, S. Capítulo 1: Algunas consideraciones teóricas para caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Domínguez, M. A.

2005)²³. La actividad constructiva del estudiante es uno de los principios respecto de los cuales existe acuerdo. Según Coll (1990) la concepción constructivista del proceso de enseñanza y el de aprendizaje proporciona un esquema de conjunto, elaboraciones a partir de tomar posturas con relación a aspectos decisivos de la enseñanza y el aprendizaje.

Resulta entonces, que especificar el carácter de sujeto constructor o activo no alcanza si no se especifica el carácter de activo. Podría pensárselo desde una posición piagetiana, conductista, etc. Por lo tanto, en los próximos apartados se desarrollará cómo se entiende lo que se refiere al calificativo *activo* en el sujeto.

Al decir que es el estudiante quien construye se hace referencia no a que es un inventor o descubridor, sino a que es el responsable de su construcción y depende de su actividad mental; el profesor no puede hacerla por él. Por otro lado, esta actividad que realiza el estudiante, consiste en una construcción personal y en las sucesivas reconstrucciones personales de conocimientos que ya existen en la comunidad científica. Desde la escuela se espera que esa construcción sea lo más cercana posible a lo consensuado desde la disciplina. Desde ya, que esta construcción es dinámica, y en este sentido se habla de construcciones evolutivas. Por lo tanto, es preciso considerar que las construcciones que los estudiantes realicen son, en todos los casos, reconstrucciones de elaboraciones previas no sólo a nivel individual sino también a nivel disciplinar.

Un docente consciente del carácter relativo de las construcciones de sus estudiantes y, consecuentemente de la posibilidad de mejorarlas, podría optar por ofrecer a los estudiantes una variedad de actividades que promuevan la revisión de sus construcciones previas. De aquí el papel primordial del profesor en la construcción que realiza el estudiante. Una de sus funciones es la de guiar y andamiar la actividad constructiva del estudiante. En el proceso de construcción el estudiante requerirá de diferentes grados de ayuda, el docente se verá comprometido en un proceso en cual se debe ajustar la ayuda a las distintas dificultades y/o progresos del estudiante.

²³ El autor a pie de pagina señala que las raíces relativistas no son las mismas para las distintas posiciones constructivistas

3.4 El enfoque Sociocultural de la enseñanza y del aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza

El proceso de enseñanza y el de aprendizaje se entienden enmarcados en la concepción sociocultural del discurso en el aula, donde el lenguaje ocupa un lugar preponderante en cuanto se entiende que éste es más que un elemento de transmisión de conocimientos: es un instrumento que permite construir.

3.4.1 Carácter mediatizado de la psiquis

Cuando se expresa el carácter mediatizado de la psiquis humana por los instrumentos (entre otros las nuevas tecnologías) y los signos (instrumentos psicológicos) se hace referencia a que las funciones psicológicas superiores humanas implican la modificación de la propia mente. Es decir que, el pensamiento, a través de un proceso de mediación, con la utilización de medios e instrumentos psicológicos, se modifica. Las funciones psicológicas superiores son el resultado de la interacción entre el sujeto y el mundo que lo rodea; interacción mediatizada por los instrumentos que el propio individuo crea (Montealegre, 2005).

De acuerdo con lo expresado en párrafos anteriores, desde una epistemología constructivista es el sujeto quien construye y reconstruye los significados. Desde una perspectiva didáctica, al pensar los procesos de enseñanza y del aprendizaje, el profesor es parte responsable de estos procesos. A él le corresponde plantear y reestructurar estrategias de enseñanza, proporcionar herramientas para facilitar y negociar la construcción de significados. En este sentido Sánchez-Ilabaca (2004) establece que las TICs pueden concretarse en herramientas susceptibles para la construcción de significados.

Si bien la relación sujeto-objeto lenguaje ha sido ampliamente estudiada por Vygotsky y sus seguidores, se hace preciso, hoy día, con la incorporación de las TICs a las aulas, ahondar en esa mediación que es también mediada por otros artefactos con un lenguaje que les es propio y diferente a los convencionales. Estos nuevos medios instalan nuevas formas comunicacionales que requieren ser estudiadas para la comprensión de la relación sujeto-objeto lenguaje.

3.4.2 Algunas consideraciones acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje

Se entienden los procesos de enseñanza y del aprendizaje como procesos sociales, comunicacionales y situados. Lo que se construye es en parte producto de las estructuras mentales (esquemas, representaciones del sujeto), de las actividades en las que está envuelto, y de la cultura donde se desarrolla.

La connotación de lo social en los procesos de enseñanza y del aprendizaje y en la construcción de conocimiento

Se considera que toda situación de enseñanza y de aprendizaje es el resultado de la conjunción del sistema profesor, el sistema estudiante y el sistema constituido por el espacio de interacción en el que se desarrollan las operaciones de los dos anteriores.

No basta con presentar la información a un estudiante para que la aprenda, sino que es necesario que la reconstruya mediante una representación interna (Carretero, 1998). El sistema estudiante incluye las concepciones con las que él mismo llega al aula y los procesos cognitivos que desenvuelve. El sistema profesor contiene el conocimiento profesional que da sentido a las prácticas de aula que ejecuta. Las interacciones sociales son consideradas esenciales para alcanzar el aprendizaje. El lenguaje y otros tipos de herramientas culturales, como las nuevas tecnologías, son instrumentos de mediación semiótica. Por último, analizando el aula como espacio discursivo y cultural, en él se inserta el espacio de interacción como el contexto donde se desarrollan las acciones de los estudiantes y docentes, donde acontecen regulaciones mutuas y negociaciones (De Vargas, 2006). Se considera que el sujeto realiza una construcción personal, en interacción con los otros, la cual no se puede desvincular del contexto en el que ocurre. En este sentido se considera que la naturaleza de los procesos psicológicos es, además de constructiva, social²⁴.

La construcción del conocimiento es, a la vez, un proceso individual y social, se produce simultáneamente en ambos planos. De ahí la necesidad de superar el dualismo individuo-cultura proponiendo una visión más integradora, en la que las personas y el contexto, las creencias personales y sociales, coevolucionen. En este sentido, no cabe un determinismo de lo social hacia lo individual. Si bien es verdad que los conocimientos están en la cultura,

²⁴ Cabe aclarar que no se trata de un modelo aditivo de lo individual más lo social, modelo en el que el funcionamiento psicológico es exclusivo del sujeto y lo social es el contexto. Este no es simplemente el entorno que otorga estímulos a los sujetos, no es una mera fuente de referencia que nutre al individuo de contenidos y posibilidades (Cubero, 2005).

también es verdad que el acto de apropiación que realiza la persona es un acto creativo, y que esa creación modifica el conocimiento social. De otra forma, caeríamos en un planteamiento inmovilista y estático, pues si todo está prefijado en la cultura, nada cambia. (García, 2005, p. 3).

Según este último autor, el principio de interacción desafía, de alguna manera, los alcances educativos: hay que desenvolver y potenciar estrategias de aprendizaje basadas en la interacción, en la cooperación, que desarrollen la comunicación, la búsqueda de consenso, el contraste de argumentos, la toma de decisiones, la resolución de problemas y la negociación de significados.

En los próximos apartados se desarrollarán características de diferentes tipos de interacción: entre el profesor y los estudiantes y entre estudiantes entre sí.

3.4.3 La importancia del estudio de las interacciones discursivas

La tarea de enseñar se puede describir como un conjunto de diferentes fases: la preactiva, la interactiva (Jackson, 1968) y una tercera fase, la postactiva (Clark y Peterson, 1990).

La fase preactiva envuelve un proceso de construcción individual y/o colectivo orientado a dar una idea un curso de acción (Cols, 2004). Esta fase estaría cargada de cierta racionalidad diferente a la interactiva; hay intencionalidad racionalmente configurada (Estebaranz García, 1999). En la segunda, la interactiva, la actividad del docente es más inmediata y sujeta al devenir de los sucesos no todos controlables. La conducta del docente suele caracterizarse como espontánea, urgente e irracional (Jackson, 1968). Los profesores, en diferentes ocasiones producto de las situaciones que enfrentan, deben tomar decisiones de tal manera que cambian o modifican lo planificado.

Cols (2004) señala que aunque deban realizarse tales modificaciones o ajustes, las decisiones no obedecen a un aspecto espontáneo de la tarea sino a un planteo en el marco de la reflexión propio de la fase preactiva. En lo que se denomina la fase postactiva el docente evalúa la coherencia entre lo planificado y la práctica realizada. A través de este análisis, que implica una mirada retrospectiva, se espera extraer conclusiones que mejoren la propia práctica en futuras experiencias. Se plantea entonces el ejercicio de una reflexión continua que abarca las diferentes fases mencionadas. Estebaranz García (1999) apunta que una de las influencias desde el paradigma del

pensamiento de los profesores fue entender la enseñanza como un proceso complejo que abarca las fases mencionadas anteriormente e interrelacionadas.

Astolfi (1997) señala seis aspectos que se deberían tener en cuenta en el momento de construir una secuencia didáctica, los cuales no presentan ningún aspecto normativo, sino un “*referente posible para la actividad didáctica*”²⁵. Los mismos se pueden considerar como parte de cada una de las fases descriptas según sus características. Estos aspectos son:

- el análisis del contenido por enseñar;
- la identificación del perfil inicial del grupo de estudiantes;
- el progreso intelectual por realizar (en relación con la interacción de los dos aspectos anteriores);
- la elaboración de un dispositivo didáctico;
- las modalidades de diferenciación y
- la evaluación.

Los cuatro primeros, desde la transformación de los contenidos que aparecen en los programas a contenidos por enseñar hasta la elaboración de la propuesta didáctica, pueden formar parte de la fase preactiva descripta anteriormente.

En relación al quinto aspecto, las modalidades de diferenciación, que se introducen para evitar monotonía en la clase o por otras circunstancias, se las considera como formando parte de las fases preactiva e interactiva. Estos procedimientos como agrupar a los estudiantes, pensar en otro tipo de intervenciones docentes, utilizar diferentes recursos en clases, etc. se pueden prever o construir en función de las necesidades.

El último aspecto, la evaluación, se entiende como un proceso continuo pues comienza desde el diagnóstico que hace el docente, se puede corresponder con la fase posactiva haciendo énfasis en la relación que tiene esta fase con las dos anteriores.

Candela (1997) expresa la necesidad de estudiar las formas sociales de producción del conocimiento. La misma autora entiende el aprendizaje como una actividad comunitaria y señala: “*Algunos teóricos (Cicourel, 1974; Bruner, 1984; Coll,*

²⁵ La cursiva es del autor.

1986) consideran que el aprendizaje significativo no sólo depende del desarrollo cognitivo de los sujetos y de sus ideas previas...sino también del contexto social interactivo en el que se produce” (Candela, 1997, p. 174).

Los estudios de la interacción profesor/estudiante estuvieron presididos por los intentos de definir y medir la *eficacia docente* (Coll y Solé, 1990, p. 316). Sin embargo, estos estudios no pudieron realizar reales aportaciones al estudio de lo que sucede en el aula. Algunas de las limitaciones de orden teórico y metodológico son citadas en Coll y Solé: la multidimensionalidad de los métodos de enseñanza y las dificultades de operacionalización; el control de las variables que inciden en el aula; la constitución de grupos equivalentes; etc. Es así como se revaloriza *la vida de las clases*²⁶ como objeto de investigación (p. 317). Surgen estudios como los de Flanders (1977) que tienen un sistema de categorías que codifican los comportamientos verbales y no verbales del profesor y de los alumnos. Tales investigaciones están ligadas a los principios epistemológicos propios de la época, -la psicología conductista- y la exigencia de objetividad. De aquí que una de las críticas que se les formula es que “... *sacrifican la posibilidad de captar la dinámica real de la clase en aras de una pretendida objetividad que obliga a restringir la observación a una serie de comportamientos definidos* (Coll y Solé, 1990, p. 318). El interés, antes centrado en identificar características que hacen a profesores eficaces, se desplaza entonces hacia el proceso mismo de interacción y los factores que influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, se otorgará importancia a la actividad constructiva de los estudiantes, a los procesos por los cuales los docentes apoyan y andamian esa actividad y se entenderá el aula y todo lo que allí ocurre como un espacio comunicativo donde se establecen procesos de construcción conjunta. Según Coll y Solé (1990) el cambio expresado anteriormente supone un replanteamiento metodológico y conceptual, afirmándose y reinterpretándose los postulados constructivistas.

Asumiendo este replanteo teórico y metodológico, el estudiante reconstruye su conocimiento interaccionando con los otros, de acuerdo a sus representaciones o esquemas, con relación a las actividades que desarrolla y a la cultura en la que se encuentra inserto. Al decir los otros, se entiende la guía de los profesores y también la de sus compañeros. Se está en presencia de otro replanteamiento, no sólo el docente es

²⁶ La cursiva es de los autores.

capaz de influenciar sobre los estudiantes, también es importante la influencia ejercida por otros estudiantes.

Con relación a este estudio, el caracterizar los modos de intercambio permitiría pensar y recomponer los modos de comunicación de docentes en ejercicio y en formación.

3.4.3.1 Interacción entre profesor y estudiantes

En el contexto educativo se puede pensar al aprendizaje como una *construcción conjunta* o *proceso de co-construcción*. Distintas orientaciones teóricas, señaladas en Cubero (2005), han elaborado conceptos como *conocimiento compartido* Edwards y Mercer (1988), *andamiaje* Wood, Bruner y Ross (1976) o *participación guiada* Rogoff (1990) que confluyen en explicar el proceso de enseñanza y el de aprendizaje como colaboración o coordinación conjunta. Las ayudas tienen la característica de ser necesarias y transitorias: a medida que el estudiante va progresando, es decir que aumenta su nivel de autonomía los mecanismos de ayuda se pueden ir retirando.

La interacción con el docente, de la cual se ha estado comentando, podría hacer progresar al estudiante a través de *zonas de desarrollo próximo* (o ZDP). Este concepto fue desarrollado por Vygotsky (1979):

No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañeros más capaz (p. 133 Ed. Castellana).

Según Cubero (2005) la ZDP no es una zona estática sino dinámica, donde cada acción de los sujetos produce nuevos cursos de evolución. Además señala que esta zona no es una propiedad individual ni de dominio interpsicológico, sino que es creada por las actividades pensadas para el proceso de enseñanza y el de aprendizaje.

En la clase las acciones del profesor y de los estudiantes son bien diferentes. Existe una asimetría entre derechos y obligaciones, entre lo que se espera que cada uno haga, diga, el cómo, el qué, etc. Esto es lo que Coll y Solé (1990) llaman estructura de asimetría²⁷. La misma también se manifiesta en el conocimiento que cada sujeto ha construido al enfrentarse a las situaciones. El docente es el que conoce el conocimiento

²⁷ Ciertos estudios que se mencionarán más adelante versan sobre que la asimetría de poder es una creación situacional, donde no sólo el docente es el que puede evaluar y demandar justificaciones, sino también en ocasiones los estudiantes se hacen cargo de esos roles.

al que espera que los estudiantes accedan mediante una construcción, y es el responsable de pensar, elaborar y llevar a cabo diferentes situaciones para lograr los objetivos propuestos.

De acuerdo con lo anterior el estudiante envuelto en determinadas situaciones intenta resolverlas bajo la guía del profesor, quien desarrollará diferentes tipos de ayudas hasta que el estudiante pueda hacerse cargo de la resolución. Se entiende que el estudiante reconstruye y transforma conocimientos que son de índole cultural para hacerlos suyos.

Algunos resultados relevantes para entender la interacción entre profesor y alumnos

Una de las regularidades que las investigaciones han identificado en los estudios desarrollados en el aula es que el docente habla los dos tercios del tiempo que comparte con los estudiantes, haciendo preguntas o dando explicaciones. El tiempo que resta corresponde a intervenciones de los alumnos. Entre las estructuras típicas comunicativas se encuentra la IRE, desarrollada por Sinclair y Coulthard (1975): el docente inicia el intercambio (I), generalmente con una pregunta; sigue una respuesta (R) por parte del estudiante; y luego deviene un comentario evaluativo (E) por parte del docente.

Mortimer y Scott (2002) señalan que a pesar del énfasis que la investigación educativa en ciencias está otorgando al discurso y a la interacción, es relativamente poco lo que se conoce acerca de:

- cómo los profesores andamian y apoyan el proceso por el cual el estudiante construye significados en el aula de ciencia;
- cómo estas interacciones se producen, y
- cómo los diferentes tipos de discurso pueden ayudar al aprendizaje de los estudiantes.

Estos autores proponen una herramienta para describir la actuación de los docentes en la orientación de construcciones de significados en el aula. Uno de los elementos que forman parte de esta herramienta son los *abordajes comunicativos*. Éstos se definen de acuerdo al tipo de intervenciones (dialógica, cuando se considera más de un punto de vista; de autoridad, cuando se tiene en cuenta un solo punto de vista) y de acuerdo a quiénes formulan el o los puntos de vista (discurso interactivo, si ocurre con

la participación de más de una persona; discurso no-interactivo, si ocurre con una persona).

De la combinación entre la cantidad de puntos de vista sostenidos y quienes actúan en esa interacción surgen cuatro abordajes comunicativos para la descripción del discurso del docente: 1) *Interactivo/dialógico*: tanto el profesor como los estudiantes hacen preguntas, exploran ideas, consideran diferentes puntos de vista; 2) *No-interactivo/dialógico*: el profesor considera en su discurso diferentes puntos de vista, constatando él mismo similitudes y diferencias; 3) *Interactivo/de autoridad*: el docente a través de preguntas y respuestas conduce a los estudiantes a un determinado punto de vista; y 4) *No-interactivo/de autoridad*: el profesor presenta un solo punto de vista.

Coll, Onrubia y Mauri (2008) realizan aportes a la comprensión de los procesos de influencia educativa. Es decir, aquellos que posibilitan a los profesores y otros agentes educativos ayudar a los estudiantes a construir y reconstruir significados más ricos, complejos y válidos dentro de un determinado campo disciplinar. Sus resultados se refieren a dos mecanismos de influencia educativa: el progresivo traspaso del control sobre el aprendizaje del profesor a los estudiantes, y la construcción de sistemas de significación compartidos. Esto equivale a tener en cuenta las condiciones implicadas en su puesta en marcha y desarrollo, así como la información relevante acerca de los factores que facilitan o dificultan el despliegue de esos mecanismos.

Por otra parte, es innegable para entender la interacción entre docente y estudiantes, la influencia de los estudios de Edwards y Mercer (1988), Lemke (1997), Mercer (1997); quienes caracterizan al discurso en el aula y a las estrategias que los docentes y estudiantes utilizan para co-construir conocimiento acerca de los contenidos escolares.

Otra autora que ha contribuido al estudio de las interacciones es Candela. Ésta defiende la idea de que los estudiantes son capaces de cambiar el conocimiento presentado no sólo cuando lo solicita el profesor sino en otro tipo de actividades más guiadas.

V. Edwards (1993) a partir de un estudio realizado en escuelas primarias en México construye como categorías analíticas tres *formas de conocimiento* en la escuela.

Son: la forma de conocimiento *tópico*, como *operación* y la *situacional*²⁸. El concepto *forma de conocimiento* es utilizado para expresar la interrelación que se da entre conocimiento y forma y entre las relaciones docente-estudiante. El conocimiento no es independiente de la forma en la cual es presentado, teniendo la forma significados que se agregan al contenido que se transmiten produciéndose un nuevo conocimiento. Afirmaciones como esta hacen evidente la importancia de hacer consciente los alcances de la actuación del docente en cada una de las fases del proceso de enseñanza.

Usualmente lo que V. Edwards llama la lógica de interacción se concreta en los momentos en que el docente interroga a los estudiantes, en el tipo de respuestas y en las formas de participación que se van produciendo. A través de los intercambios los estudiantes aprenden una dinámica y objetivan su comprensión de lo que es “conocer” o “aprender” (Edwards, V., 1993). Esta autora expresa que la forma de conocimiento situacional posibilita una comprensión por y para el sujeto; aunque no deja de señalar que no se puede adoptar esta forma de conocimiento como el correcto.

3.4.3.2 Interacción entre estudiantes

Los resultados de estudios empíricos dan cuenta de que la relación entre alumnos puede incidir en: la adquisición de competencias y destrezas sociales, el control de impulsos agresivos, la superación del egocentrismo, la relativización progresiva del punto de vista propio, el nivel de aspiración, el rendimiento escolar y el proceso de socialización en general (Coll y Colomina, 1990, p. 337). Sin embargo, sólo con dejar o permitir que los estudiantes interactúen no se producirán los beneficios señalados anteriormente. Se necesita de actividades planeadas y organizadas con ese fin y de la constante guía del profesor, quien deberá ofrecer ayudas relevantes a los estudiantes. La relevancia se relaciona con que el estudiante advierta la necesidad y reconozca, además, que le están ofreciendo ayuda. El sujeto que se involucre en una actividad que no tiene significado para él, difícilmente construirá algo.

Otros resultados de investigación consignados en Coll y Colomina (1990) que resultan prometedores a la hora de pensar la influencia entre pares en el aprendizaje, son los siguientes:

²⁸ Para más detalles acerca de estas formas ver: “Las formas de conocimiento en el aula”, Edwards, V. en “*La escuela cotidiana*”, Rockwell, E. coordinadora.

- El hecho de trabajar de manera conjunta da lugar a elaboraciones más completas que si se trabajara en forma individual.
- En ocasiones los resultados o frutos de este trabajo colectivo no son inmediatos, sino posteriores, observables en producciones individuales. “[...] *la interacción social parece ser un punto de partida de una coordinación cognitiva cuyos efectos se manifiestan más tarde en la aparición de nuevas competencias individuales*” (Coll y Colomina, 1990, p. 345).
- El factor determinante para que se produzca un progreso intelectual parece ser la posibilidad de confrontar el punto de vista propio con los puntos de vista ajenos.
- Para que la interacción entre iguales tenga efectos positivos son necesarios unos requisitos cognitivos mínimos que permitan a los participantes comprender el desajuste existente entre los distintos puntos de vista. No se produciría progreso si uno de los puntos de vista es impuesto o si los participantes tienen el mismo punto de vista.
- La posibilidad del enfrentamiento de distintos puntos de vista se relaciona con los conflictos sociocognitivos.
- Las controversias son más probables cuanto más heterogéneos sean los participantes en términos de personalidad, aptitudes, conocimientos previos, etc. Cuando las diferencias se resuelven de forma positiva pueden tener un efecto eficaz sobre la socialización y el desarrollo intelectual.
- Para que un estudiante pueda beneficiarse con la ayuda de sus pares debe necesitar esa interacción colaborativa. Además, la ayuda debe corresponder a los requerimientos de quien la recibe, debe ser formulada en un nivel apropiado y debe poder ser efectivamente utilizada por el receptor.

Candela (1996, 1999) establece que en el aula la tendencia del discurso es hacia la construcción del consenso aún en las ocasiones en las que versiones contrapuestas prevalecen frente al acuerdo. Los estudiantes demandan consenso cuando no lo hay. Son interesantes sus resultados (Candela, 1998) en cuanto a la asimetría del poder en el aula. Ella plantea que el poder en el aula es una construcción situacional. Esto es, la asimetría del poder no es un rasgo inalterable del contexto del aula. Los estudiantes también son capaces de preguntar cambiando el tópico del trabajo escolar, demandar otras

justificaciones, cambiar de alguna manera la estructura IRE ya mencionada anteriormente.

En relación con los otros sería posible el logro de progresos individuales.

Nuestra concepción es interaccionista y constructivista: al actuar sobre el medio que lo rodea, el individuo elabora unos sistemas de organización de esta acción sobre lo real. [...]La causalidad que atribuimos a la interacción social no es unidireccional; es circular y progresa en espiral: por la interacción, el individuo domina ciertas coordinaciones que le permite participar en interacciones sociales más elaboradas que, a su vez, se convierten en fuentes de desarrollo cognitivo” (Doise y Mugny, 1981, p. 35 en Astolfi, 2001).

Respecto al papel de los conflictos sociocognitivos nombrados anteriormente Astolfi (2001) señala que ocupan un lugar importante como motor del aprendizaje pero que no es el único modo de funcionamiento interactivo entre niños.

Otras modalidades también desempeñan un papel importante: podemos citar: las relaciones de cooperación sin conflicto (con aportaciones sucesivas de los partícipes para construir un procedimiento nuevo de resolución) o la función de “control” que desempeña el compañero (estimulando al sujeto a que exprese su punto de vista e incitándolo a articular explícitamente las secuencias de razonamiento disociadas). (Astolfi, 2001, p. 50).

3.4.4 Categorías conceptuales construidas

En relación con la naturaleza del problema el mismo requiere un abordaje teórico que abarque diferentes referentes. Se consideran los aportes de los enfoques Socioculturales para el estudio de la construcción del discurso en el aula y el Análisis Conversacional como marco teórico metodológico para entender cómo el habla está organizada. Siguiendo los siguientes referentes: Edwards y Mercer, (1988); Cazden, (1991); Lemke, (1997); Mercer, (1997); Leitão, (2003); Leitão, (2007) se han construido categorías conceptuales que permitan la comprensión del objeto de estudio.

- El *sujeto activo o constructor* de su conocimiento, la cual se enmarca en la perspectiva epistemológica denominada constructivista. Esta se relaciona con una concepción de la naturaleza del conocimiento, de cómo se genera y cómo cambia el mismo.
- El *proceso de enseñanza y aprendizaje se lo caracteriza como comunicacional, situado y social*.

- Los *modos de intercambio de significados* como una tercera categoría conceptual. En este estudio se entenderán los modos de intercambio como formas de interaccionar que tienen los sujetos constructores de conocimiento, a través de un discurso; es decir como acciones sociales y cognitivas.

3.5 El habla en clase

Al estudiar los procesos de negociación de significados en clases de Física de secundaria, interesa conocer cómo los interlocutores negocian significados. El habla en la clase tiene características particulares que las distingue de los intercambios en otros contextos como el familiar, el de las amistades, el jurídico, por nombrar algunos.

Sin embargo, comparte algunos rasgos comunes de una *conversación espontánea*. Según Grice (1975) las personas respetamos ciertas reglas para poder comprendernos con cierta facilidad y agilidad. Estas son las llamadas máximas de Grice en relación al Principio de cooperación, el cual se define: “Haz tu contribución según sea necesario, en el momento en que quepa esta contribución, siguiendo el fin o la dirección aceptados del intercambio verbal en el que estés tomando parte (comprometido)”. Las máximas que componen tal principio son las siguientes:

1. *La máxima de calidad (verdad)*

- a) No digas lo que te parece que es falso.
- b) No digas aquello de lo que te faltan pruebas adecuadas.

2. *La máxima de la cantidad (informatividad)*

- a) Haz que tu contribución sea todo lo informativa que sea preciso para los fines puntuales del intercambio.
- b) Haz que tu contribución no sea más informativa de lo que sea precisa.

3. *La máxima de relevancia*

Haz que tus contribuciones sean relevantes

4. *La máxima de modo (inteligibilidad)*

Sé claro concretamente:

- a) Evita lo confuso.
- b) evita lo ambiguo.
- c) Sé breve.
- d) Sé ordenado.

Se puede objetar que las personas cuando conversamos no lo hacemos de una manera tan lineal, con la cortesía y cooperación que aquí se pretende. Podrían fijarse como normas adecuadas o esperadas para una conversación coherente e idealizada. Normalmente al conversar los interlocutores no siempre son concretos, coherentes, ni ofrecen expresiones sinceras y relevantes. Sin embargo, en una conversación, aunque falte la claridad, o contribuciones que permitan la comprensión, las partes se preocupan por intentar dar un significado a lo que está siendo expresado.

Sacks, Schegloff y Jefferson (1974) han caracterizado los intercambios del tipo conversacional. Se puede expresar que una de las características de la conversación es que es *dialogal*, se cambia recurrentemente de turno de palabra. Los solapamientos son comunes pero breves, la duración de cada turno no está reglamentada, ni es fija. Lo que cada parte expresa no está especificado previamente como tampoco lo que dura la conversación. Además existen mecanismos para reparar errores en los turnos de habla y se utilizan diferentes unidades formales de construcción de turnos (una palabra, una frase, una oración, etc.). “*El turno de palabra se puede definir como el espacio/tiempo de habla ocupado por un participante*” (Calsamiglia y Tusón Valls, 2007, p. 21). Los dispositivos por los que se rige el cambio de turno esencialmente son:

1. La *heteroselección*, que consiste en que quien está usando la palabra selecciona al siguiente hablante.
2. La *autoselección*, que consiste en que una de las personas presentes empieza a hablar sin que quien tiene la palabra la haya seleccionado.

Mientras se producen los intercambios, cada parte realiza una contribución a partir de la evaluación de enunciados anteriores, haciendo uso de *indicios contextualizadores* (Gumperz, 1982). Estos son interpretados por los interlocutores y los orientan sobre lo que está sucediendo y por la dirección que pueda tomar un intercambio. Lo cual no quita que durante la conversación es posible que se den momentos de incomprensiones mutuas. A través de la *inferencia* los sujetos interpretan los mensajes que reciben.

En la conversación, tanto en la producción como en la interpretación de los enunciados, se tienen en cuenta aspectos verbales y no verbales, para poder dar un significado a las palabras pronunciadas. Por ejemplo, el tono, el ritmo, el énfasis prosódico, entre otros sirven como indicios para interpretar significados implícitos de

un turno de habla. Calsamiglia y Tusón Valls (2007) señalan además que la selección léxica, la utilización de rutinas lingüísticas, las fórmulas de cortesía, etc. actúan como marcadores del contexto (en los párrafos que siguen se definirá lo que se entiende por contexto).

Hasta ahora se ha comentado con referencia a la conversación espontánea y lo que resulta de interés es *el habla en el aula*. Se retoma aquí la importancia que tiene el habla en la escuela, dado que gran parte de los procesos de enseñanza y del aprendizaje tienen lugar mientras los estudiantes hablan entre ellos y/o con el docente. En el ámbito educativo o académico, las prácticas discursivas que se desarrollan (y en forma más general las prácticas educativas) dependen de diferentes factores, por nombrar algunos:

- la concepción de enseñanza y el aprendizaje del profesor, sus expectativas y objetivos, sus experiencias previas, el conocimiento didáctico del conocimiento;
- las características de los estudiantes, sus conocimientos, expectativas, maneras de trabajar, tipo de actividades que acostumbran a desarrollar;
- las características espaciales como el material y recursos que disponen para su trabajo tanto estudiantes como el profesor;
- el tipo de institución de pertenencia (ya sea en relación con los niveles de educación presentes, el status socioeconómico, etc.), los objetivos de la misma, la presencia de áreas que regulan, etc.;
- las decisiones de otros ámbitos y niveles educativos (piénsese en el currículo, planes de estudio vigentes, etc.).

Lo anterior no pretende ser una lista exhaustiva y excluyente. Por el contrario, proporciona un conjunto abierto de factores, procesos y decisiones que condicionan y determinan lo que sucede en el aula. Además, existe una complejidad intrínseca del aula. Citando a Doyle (1986) el aula se caracteriza por su multidimensionalidad, se producen varias cosas a la vez, -simultaneidad-, que a su vez son de diferentes características, y éstas ocurren con una rapidez extrema lo que provoca que sean difíciles de controlar y dirigir. Por lo tanto, cobra una relevancia particular el *contexto*. Para este concepto existen diferentes acepciones según se considere orientaciones de la antropología, de la lingüística, del análisis del discurso y la pragmática. Al respecto

Silva (2002) señala “*A pesar de que no existe una teoría del "contexto", el concepto es utilizado por diversos expertos en una variada amplitud de significados*” (p.1).

Según Coll y Sánchez (2008), hasta la segunda mitad del siglo XX, el contexto del aula estuvo ausente en las investigaciones de la interacción educativa. Estos autores expresan que posteriormente a esta fecha se comienza a diferenciar entre el contexto *físico* (características espaciales, materiales, etc.) y el *mental* (representaciones, expectativas, afectos, motivaciones de los participantes, etc.). Además, se estudia su incidencia en los procesos de enseñanza y el de aprendizaje.

Se entenderá aquí, en concordancia con los objetivos del estudio, que el contexto es la a vez situacional, sociocultural y mental. Siendo que interesa identificar los modos de intercambio de significados para estar en mejores condiciones de generar comunicación que promueva la construcción de conocimiento físico; en esta investigación se privilegian las componentes sociocultural y situada del contexto. Será relevante en la investigación que nos atañe, considerar esas comprensiones que surgen entre las personas que se comunican, más allá de lo que está explícito. A su vez los diferentes elementos contextuales del tipo situacional y sociocultural son los que determinan la construcción que realizamos, dependiendo de la situación, y los que a su vez permiten o facilitan la activación posterior del conocimiento construido asociándolo a situaciones previas. En ese proceso se puede volver a modificar el conocimiento construido.

Tusón Valls (1996) expresa que cuando interesa analizar el habla en el aula los hechos (o eventos) comunicativos serían, de acuerdo a una metáfora teatral, las diferentes escenas que se van sucediendo: exposición de un tema, preguntas sobre un concepto, resolución de una actividad, etc. Los hechos comunicativos se definen como un tipo de interacción que integra lo verbal y no lo verbal en una situación socioculturalmente definida (Calsamiglia y Tusón Valls, 2007, p.4).

Según las autoras anteriores, para el análisis de los hechos comunicativos, se pueden tener en cuenta los ocho componentes concebidos por Hymes (1962) para describirlos. Se refiere con ello a la *situación*, *los participantes*, *las finalidades*, *la secuencia de actos*, *las claves*, *los instrumentos*, *las normas* y *el género*.

1. La *situación* se refiere a la localización espacial y temporal y a la escena psicosocial (significación social y cognitiva de esa escenificación).

2. Los *participantes* son los actores o interlocutores que intervienen en el hecho comunicativo (sus características socioculturales, sexo, edad, status, papeles, bagaje de conocimientos, repertorio verbal) y la relación entre ellos (grado de conocimiento mutuo, relación entre iguales o jerárquica, íntima o distante, etc.). Se plantean diferentes configuraciones en el aula: por ejemplo profesor - grupo clase; profesor - grupo pequeño; profesor- estudiante; estudiante – estudiante/s, estudiante - grupo clase; estudiante- profesor entre otras. En todas estas configuraciones los interlocutores asumen diferentes papeles ante el otro (puede ser un grupo) lo que condiciona maneras particulares de comunicarse según esas funciones asumidas: evaluador, expositor, receptor, responsable de responder, etc.

3. *Finalidades*. En este título se incluyen las *metas*, es decir los objetivos de la interacción y los *productos*, aquello que al final se obtiene luego de la interacción.

En el aula se podría decir que las finalidades principales son enseñar y aprender. Sin embargo existen finalidades más particulares de acuerdo a los diferentes objetivos que se plantea el profesor. Para ello cobra importancia la idea de planificación y evaluación permanente. Aunque haya finalidades más o menos conocidas por todos los interlocutores, no siempre son explícitas, ni conocidas o compartidas por los participantes.

4. *Secuencia de actos*. Se refiere a la *organización de la interacción* (gestión de turnos de habla, estructura de la interacción: inicio, desarrollo, final, etc.) y a la *organización del tema o los temas* (gestión y negociación del tema: presentación, mantenimiento, cambio, etc.). Al momento de planificar una clase cada profesor selecciona contenidos, y realiza todo un proceso de análisis respecto a los mismos lo que determina, en cierta medida, el tipo de acciones que seguirá para llevar a cabo la presentación, desarrollo o evaluación de algún concepto. Por supuesto, que hay otras características propias del grupo de estudiante, que provocan que la secuencia de los actos sea una u otra; y que se modifiquen en el transcurso de las mismas.

5. *Clave*. Se hace alusión al grado de formalidad de la interacción (el tono serio, divertido, frívolo, íntimo, frío, etc.) que se define a partir de los participantes, el tema que se esté desarrollando, el ámbito, etc.

En el aula se pueden presentar un tono más o menos formal de acuerdo si están inmersos en una conversación espontánea (por ejemplo estudiantes entre sí, el profesor

conversando de algún tema no académico con los estudiantes, etc.), más formal si está en una actividad de exposición o de evaluación, etc.

6. *Instrumentos*. Con este componente se tiene en cuenta el *canal* (oral, escrito, audiovisual, etc.), las *variedades de habla* (lengua/s, dialecto/s, registro/s, etc.) así como todo lo que nos rodea en la comunicación (ruidos de asentimiento, de rechazo, de asco, de incompreensión, etc. gestos, miradas, posición y distancia de los cuerpos, etc.).

7. *Normas*. Se alude tanto a las de *interacción* como a las de *interpretación*. Las de interacción corresponden a quién puede hablar y quién no, cómo o de qué manera se puede hacer (pidiendo la palabra, espontáneamente), si se puede interrumpir o no, etc. Con relación a las de interpretación se refieren a los marcos de referencia compartidos que permiten interpretar lo dicho como lo no dicho, las presunciones, los implícitos, etc. en el aula, por ejemplo según el tipo de actividad que se esté desarrollando primarán unas u otras normas. La situación se ve afectada si se trata de una lección expositiva por parte del profesor, de un grupo de estudiantes o de un estudiante, de la corrección de una actividad usando pizarrón y tiza, o si se corrige en forma oral, si se está trabajando en grupo discutiendo alguna actividad, etc.

8. *Género*. Con este rótulo se aboga por el tipo de interacción (trabajo en grupo, conversación espontánea, entrevista, clase magistral, etc.) y por las secuencias textuales (expositiva, narrativa, directiva, dialogal, argumentativa, instruccional etc. predominando alguna sobre la otra según el tipo de interacción. Por ejemplo en conversaciones espontáneas predominan los diálogos, pero pueden darse secuencias narrativas o expositivas.

Estos componentes se presentan como útiles para caracterizar un evento comunicativo sin olvidar que no se dan independientemente sino que alguno de ellos puede condicionar otros. Según el análisis que se desee realizar tendrá más relevancia alguno/s sobre los demás. Se entiende que, al analizar un hecho comunicativo, los que participan van creando, manteniendo, cambiando e interpretando el contexto (por lo tanto se lo entiende como cambiante y dinámico).

3.5.1 Aproximaciones a las explicaciones y argumentaciones

Si hay algo que nos distingue a los seres humanos es, fundamentalmente, la necesidad de encontrar respuestas a nuestros interrogantes, a nuestra curiosidad, de encontrar explicaciones a todo aquello que nos desvela. En relación con esas inquietudes, preguntas, dudas, surgen o puede surgir una o varias explicaciones, en ese caso nos decidiremos por una u otra instancia de acuerdo a los argumentos que nos convenzan por una o tal postura.

En ese proceso de toma de decisiones surge una disputa, una controversia en la cual mediante diferentes razones, explicaciones nos decidiremos por una representación que nos convenza. Se entiende que se argumenta para poder explicar la representación que hemos construido del mundo.

Se pueden concebir la explicación y la argumentación como modos discursivos o formas de organizar y estructurar el discurso (en un sentido intensivo). En este trabajo se entiende, además, que la argumentación y la explicación son acciones *lingüístico cognitivas* y *sociales* (sentido extensivo) porque explicamos y argumentamos con el fin de incidir sobre los modelos mentales propios y ajenos (Monteserrat Ribas, 2001).

Se acuerda con el autor anterior en cuanto a que la argumentación y explicación tiene un valor que depende de la "situación" en la que se producen. Es diferente argumentar y explicar en el aula, que en otras actividades como la vida familiar, las instancias judiciales, o en los intercambios con compañeros de trabajo. Se entiende a la argumentación y a la explicación como acciones lingüístico cognitivo y sociales, de acuerdo a los referentes teóricos asumidos, dependiendo del contexto, de las situaciones en las que se producen y en relación con los sujetos que participan. Se asume que en el proceso de enseñanza y el de aprendizaje los sujetos, interaccionan, se comunican, realizan determinadas acciones con el fin de encontrar significados compartidos respecto a una situación o fenómeno. En el proceso de enseñanza el docente "llega" al aula dispuesto a que los estudiantes construyan representaciones mentales sobre un determinado conocimiento. La aspiración es que las construcciones que se realicen se aproximen a las científicamente consensuadas.

[...] pero, en realidad, "explicar-argumentar", cuando enseñamos, es ayudar a los estudiantes a adquirir habilidades cognitivas y sociales, porque aprender no es saber reproducir las explicaciones-argumentaciones de otro, sino participar de una "experiencia" en la que cada

uno va generando, dentro de los límites que impone el conocimiento compartido del mundo, sus propias representaciones y actitudes. (Ribas, 2001, p. 5).

En las clases se entenderá que hay instancias explicativas cuando se intentan dar razones de algo y de manera general se reconoce en esa actividad, un sujeto que ya ha construido un conocimiento y otra parte que manifiesta cierta incompreensión respecto a una situación. Para explicar se utilizarán procedimientos explicativos como la *definición*, la *reformulación*, la *ejemplificación*, la *analogía* y la *cita*, entre otros (Calsamiglia y Tusón, 2007, pp. 309-311). En cuanto a la argumentación se sostiene que se está en presencia de ella cuando existen dos posturas o más respecto a una situación, fenómeno, es decir, en situaciones donde existe una controversia y la necesidad de resolver la disputa (van Eemeren, 2002).

De acuerdo con Bikandi y Tusón (2001) se sostiene que durante los intercambios comunicativos los sujetos se desplazan entre la explicación y la argumentación de acuerdo al objetivo que se persigue. Es decir que en una conversación se producirán ambos discursos, se solaparán y entrelazarán.

Por una parte, la explicación puede ser un recurso argumentativo: por ejemplo, dejamos claro un hecho, un concepto o una situación para, posteriormente, persuadir de su conveniencia, de su verdad o de su bondad. Por otra parte, la intención de la explicación es muchas veces en sí misma argumentativa, puesto que buscamos convencer y conseguir la adhesión de nuestra audiencia. Además, si alguien muestra desacuerdo o desconfianza respecto a lo que explicamos, buscaremos argumentos para mostrar o demostrar que aquello que estamos explicando es de tal o cual manera. (Bikandi y Tusón, 2001, p.2).

3.5.2 El enfoque pragma-dialéctico de la argumentación

Según van Eemeren y Grootendorst (2002) el enfoque pragma-dialéctico supera las limitaciones de un enfoque meramente normativo (representado por la lógica moderna) así como las de un enfoque descriptivo (como el de la lingüística contemporánea). El aspecto dialéctico de este enfoque hace alusión a que hay dos partes que intentan resolver una diferencia de opinión, mediante el intercambio metódico de pasos (moves) en la discusión. El aspecto pragmático está representado por la descripción de los pasos (moves) de la discusión como actos de habla.

Este enfoque plantea, como ya se adelantó anteriormente, la resolución de una diferencia de opiniones o posturas mediante un texto argumentativo. El texto argumentativo es aquella parte del discurso donde se busca la resolución de las diferencias. En el curso de acción de defensa de puntos de vista se presentan razones, argumentos en el esfuerzo por apoyar lo sostenido.

Cuando se argumenta para defender un punto de vista, se realiza bajo la premisa que alguien duda o que se podría dudar de la aceptabilidad de lo que se sostiene. La argumentación puede ser simple y breve, constar de un solo argumento, o puede ser compleja y emplear varios argumentos. Además, la disputa puede ser más simple si se está defendiendo un solo punto de vista. Si hay más puntos de vista que están siendo defendidos puede suceder que se relacionen con otros temas y que haya más de una disputa en juego. Por lo tanto, la argumentación puede seguir un camino complejo y su resolución también.

Etapas de la resolución de una disputa

Una disputa se resuelve cuando ya no hay una diferencia de opinión. Desde el enfoque pragma-dialéctico se distingue *resolver* de *zanjar*. Esta última significa que se deja de lado algún punto de vista o se elude la necesidad de justificar. La diferencia se resuelve cuando alguna de las partes se retracta de sus dudas, porque ha sido convencido o porque retira su punto de vista, por ejemplo, porque no puede sostenerlo ante las críticas (van Eemeren y Grootendorst, 2002).

En el caso de una disputa simple²⁹, la resolución de la misma pasa por cuatro etapas correspondientes a las fases de una discusión crítica, ellas son:

- o *Etapas de confrontación*, donde se expone un punto de vista³⁰ y es puesto en duda.
- o *Etapas de apertura*, donde se toma la decisión de intentar resolver la disputa por medio de un discurso argumentativo. Una parte toma el rol de protagonista (lo que significa que está preparado para defender su punto de vista) y la otra parte el de antagonista (quien desafía al anterior a la defensa).

²⁹ Una disputa simple consiste en que alguien ha presentado un punto de vista y este ha sido puesto en duda (van Eemeren, 2002, p. 37).

³⁰ Se ha expuesto el caso más sencillo de disputa, la simple. Cabe aclarar que además de la disputa más simple (pie anterior), se pueden establecer las disputas *complejas*. La complejidad puede variar de distintas formas, por ejemplo ser *únicas* o *múltiples*. En el primer caso, el punto de vista cuestionado se relaciona con una proposición, mientras que en el segundo con dos o más proposiciones. Existen otras clasificaciones que se pueden estudiar en van Eemeren, 2002.

- o *Etapa de Argumentación*, donde se defiende el punto de vista, y en el cual se pueden requerir más argumentos, refutar, dar razones, etc.
- o *Etapa de clausura*, donde se establece si se ha resuelto o no, la disputa.

En este estudio, subyacente al enfoque presentado, asiste la asunción que la exposición de puntos de vista diferentes frente a otros (ya sea estudiantes-estudiantes, estudiantes-profesor, hasta la del estudiante consigo mismo) favorece una co-construcción de significados y obliga a las partes a pensar y repensar, y a tomar en cuenta cuestiones que, quizás, sin la interacción con el otro, no se hubieran presentado. En definitiva, se piensa que hay un enriquecimiento mutuo producto de la interacción.

En la construcción de significados está presente la actividad personal de cada sujeto así como la interacción con los otros, se trata entonces de una construcción individual y social, procesos que ocurren en distintos planos pero simultáneamente. La argumentación puede ser considerada como un mediador en la negociación de significados, dado que es un tipo de proceso en el cual los sujetos se ven obligados a revisar sus posturas, sus argumentos, los de los oponentes y de esa manera tienen la posibilidad de cambiar o transformar los significados.

Las Falacias en el enfoque pragma-dialéctico

En el enfoque pragma-dialéctico se evalúa el discurso argumentativo y esa evaluación se concentra en los pasos (moves) falaces que impiden la resolución de la diferencia de opinión.

Según señalan van Eemeren y Grootendorst (2002) la importancia de las falacias debe ser evaluada teniendo en cuenta el lugar que ocupa la argumentación en un contexto más amplio. Es decir, no se puede desmembrar del contexto comunicacional e interactivo donde se desarrolla y el “rol reparador”: disipar las dudas que un usuario del lenguaje tiene respecto a un punto de vista.

El análisis de las falacias procede siempre en tres pasos: el enunciado debe ser interpretado como un acto de habla específico, este acto de habla debe ser reconocido como una violación de una norma general y, finalmente, se debe establecer si realmente la situación en que ocurre el enunciado está dentro del alcance de esta norma (van Eemeren y Grootendorst, 2002, p. 123).

Además, se sostiene que cometer una falacia no se trata de una conducta poco ética, sino de un acto que impide la resolución de una diferencia de opiniones. La tipología de las falacias se presenta como infracción a ciertas reglas en las que debe basarse toda buena argumentación. Las diez reglas presentadas por los autores precedentes para una argumentación ideal son las siguientes:

1. Las partes involucradas en la disputa no deben impedirse unas a otras el presentar puntos de vista o el ponerlos en duda.
2. Una parte que presenta un punto de vista está obligada a defenderlo si la otra parte le solicita hacerlo.
3. El ataque de una parte en contra de un punto de vista debe referirse al punto de vista que realmente ha sido presentado por la otra parte.
4. Una parte sólo puede defender su punto de vista presentando una argumentación que esté relacionada con ese punto de vista.
5. Una parte no puede presentar algo falsamente como si fuera una premisa dejada implícita por la otra parte, ni puede negar una premisa que él ha dejado implícita.
6. Una parte no puede presentar falsamente una premisa como si fuera un punto de partida aceptado, ni puede negar una premisa que representa un punto de partida aceptado.
7. Una parte no puede considerar que un punto de vista ha sido defendido concluyentemente, si la defensa no se ha llevado a cabo por medio de un esquema argumentativo apropiado que se haya aplicado correctamente.
8. En su argumentación, las partes sólo pueden usar argumentos que sean lógicamente válidos o que sean susceptibles de ser validados explicitando una o más premisas implícitas.
9. Una defensa fallida de un punto de vista debe tener como resultado el que la parte que lo presentó se retracte de él y una defensa concluyente debe tener como resultado el que la otra parte se retracte de sus dudas acerca del punto de vista.
10. Las partes no deben usar formulaciones que resulten insuficientemente claras o confusamente ambiguas y deben interpretar las formulaciones de la parte contraria tan cuidadosa y tan exactamente como lo sea posible.

Esta clasificación de las falacias se construye con relación a la “violación” de alguna/s de las siguientes reglas:

Regla 1

- *Respecto a la tesis:* negar, cambiar, alterar la tesis a defender.
- *Respecto al antagonista:* amenazar o presionar al mismo (argumento ad baculum), recurrir a sentimientos (argumento ad misericordiam, argumento ad misericordiam³¹), debilitar su posición.

³¹ Van Eemeren y Grootendorst (2002) señalan en un pie de página que este tipo de argumento no es una falacia lógica, sino que se relaciona con asuntos pragmáticos y psicológicos. No todos los casos en los que se utilice será una falacia.

- *Respecto de la pertinencia:* demostrar la no pertinencia de los argumentos del adversario a través de pistas falsas.

Regla 2

- *Respecto de los argumentos:* eludir la necesidad de dar argumentos (evadir el peso de la prueba) y obligar al antagonista a aportar argumentos para probar por qué el punto de vista que él ha puesto en duda es incorrecto (desplazar el peso de la prueba).

Regla 3

- *Respecto a las reglas generales:* atacar e inventar puntos de vista inexistentes.
- *Respecto a la tesis:* distorsionar excesivamente el punto de vista ajeno (exagerar, simplificar, absolutizar y omitir connotaciones o precisiones).

Regla 4

- *Respecto a la argumentación:* usar argumentos irrelevantes (no relacionados con el punto de vista presentado en la etapa de confrontación) o no pertinentes (por ejemplo persuasivos: argumentum ad populum).

Regla 5

- *Respecto de las premisas:* magnificar o negar una premisa implícita.
- *Respecto de la conclusión:* sacar conclusiones equivocadas.

Regla 6

- *Respecto de las premisas:* hacer creer que son falsas presentar falsamente una premisa como punta de partida común o negar una premisa que representa un punto de vista aceptado.

Regla 7

- *Respecto de la fuente:* citar una sola fuente (argumento ad verecundiam: basado en la autoridad de la fuente); (argumento ad populum: apoyar la ventaja de un grupo); (argumento ad consequentiam: consecuencia que puede derivarse de una afirmación o tesis).
- *Respecto a los argumentos:* estos son paráfrasis de la tesis juzgada.

Regla 8

- *Respecto a la pertinencia lógica del razonamiento:* sacar opiniones o conclusiones no pertinentes.

Regla 9

- *Respecto a la resolución de una disputa:* no reconocer la validez de argumentaciones ajenas, absolutizar el éxito de la defensa (atribuyendo automáticamente a una defensa exitosa las consecuencias de que ha probado que el punto de vista es verdadero) y absolutizar el fracaso de la defensa.

Regla 10

- *Respecto a la interpretabilidad del razonamiento:* aportar argumentaciones poco claras o ambiguas.

3.6 El lugar del error en la construcción del conocimiento: los aportes de G. Bachelard y J. P. Astolfi

Dado que esta investigación se enfoca en el tipo de interacciones que se suceden en aulas de Física, donde se aspira a construir conocimiento escolar, se considera de importancia sentar consideraciones en relación al rol del error en ese proceso de interacción que se estudiará.

Se asume que la aparición del *error* es una ocasión propicia para acercarse al conocimiento de los procesos mediante los cuales el estudiante construye el conocimiento escolar. Para ello debe superar diversos *obstáculos epistemológicos* que son inherentes a toda construcción conceptual (Bachelard, 1991).

En la didáctica francesa, se asume que los estudiantes se enfrentan con *obstáculos didácticos* que provienen de las propias situaciones en las que están inmersos donde se introducen determinados conceptos.

En esa línea Astolfi (1999) señala que el “error” es un medio para aprender. De ahí que, los errores que cometen los estudiantes en clases de ciencias, sean considerados tanto una ocasión para revisar o regular su construcción de conocimiento, como la oportunidad de la intervención docente para hacer avanzar la negociación de significados.

Islas y Arriasecq (2005) presentan reflexiones en cuanto a cómo algunas ideas bachelardianas son tomadas para construir reflexiones didácticas. Entre ellas:

-El error (la "sombra" proyectada por la luz del conocimiento) guarda, en muchos casos, cierta filiación con algún obstáculo epistemológico.

-El obstáculo epistemológico es interno al sujeto. En ese sentido es interesante tomar en consideración las maneras de pensar de los estudiantes, el estilo de sus preguntas, lo que esconden en ellas, la manera de comunicarse con los otros con el fin, por ejemplo, de pensar en futuras propuestas áulicas.

- En el error debería reconocerse un aspecto no negativo. *“Su función puede ser más dinámica si se analiza cuáles son los que podrían superarse en cada nivel de enseñanza, para cada contenido y para cada contexto”.* (p.4)

Astolfi (1999) señala que de acuerdo a los errores que se diagnostican en los estudiantes se pueden pensar diferentes modalidades de intervención didáctica. Los

errores corresponden o son producto de las situaciones en las que están inmersos los estudiantes, de la interacción que se produce, del estilo de preguntas y respuestas, dependiendo del contenido y de acuerdo a las competencias cognitivas necesarias.

Con relación a ellos se pueden nombrar errores: debido a la redacción y comprensión de las *instrucciones*; resultado de *hábitos escolares*; resultado de *concepciones alternativas* de los estudiantes; ligados a las *operaciones intelectuales implicadas*; en los *procesos adoptados*; debidos a la *sobrecarga cognitiva* de la actividad; que tienen origen en *otra disciplina* y causados por la *complejidad propia del contenido*. (Astolfi, 1999. p. 82).

Asimismo este autor propone posibles actividades, mediaciones y remedios para trabajarlos: análisis de la *legibilidad* de los textos escolares; análisis del *modelo* y de los *hábitos didácticos* en vigor; trabajo de escucha, de toma de conciencia por los estudiantes y de debate científico en el seno de la clase; selección más estricta de las actividades y análisis de los errores en ese marco; análisis de la carga mental; análisis didáctico de los *nudos de dificultad* intrínsecos a los conceptos, etc. (se nombraron sólo algunos de la lista expuesta por este autor).

Como se expresó en el apartado **3.4.3.1**, en el que se analiza el espacio de interacción entre estudiantes y docente, es necesario retomar aquí que el estudiante asume lo que Perrenoud (1996) llama “el oficio de alumno”. El profesor, por lo general retoma, los errores desde la dimensión disciplinar, y en ciertas ocasiones los estudiantes están más preocupados por actuar de acuerdo a lo que el contrato didáctico establece (Chevallard, 1997).

También puede suceder que los estudiantes no puedan comprender qué se está esperando de ellos. Esto continúa en la línea de entender la clase como un espacio donde conviven diferentes espacios: el del estudiante, el del docente y el del conocimiento. Balacheff (1988) expresa que el aula funcionaría a modo de una sociedad de costumbre. Este autor diferencia *contrato de costumbre* pues expresa que el primero es insuficiente para dar cuenta del conjunto de fenómenos sociales que regulan el funcionamiento de una clase. En cambio, el segundo, incluye los contratos y es específico del saber enseñado en esa clase.

En el sentido anterior en la clase se da un tipo de funcionamiento particular. En palabras de Astolfi (1999) “*funciona como una mecánica, a menudo eficaz y bien*

engrasada”. En consecuencia se pueden dar falsos éxitos, pues los errores se “rodean” de manera de garantizar la llegada a una respuesta esperada.

Se asume que los errores no se pueden evitar y que -aún más- es necesario que surjan. En la etapa preactiva el profesor debe realizar un análisis de los nudos intrínsecos del contenido, de las ideas alternativas que pueden poner en juego los estudiantes en relación a ellos y de las propuestas o actividades que presentará a los estudiantes.

Durante la etapa interactiva se necesita una vigilancia continua por parte del docente, además de un análisis de la carga mental de la actividad, de la evolución que está teniendo la misma en relación con los significados que se están negociando y de las estrategias que los estudiantes están desarrollando. Por otra parte, en esta etapa interactiva, los estudiantes, si la situación se lo permite, podrían efectuar un trabajo de revisión del camino desarrollado (metacognición). El poder extraer un procedimiento de una tarea en función de los límites y del contexto donde fue construido, así como una construcción, aunque sea parcial, de conocimiento es lo que se espera puedan realizar los estudiantes.

Con referencia a lo expresado, y a los errores que surgen en clases, se encuentra en la bibliografía que en dos situaciones similares los estudiantes tienden a buscar un *parecido superficial* en las mismas. Habría entonces un conocimiento que se transfiere incorrectamente por esos parecidos circunstanciales entre las situaciones. Cabe señalar que el profesor (o la escuela) espera que la transferencia que los estudiantes realicen sea en función de *rasgos estructurales*, es decir que se busquen reglas generales de funcionamiento.

Sin embargo, para esto se entiende que se deben diseñar y poner a prueba propuestas de aula que faciliten este tipo de trabajo. Una actividad con estas características debe ser a su vez permanente porque la transferencia deseada no es espontánea. Astolfi (1999) cita a Meirieu y Develay (1996) [...] “*Toda auténtica actividad intelectual consiste en acercar dos contextos, con el fin de apreciar las diferencias y las similitudes. No existen, por un lado, saberes almacenados en la memoria y, por otro, aptitudes que hay que transferir independientemente de ellos*”. (p. 78). La guía del docente por la zona de desarrollo próxima es fundamental presentando situaciones diferentes donde se puedan poner en juego lo que se ha construido. Cobra

relevancia el control metacognitivo que pueda hacer también el estudiante de su actividad.

¿Cómo favorecer esos procesos en los estudiantes?

Los procesos de argumentación o contrastación de ideas sugieren una interesante y rica ocasión de revisión de las propias posturas. Participar de situaciones en las cuales se necesite establecer un punto de vista, fundamentarlo, revisarlo, y contrastar alternativas a lo expuesto posibilita la transformación y la reconstrucción del conocimiento. (Domínguez y Stipcich, 2010).

En este estudio se entiende que en los procesos de negociación de significados ocurren construcciones y reconstrucciones de conocimiento. Sin embargo, cómo construye conocimiento el sujeto y los mecanismos de construcción que posibilitan tales transformaciones aún no son comprendidas del todo (Leitao, 2007).

Es importante aclarar que con sólo desarrollar una objeción hacia algún punto de vista no alcanza para el cambio que la escuela intentaría promover en las ideas de los estudiantes. En relación con lo anterior Astolfi y Peterfalvi (2001) señalan la necesidad de la *devolución* como un mecanismo esencial para que los estudiantes se hagan cargo de lo que están construyendo o reconstruyendo. Uno de los mecanismos que plantean para trabajar los obstáculos es la *desestabilización*, la *construcción conceptual* y la consiguiente *identificación* del mismo.

Como ejemplo, se plantean situaciones en las que se espera que los estudiantes manifiesten sus representaciones, las pongan a prueba, las mismas se desestabilicen cuando no funcionan, y entonces necesiten elaborar una alternativa. Finalmente se aspira a que los estudiantes identifiquen los obstáculos y sean conscientes de ellos. Es decir se procura desarrollar, en palabras de Astolfi y Peterfalvi (2001), una *actitud alerta*, de ahí que se pueda identificar un mecanismo de autorregulación, pues el obstáculo persistirá y seguirá apareciendo.

Un docente conocedor de los obstáculos epistemológicos que debe superar todo avance del pensamiento, será competente para orientar a sus alumnos en la superación de los mismos, estará en mejores condiciones de controlar su propia superación de obstáculos, y podrá evitar diagramaciones de clases que obstaculicen la construcción conceptual que espera lograr en los estudiantes (Islas y Arriasecq , 2005, p.9).

3.7 La Energía en el campo disciplinar

El concepto de energía, al igual que otros conceptos en la Física, ha ido cambiando a lo largo de la historia de la constitución de la disciplina. En general, cuando un concepto se incorpora a una teoría lo hace como respuesta provisoria y tentativa a algún problema que se encuentra vigente en un determinado momento socio histórico. A pesar del protagonismo que la noción de energía ha tenido en el campo de la Física, hoy en día no se cuenta con una definición de energía que satisfaga todos los requerimientos de las distintas ramas de la Física.

Una aproximación muy frecuente a la noción de energía es aquella que la vincula con la *capacidad de realizar Trabajo*. Esta idea tiene sus orígenes en el siglo XVII, aunque se siguió usando también en el siglo XIX, y es común encontrarse con esta definición en textos contemporáneos. Dado que es una idea muy difundida es necesario dejar en claro su alcance y validez. Tal como establece el segundo principio de la Termodinámica no toda energía es útil para realizar trabajo, poniendo en cuestión esta definición.

Si se piensa un ejemplo de lo anterior, en el caso del combustible, esta energía permitirá que funcionen diferentes partes de un vehículo (lo que equivale a formas de trabajo útil). Durante el consumo del combustible se realizarán diferentes transformaciones de la energía química, entre ellas una energía térmica, la cual no puede utilizarse para realizar trabajo.

Feynman *et al.* (1971) expresan que no se sabe lo que es la energía pero que hay una cierta cantidad a la que se llama energía que no cambia en los diferentes procesos de la naturaleza.

Es importante darse cuenta que en la física actual no sabemos lo que la energía es. No tenemos un modelo de energía formada por pequeñas gotas de tamaño definido. No es así. Sin embargo hay fórmulas para calcular cierta cantidad numérica y cuando las juntamos todas nos da- siempre el mismo número- (Feynman *et al.*, 1971, 4-2).

Otras de las definiciones que se encuentran para la energía es aquella que da cuenta de *la capacidad de un sistema para realizar cambios*, aunque al igual que con la definición anterior resultaría inconveniente para los fines didácticos pues se puede asociar la energía con *causa* de los fenómenos. [...] *hace tiempo, se señala, que se abandonó la idea de la energía como causa de los fenómenos (Gailunas, 1988);*

aquello que hace que un proceso ocurra no podemos relacionarlo con las variaciones de energía, sino con el aumento de entropía (Resnick, Halliday y Krane, 1993)". (Doménech *et al.*, 2003, p 293).

Otra manera de aludir la energía es asociarla a *capacidad de producir transformaciones, y las transformaciones en la configuración de los sistemas pueden asociarse a variaciones de energía en dichos sistemas o en partes de los mismos.* (Arons, 1997). De esta manera se asocia la energía a la búsqueda de vínculos entre los distintos cambios en la configuración de los sistemas y a los intentos de cuantificarlos.

3.7.1 “En el mejor de los casos, conocemos la energía a través de muchos aspectos más que por alguna esencia que muestre esos aspectos” (Hecht, 1987, p.186).

Algunas propiedades relevantes de la energía son:

- se *transfiere* desde y a un sistema y,
- se *transforma* de un tipo en otra.

Si se profundiza en el primer aspecto se puede decir que la energía se transfiere por *trabajo*, por *ondas mecánicas*, por *calor*, por *transferencia de materia*, por *transferencia eléctrica* y por *radiación electromagnética* (Serway y Jewet, 2004).

- El *trabajo* permite transferir energía a un sistema aplicando una fuerza al sistema y produciendo un desplazamiento del punto de aplicación de la fuerza. Se puede nombrar como ejemplo transferir energía a un bloque mediante la aplicación de una fuerza.
- Las *ondas mecánicas* constituyen una manera de transferir energía, permitiendo que una perturbación se propague a través del aire u otro medio. Son ejemplos, entre otros, las ondas sísmicas, el movimiento de un objeto en el agua, o el sonido que nos llega a nuestros oídos por el parlante de un automóvil.
- El *calor* es una manera de transmisión de energía por medio de colisiones microscópicas. De esta forma, la energía se transfiere entre un sistema y su entorno como consecuencia de una diferencia de temperaturas. Este proceso de transferencia de energía también se denomina *conducción* o *conducción térmica*. Como ejemplo se cita el siguiente: se sostiene una cuchara metálica y se coloca el otro extremo de la misma sobre una llama. Luego de algunos minutos se

notará un aumento de la temperatura del extremo que es sostenido por la mano. La llama proporciona energía a la barra lo que provoca que los átomos cercanos a la llama comienzan a vibrar aumentando sus amplitudes. Estos átomos chocan con los átomos vecinos y le transfieren parte de su energía durante la colisión y así sucesivamente hasta llegar al extremo en contacto con la mano.

- En la *transferencia de materia* ésta cruza físicamente los límites del sistema llevando energía con ella. Se pueden nombrar ejemplos como la convección, o el llenado de combustible del sistema constituido por el depósito de un automóvil. En el primer caso, por ejemplo, cuando un sujeto acerca sus manos a una llama, el aire que hay encima del fuego aumenta su temperatura y se expande. La densidad del aire disminuye y el aire asciende. Esa circulación de masa de aire es lo que otorga energía térmica de la llama a las manos. La energía viaja con el propio aire y por eso la transferencia de materia. En este caso se denomina convección natural, en la convección forzada se obliga al fluido a moverse por ejemplo mediante un ventilador, bomba o sistema de calentamiento de aire o agua.
- La *transmisión eléctrica* implica la transferencia de energía mediante corrientes eléctricas. Esta es la manera en la que se transfiere energía dentro de un sistema de sonido estereofónico o cualquier otro dispositivo eléctrico como el funcionamiento de electrodomésticos, dispositivos musicales, de vídeo, etc.
- La *radiación electromagnética* hace referencia a las ondas electromagnéticas como la luz, las microondas, las ondas de radio, etc. Todos los objetos emiten energía en forma de radiación electromagnética. Esta radiación es consecuencia de la aceleración de las cargas eléctricas. Como ejemplos se pueden nombrar la energía electromagnética que llega del Sol a la Tierra, o la energía que posibilita la cocción de los alimentos en un horno llamado de microondas³².

3.7.2. Las transformaciones de la Energía

Al decir que la energía se transforma se está afirmando que en los procesos físicos la energía pasa de un tipo o forma a otro. Cuando se expresa la idea de *tipo* o *forma* de energía se hace mención a una denominación que se puede vincular de

³² Algunos de estos ejemplos han sido extraídos del libro: Física I, Serway, R. A. y Jewwt, J. W., 2004.

acuerdo a la utilidad (por ejemplo energía calórica), circunstancia (energía eólica para referirse a la energía asociada al viento) o según el proceso energético (energía cinética para dar cuenta del estado de movimiento del sistema que se estudia) que se quiere comunicar.

Es de destacar que se pueden utilizar diferentes nomenclaturas para referirse a la misma energía. Por ejemplo, se puede recurrir a los calificativos de eólica y/o mareomotriz para la energía del mar, las cuales serían formas de energía cinética (si se tiene en cuenta el estado de movimiento del sistema).

Son innumerables los ejemplos que se pueden mencionar para poner en evidencia la transformación de la energía. En los diferentes ejemplos de la sección anterior se ha hecho mención de la *transformación* de la misma.

3.7.3 La conservación de la Energía

A las dos características ya comentadas (transferencia y transformación), se agrega aquí la cuestión de la conservación de la energía. Uno de los principios fundamentales de la Física es que **no se puede crear ni destruir energía, es decir, la energía se conserva**. Esto es que la energía de un sistema puede cambiar, pero entonces sólo puede haber sucedido por alguno de los mecanismos de transferencia de energía nombrados en la sección 3.6.

Matemáticamente se puede describir la conservación de la siguiente manera:

$$\Delta E_{sistema} = \sum H \quad (1)$$

$E_{sistema}$ representa la energía total del sistema (incluye las formas de almacenamiento cinética, potencial e interna) y H es la cantidad de energía transferida a través de los límites del sistema mediante algún mecanismo nombrado anteriormente.

La ecuación de la continuidad de la energía es la representación matemática para el análisis energético de un sistema no aislado.

$$\Delta K + \Delta U + \Delta E_{int} = W + Q + H_{OM} + H_{TM} + H_{TE} + H_{RE} \quad (2)$$

Se utiliza W para representar la suma de los trabajos, Q para representar las contribuciones provenientes por calor, H_{OM} para representar la energía transferida por ondas mecánicas, H_{TM} para la cantidad de energía por transferencia de materia, H_{TE} para

simbolizar la transmisión eléctrica y por último H_{RE} para la cantidad de energía que proviene por radiación electromagnética.

El enunciado del teorema de trabajo-energía cinética se puede deducir de la anterior ecuación. Por ejemplo, cuando se considera la acción de una fuerza sobre un sistema y la única transformación que se produce es el cambio de su posición porque aumentó su rapidez. En este caso el mecanismo de transferencia de energía es el trabajo W y la ecuación anterior el lado derecho se ve reducido a:

$$\Delta K = W \quad (3)$$

Para el caso de considerar un sistema aislado, es decir aquél en el que no se produce transferencia de energía a través de sus fronteras, la energía del sistema se conserva. Por lo tanto la ecuación (1) resulta:

$$\Delta E_{sistema} = 0 \quad (4)$$

O se puede expresar de otro modo:

$$\Delta E_{sistema} = \Delta K + \Delta U + \Delta E_{int} \quad (5)$$

Esto proporciona la forma más general de la ecuación de la continuidad para un sistema aislado. La ecuación (5) es equivalente a:

$$K + U + E_{int} = constante \quad (6)$$

A la fecha, no se ha observado experimentalmente ninguna violación de este principio fundamental de la conservación. “*Si consideramos el Universo como un sistema aislado, esta afirmación establece que existe una cantidad fija de energía en nuestro Universo y que todos los procesos del Universo representan transformaciones de energía de un tipo en otro*”. (Serway y Jewet, 2004, p. 219).

3.7.4 La degradación de la Energía

Comúnmente se suele mencionar acerca de la energía que se convierte, en todos los procesos naturales, de formas más útiles a menos útiles. A esto se lo denomina la *degradación* de la energía. Un ejemplo: la energía interna del combustible que se utiliza

en hacer funcionar un automóvil se transforma en energía interna por ejemplo del pavimento, de las cubiertas del automóvil, y éstas dejan de ser formas útiles para hacer funcionar automóvil. Otra forma de expresar lo anterior es decir que la energía inicial se ha transformado en energía térmica de manera que no resulta útil para realizar trabajo mecánico.

Utilizando una terminología un poco más rigurosa, como resultado de las interacciones y consiguientes transformaciones de los sistemas, la energía se degrada. Es decir, que los sistemas aislados evolucionan hacia estados más desordenados, que son los más probables. El cambio de una configuración más ordenada del sistema a una más desordenada provoca la disminución de la probabilidad de transformaciones posteriores de la energía. Por esta razón, para medir el grado de desorden se utiliza una variable de estado³³ como la *entropía*. Un principio válido para todos los procesos físicos es el siguiente: **todos los procesos físicos tienden a los estados más probables del sistema y sus alrededores. El estado más probable es siempre un estado con un alto grado de desorden.** Por lo tanto se puede establecer que **la entropía del Universo aumenta en todos los procesos naturales.** Este enunciado es otra manera de establecer la segunda Ley de la Termodinámica. Al expresar la degradación de la energía se hace mención a que en cada transformación un sistema aislado pasa de un estado más ordenado a uno menos ordenado. En esas transformaciones la energía disminuye la probabilidad de transformaciones macroscópicas (pues a nivel submicroscópico las interacciones seguirán ocurriendo). *“Aquello que es realmente muy improbable (aunque no imposible) son las transformaciones "macroscópicas" que presuponen la obtención de “orden” a partir de “desorden” (Levine, 1991)”*. (Doménech et al., 2003. p.18).

3.7.5 El contenido Energía en el currículo de la enseñanza de la Física

En esta sección se presenta una descripción del tratamiento del contenido Energía en los diferentes diseños curriculares de la provincia de Buenos Aires en la Enseñanza Secundaria Básica (1º, 2º y 3º) y 4º año de la Enseñanza Secundaria Superior, que son los que actualmente resultan de acceso público a través del portal www.abc.gov.ar . En adelante se encontrarán esquemas, definiciones y algunas reflexiones cuya fuente de origen resultan tales diseños.

³³ Otras variables de estado, es decir que pueden utilizarse para describir el estado termodinámico de un sistema, son la temperatura y la energía interna.

Este contenido atraviesa diferentes espacios curriculares tanto en Ciencias Naturales (1° año de Secundaria Básica), en el espacio en Físicoquímica (2° y 3° de Secundaria Básica) y en Introducción a la Física (4° de Secundaria Superior) y en Física (5° de Secundaria Superior con Orientación Cs. Naturales)³⁴. En cada uno de ellos se propone un estudio con diferentes niveles de profundidad.

Para el cuarto año de Secundaria Superior la energía se convierte en el centro de todos los ejes y núcleos temáticos. Es considerado como un concepto abarcador y unificador, siendo calificado su estudio en el espacio Introducción a la Física. Para la mayoría de las orientaciones que tienen los bachilleratos este espacio curricular es donde se estudiarán contenidos únicamente de la Física. Con respecto a 5° año de Educación Secundaria (Orientación Cs. Naturales) existe una versión preliminar que se ha otorgado a las escuelas. En lo que respecta a 6° año de Educación Secundaria no existe aún (Mayo 2011) un diseño con las características que tiene el de cuarto año.

Los diseños anteriores establecen, para la selección de los contenidos, una estructura que comprende *ejes, núcleos temáticos y conceptos organizadores*. Los ejes dan un sentido y una unidad a los contenidos. Representan nociones generales científicas que posibilitan la comprensión de los fenómenos físicos y químicos, según las interpretaciones teóricas actuales. Los núcleos temáticos están organizados por afinidades en relación con los ejes temáticos propuestos. Y por último los conceptos organizadores actúan como orientadores e integradores de los conocimientos procedentes de las dos disciplinas que componen la Físicoquímica o la Física.

A continuación se presenta la tabla 3.1 donde se muestra cómo se ha concebido el tema Energía en los diferentes años de acuerdo a si es considerado un eje, un núcleo temático o un concepto organizador.

³⁴ Las otras orientaciones son: Ciencias Sociales, Economía y Administración, Arte, Comunicación, Educación Física y Lenguas Extranjeras.

Tabla 3. 1: La energía en el nivel secundario

	Eje	Núcleo temático	Conceptos organizadores
1° año de SB	<i>Energía, cambio y movimientos</i>		
2° año de SB		<i>Naturaleza corpuscular de la materia, fuerzas y campos, y el carácter eléctrico de la materia</i>	
3° año de SB	<i>Los intercambios de Energía</i>		
4° año de SS	<i>La energía en el mundo cotidiano, en el mundo físico, la energía eléctrica, la energía térmica y la energía y la termodinámica</i>		
5° año de SS		<i>Las fuerzas eléctricas y magnéticas. Corrientes y efectos. Fenómenos electromagnéticos. La luz</i>	

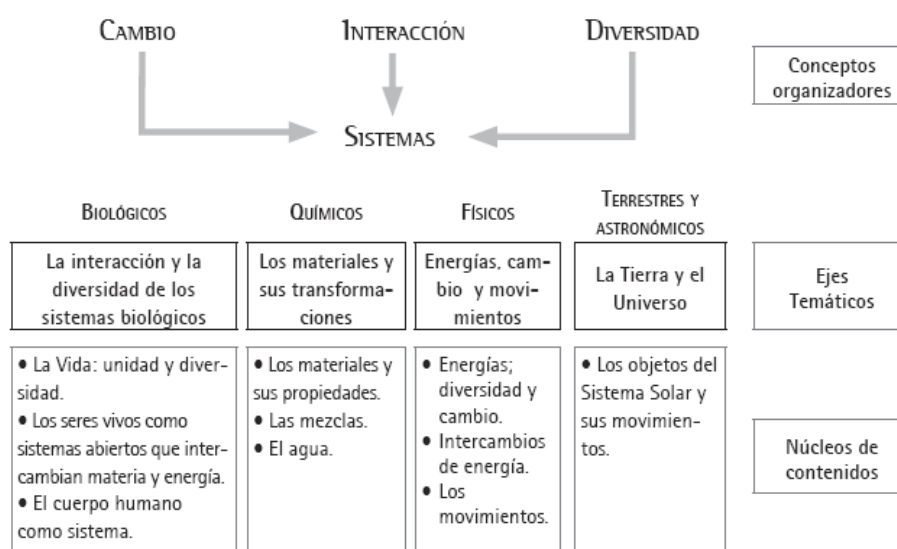
A través de la tabla anterior se deduce que: el concepto de energía atraviesa los diferentes contenidos (es un eje) tanto en el primer y tercer año de SB como en el cuarto de SS (en este último también aparecen vinculados los ejes con los núcleos). En el segundo año la energía se presenta como un contenido a estudiar en los diferentes núcleos de contenidos.

► En el diseño correspondiente al primer año de Secundaria la energía se considera como un eje que atraviesa los distintos contenidos con la denominación *Energías, cambio y movimientos*. Como conceptos organizadores establecen *cambio, interacción y diversidad*, con relación a *sistemas*.

En este diseño se hace alusión a las propiedades de la energía como la *transformación, degradación y el transporte de energía*, así como a la explicación de los fenómenos utilizando *intercambios energéticos*. En el diseño se propone que los estudiantes sean capaces de explicar situaciones cotidianas o fenómenos naturales a

través de los intercambios energéticos. Algunos ejemplos de las situaciones que podrían mencionarse son los siguientes: el movimiento de las aspas de un molino, el movimiento de las mareas, una flecha que atraviesa un blanco, etc. Además se hace énfasis en la clasificación de las energías ya sea teniendo en cuenta los objetos involucrados, el tipo de recursos que emplea, etc. También propone el estudio de la energía asociado a fenómenos ondulatorios para poder explicar la absorción y emisión de la luz y el sonido.

Para representar la selección de contenidos con relación a los conceptos organizadores, los ejes y núcleos temáticos el diseño presenta el siguiente esquema 3.I.

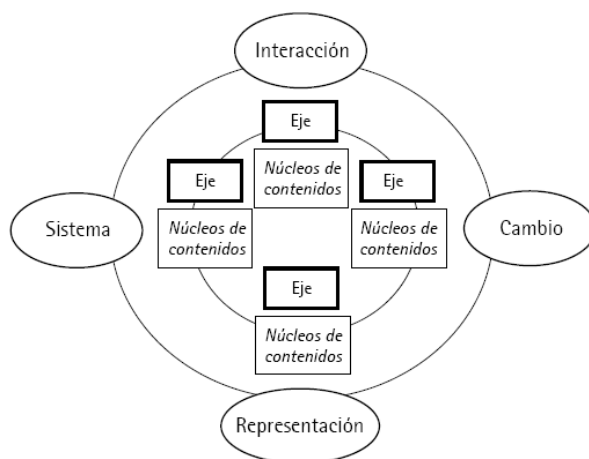


Diseño Curricular para 1° año (7° ESB) | Ciencias Naturales | 31

Esquema 3.I

► En segundo año de secundaria la propuesta del tema energía se inserta en el espacio Físicoquímica. Esta materia está desarrollada teniendo en cuenta conceptos organizadores como las nociones de interacción, sistema, cambio y representación. En este caso se propone a la *energía* como un contenido en *los núcleos temáticos* asociado a la naturaleza corpuscular de la materia, fuerzas y campos, y el carácter eléctrico de la materia.

El siguiente esquema 3.II organiza la presentación de contenidos:



Esquema 3.II

► Para el tercer año de Secundario la propuesta también se inserta en la Físicoquímica. Una consideración explícita del diseño es que no se planifique enseñar Física en un período Física y Química en otro. Dentro de los ejes se encuentran “*Los intercambios de Energía*”.

Se muestra a continuación el esquema 3.III que intenta reflejar las jerarquías y organización para los contenidos.



Esquema 3.III

► Para el cuarto año de Secundaria Superior la energía tiene un lugar relevante. En la tabla 3. 2 que sigue se muestra un mapa curricular donde se reconoce ese papel:

	INTRODUCCION A LA FÍSICA
CONCEPTOS ORGANIZADORES	Conceptualización, Transformación, Conservación y Degradación
EJES Y NUCLEOS DE CONTENIDOS	La energía en el mundo cotidiano Diferentes formas de energía Formas utilizables de la energía
	La energía en el mundo físico Generación natural de energía Energías macroscópicas y su aprovechamiento
	La energía eléctrica Generación y distribución Potencia y rendimiento de usinas
	La energía térmica Intercambios de energía La energía en los seres vivos
	La energía y la termodinámica El primer principio Degradación de la energía y recursos energéticos

Tabla 3. 2. Diseño Curricular para la Educación Secundaria Ciclo Superior 4to año. Introducción a la Física / Versión preliminar. Pág.7

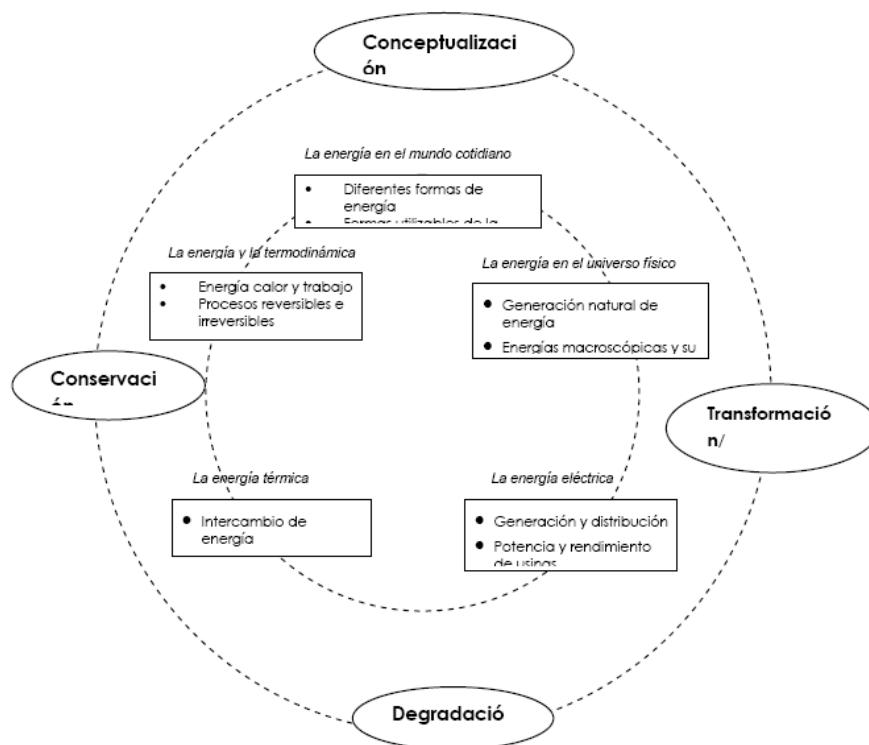
En diferentes lugares del diseño, se especifica que la organización y la secuencia que se ofrece, no representan el orden a seguir en la planificación de la actividad del aula y que distintas nociones como conservación, transformación -por nombrar algunos- se pueden vincular con otros contenidos de la propia Física u otros espacios curriculares.

De manera similar a lo planteado anteriormente en los diseños se presentan los *conceptos organizadores*, los cuales actúan como orientadores e integradores de los contenidos estipulados para la materia (en este caso Conceptualización, Transformación, Conservación y Degradación).

Para organizar los contenidos se utilizan los *ejes temáticos* y *los núcleos de contenidos*: la energía en el mundo cotidiano, la energía en el mundo físico, la energía eléctrica, la energía térmica, la energía y la termodinámica.

Esquema 3.IV: Diseño Curricular para la Educación Secundaria Ciclo Superior 4to año. Introducción a la Física / Versión preliminar. Pág.13

Para dar cuenta de los vínculos entre los conceptos organizadores, los ejes y los núcleos temáticos el esquema 3.IV proporciona una síntesis.



35

► En el quinto año de Secundaria Básica el estudio de la energía está asociada a cada uno de los núcleos de contenidos: Fuerzas eléctricas y magnéticas; Corrientes y efectos; Fenómenos electromagnéticos y La luz.

Por ejemplo se propone lo siguiente: “*Contenidos como degradación o transformación de la energía, por dar un ejemplo deberán tratarse vinculados a otras unidades*” (Diseño curricular para 5º SS-versión preliminar-, p. 14, 2011).

³⁵ El esquema anterior, con un cuadro poco legible y palabras cortadas, se encuentra copiado y pegado tal cual aparece en la versión.

4

Hacia la reconstrucción de los modos de negociar significados en las clases de Física

4.1 Introducción

Con el objetivo de describir los modos de intercambio de significados que se utilizan en clases para negociar significados esta investigación se desenvuelve empleando herramientas de la etnografía para la recolección de información.

Se acuerda con Rockwell (2009) en que dentro de la amplia gama de cuestiones que involucra al campo educativo, la etnografía puede ser considerada con un potencial para construir conocimiento acerca de los procesos educativos. A diferencia de los trabajos clásicos de etnografía propios de la antropología, al pensarla para el campo de la educación, se la concibe como el estudio de procesos que son familiares e inmediatos; los cuales no corresponden a culturas lejanas sino, por el contrario, totalmente cercanos y nos obliga a mirar con otros ojos estos procesos (Pallma y Sinisi, 2004). La dinámica del proceso educativo, en este caso en aulas de Física, implica tomar en consideración a las interacciones que se producen entre profesores y estudiantes, entre estudiantes y también a la relación entre los sujetos y el conocimiento.

Se trata de un estudio de casos múltiples cuyo diseño puede catalogarse, en los primeros momentos, como exploratorio, en relación con los procesos que involucran instancias de negociación. Una vez identificados los mismos y la dinámica que impera en esas instancias se espera describir los intercambios de significados que se suceden en términos de diferentes dimensiones previamente detectadas a la vez que inferir posibles relaciones entre ellas.

Siguiendo a Stake (2007) este estudio se puede denominar *estudio instrumental de casos*. Esto significa que el caso es considerado un instrumento para estudiar “en profundidad” determinados aspectos. En nuestro estudio las aulas seleccionadas son los casos (y en palabras de Stake, los instrumentos) para describir los modos de intercambios de significados. Los cuatro casos de estudio seleccionados no se considerarán como una muestra representativa para inferir generalizaciones. El criterio que prima en la selección de cada caso es que se ajuste a las necesidades de la investigación, comentadas en la página 17. Esto se relaciona con la identificación de los rasgos mínimos de interacción, tomando como referente la tipología de abordajes comunicativos en las salas de aula propuesta por Mortimer y Scott (2002). Resultó necesaria la identificación como base, del abordaje comunicativo del tipo autoridad, combinado con un discurso interactivo. De allí en más se tuvo en cuenta poder

encontrar otras combinaciones del tipo dialógica no-interactivo y dialógica interactivo que resultarían más ricas en cuanto a la posibilidad de análisis.

Cada caso es estudiado y comprendido en su especificidad para luego tratar de inferir no sólo aspectos comunes sino también los que aparecen como diferentes, de manera que ayuden a la comprensión de un mayor número de casos.

Entre las estrategias empleadas para recolectar información se pueden mencionar: la observación prolongada en el campo, el registro de audio, las notas de campo, la recolección de producciones escritas, entrevistas con cada docente, etc.

La sistematización de las observaciones incluye la transcripción de los registros realizados a través de las grabaciones de audio, y la construcción de mapas con la distribución espacial de estudiantes y docente en el aula. Éstos contribuyen en la identificación de las voces que reproducen los audios y el ordenamiento de los registros y producciones.

Las decisiones acerca de cómo analizar estos registros combinan las características propias de los estudios a microescala con la operativización de las categorías conceptuales desarrolladas en el capítulo tres.

Se emplean elementos del Análisis Conversacional para entender cómo el habla está organizada. En este marco, la conversación es entendida como una “*actividad verbal oral de carácter interactivo organizada (o estructurada) en turnos de palabra*” (Cots *et al.*, 1989). Es una de las actividades que nos distingue como seres sociales, y que nos permite construir nuestra identidad y dar sentido a todo lo que nos rodea (Tusón, 1997).

El análisis de los intercambios comunicativos desde los lineamientos del Análisis Conversacional, permite el proceso conocido como inferencia conversacional: en él los participantes evalúan las intenciones de los otros participantes, a partir de ciertos “*indicios de contextualización*” (Gumperz, 1981, en Tusón, 2002) sobre la base de los cuales elaboran sus ulteriores respuestas. La noción de “*indicios de contextualización*” tiene que ver con el uso que los hablantes hacen de los signos (verbales y no verbales) para establecer relaciones entre lo que se dice en un cierto momento y el conocimiento que ya se ha adquirido a través de la experiencia. Se espera que esas relaciones permitan recuperar ciertas presuposiciones sobre las cuales basar la participación del hablante en la conversación (Tusón, 2002).

4.2 Algunas consideraciones en cuanto al proceso de investigación

Se asume que el concebir el conjunto de decisiones que orientan el encuadre metodológico conlleva una tarea de articulación con los referentes teóricos y con el problema y preguntas de la investigación. Según Sautu *et al.* (2005) esta tarea suele ser establecida o elaborada como una etapa aislada y separada de otras propias del diseño. La selección misma de la perspectiva conceptual tiene implicaciones metodológicas. En este sentido Achilli (2005) expresa la importancia de colocar permanentemente lo que hacemos bajo la mirada crítica de la teoría.

Antes de iniciar la fundamentación de las decisiones metodológicas, se hace necesario reflexionar sobre algunas cuestiones vinculadas a lo expresado anteriormente y que atañen al proceso de investigación en el campo de las Ciencias Sociales. Se reconoce la complejidad de entender a los sujetos *sociales*, con sus prácticas, sus modos de atribuir significados, es decir; sus relaciones con los objetos, con las instituciones, con otros sujetos. Depende de cómo tratemos las problemáticas socioculturales como partes fragmentadas o reconociendo su complejidad y múltiples relaciones es que se considera una cierta lógica de investigación.

En este estudio las problemáticas socioculturales no son entendidas como colecciones de *partes o fragmentos aislados* (Borón, 2000, p.181) sino como *complejas*, dadas las relaciones entre: los diferentes niveles estructurales, las estructuras de poder, aspectos institucionales, etc. Se atiende entonces a la necesidad de una lógica de investigación que en palabras de Achilli (2005) sea respetuosa de la complejidad de la que se ha expresado.

Esto es, una lógica que se desarrolle coherentemente en un proceso dialéctico entre las concepciones teóricas y empíricas en la generación de conocimientos. “*Se conforma así una lógica sustentada en la no disyunción de los procesos de acceso/recolección/construcción de la información con los del análisis interpretativo de esa información*” (Achilli, 2005, p.40). Además, dentro de una lógica dialéctica como la que se asume en esta investigación, se considera la flexibilidad de los momentos o fases de la investigación.

Esta investigación se relaciona con las formas de comunicación entre docente y estudiantes en el aula. Los resultados de las investigaciones sobre el discurso en el aula vienen señalando la necesidad de estudiarlo para comprender cómo éste se construye y

sus peculiaridades (Locatelli y Carvalho, 2004; Candela, 2006b; Cubero *et al.*, 2008; Coll y Sánchez, 2008; Coll, Onrubia y Mauri, 2008). Se suma el estudio de los patrones discursivos que se utilizan (Lemke, 1997; Mortimer y Scott, 2002); cómo influyen las ideas de los propios profesores acerca de la ciencia (Campanario, 2004; Sanmartí, 2005; Islas, 2006) y la necesidad de estudiar las formas argumentativas (Jiménez Aleixandre, 1998; Sardá y Sanmartí, 2000; Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante, 2003; Leitão, 2007).

Un denominador que se presentan común cuando se revisan artículos en esta categoría, es que la interpretación de enunciados (aseverativos, directivos, interrogativos, etc.) puede ser uno de los obstáculos para el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza. Parecería que, si se tiene en cuenta la dificultad para interpretar enunciados, los modos de intercambio de significados que caracterizan las clases de Ciencias de la Naturaleza no siempre promueven espacios de discusión y/o de negociación con miras a construir significados lo más próximos posible a los científicamente consensuados.

El estudio aspira analizar y caracterizar los intercambios de significados mientras se comunican estudiantes y docente. Es decir, se desea estudiar la construcción conjunta de significados. Estudiar la construcción del conocimiento escolar obliga a reconocer la complejidad del aula. Entrar en ella requiere concientizar los múltiples factores y dimensiones que intervienen en el proceso educativo. Por expresar algunos, cada aula corresponde a un año determinado de estudio, en muchas oportunidades a una determinada modalidad Ciencias Naturales, Sociales, etc. Este espacio, a su vez, se inserta en una institución con características particulares, ya sea la antigüedad, el número de estudiantes que concurren, el nivel socio económico preponderante, el turno mañana, vespertino o nocturno. El centro escolar ocupa un lugar físico en la ciudad, centro, periferia, etc. Ese lugar le otorga, a su vez, ciertas características en cuanto a la posición social y la mirada que recibe de la sociedad misma y de otras instituciones. El establecimiento puede ser estatal, privado, subvencionado, dependiente de alguna universidad.

Todo lo anterior son sólo algunas de las innumerables características del aula en relación con la institución y la ciudad donde se ubica. Todas ellas influyen, condicionan y crean la cultura de esa aula. Por otro lado, se puede pensar en esa aula elegida en relación al docente que enseña Física, pero también se encuentran esos estudiantes que

estudian otras materias con otros profesores con distintos estilos didácticos, concepciones y maneras de evaluar, de gestionar las normas, etc. A esta altura queda ya evidenciado la cantidad de dimensiones que van a influir en las maneras de comunicarse de los estudiantes entre sí y con el docente.

Surge entonces una pregunta obligada ¿qué hacer? y una primera respuesta honesta: recortar el problema de estudio y asumir que es imposible considerar tantas dimensiones simultáneamente. El primer recorte que se realiza es estudiar aulas donde se estudia Física, en un tema particular como la Energía. Esto viene dado porque la disciplina para la cual la investigadora se encuentra formada es la enseñanza y el aprendizaje de la Física. El tema se eligió, por un lado, por tratarse de un contenido que está presente en la mayoría de los años de estudio de la Física en el nivel secundario, y por otro, por ser un tópico trascendental en la Historia de la Física y en el campo actual de la disciplina. Con el fin de seguir dando una respuesta a la pregunta se ensaya lo siguiente, no sólo es necesario recortar el problema sino reconocer el tipo de práctica que es la educativa, y el tipo de escenario en el cual se llevará a cabo la investigación. Se trata del estudio de una práctica social, de una problemática sociocultural y por lo tanto caben las reflexiones anteriores en cuanto a entender la necesidad de dialectizar permanentemente los referentes conceptuales con la información empírica, es decir pensar un diseño flexible y dinámico sustentado en una direccionalidad conceptual. Siguiendo con el análisis y volviendo a los objetivos de este estudio se opta por:

- situar la investigación bajo los alcances del paradigma cualitativo - un estudio del tipo naturalista no intervencionista en el aula;
- realizar un estudio de casos instrumental para dar respuestas a las preguntas de la investigación, y
- utilizar herramientas de la etnografía.

Algunas palabras con relación a la etnografía

La etnografía, desarrollada originalmente en campos como la Antropología, se refiere, por un lado, al proceso o forma de investigación que permite realizar un estudio descriptivo de una cultura o aspectos de la misma y, por otro, al resultado final de ese trabajo, una monografía o texto descriptivo. La etnografía ha sufrido vaivenes y en ocasiones se le ha exigido una validación propia de una tradición positivista. Esta forma

de investigar se extendió a diferentes disciplinas como las Ciencias Sociales, produciéndose transformaciones en su contenido y en consecuencia, existen varias corrientes metodológicas y epistemológicas que emplean la etnografía.

En general se proponen ciertas condiciones mínimas para pensar en una etnografía en investigaciones, que se traducen en: la presencia prolongada del etnógrafo en el campo, el establecer una colaboración e interacción estrecha con las personas del mismo, la interpretación continua de los significados locales mediante una perspectiva teórica que los reconozca y los valore, y la construcción de conocimiento. Como se expresó anteriormente, la etnografía viene siendo utilizada en diferentes campos, y en especial en el educativo. En ocasiones se ha identificado la misma con la investigación cualitativa, se le ha pedido pruebas de confiabilidad y de validez, se la ha empleado como género literario admisible en la investigación, se la ha confundido con la tradición de investigación participativa y se la ha usado como un método para la formación docente (Rockwell, 2009). Sin embargo, “... *la etnográfica se ha configurado como una práctica autónoma con sus propios criterios de rigor, que permiten estudiar procesos educativos difíciles de comprender por otras vías*” (Rockwell, 2009, p. 18).

Se admite un problema en los alcances de la definición de etnografía. Los estudios que han realizado sociólogos y psicólogos respecto a la observación del aula, identificando allí un nivel *micro* de análisis social, no serían aceptables desde la antropología clásica (Serra, 2004). Además se ha criticado la aplicación superficial de la etnografía a la investigación en educación, en las llamadas microetnografías o "etnografías relámpago" (Ogbu, 1993, en Sandin, 2009³⁶). Otro de los términos que se han desarrollado para catalogar estos trabajos es métodos “abreviados”. Serra (2004) expresa que el análisis micro no se opone al requerimiento holístico de la etnografía. Sino que requiere poder estudiar esos procesos a nivel *micro*, ya sean pautas de interacción entre alumnos, formas de autoridad utilizadas por docentes, etc. relacionándolos con diferencias socioeconómicas, con el concepto de infancia, educación, adolescencia o masculinidad etc., vigentes en la sociedad o con algunas prácticas culturales. En general, se puede decir que en estas investigaciones deja de ser el foco de estudio la cultura o la variabilidad cultural y de ahí el descontento de la antropología.

³⁶ Es necesario aclarar que el documento que fue consultado no posee la fecha en que fue colocado en la página que figura en las referencias bibliográficas. Por esta razón se decidió colocar el año de consulta del mismo.

Es común encontrar en las investigaciones educativas la mención del *abordaje etnográfico* al expresarse en cuanto a la metodología utilizada. Se justifica que este estudio no podría ser catalogado con el uso de un enfoque etnográfico pues no atiende a dos conceptos fundamentales en la etnografía como son: el carácter *holístico* y la *presencia prolongada* en el campo.

A pesar de que los parámetros tiempo y espacio son definidos por el investigador, se entiende que los estudios etnográficos requieren años de permanencia en el campo. Por otro lado, se agrega otra justificación que procede de la complejidad del objeto de estudio. Es decir, para adquirir progresivamente un conocimiento de la cultura, de las personas, de la sociedad, para ganar cierta confianza y así poder analizar ciertas cuestiones, no alcanzables de otra manera, se necesita estadias prolongadas en el campo.

Asimismo tener en cuenta el entorno no significa describirlo sino el poder explicar lo que sucede en un determinado proceso, por ejemplo algún proceso educativo en particular, en relación con las herramientas y tecnologías predominantes, a la organización social, a las creencias religiosas, a la visión del mundo y su ideología, etc. (Serra, 2004).

De acuerdo a las categorías conceptuales de este estudio (expresadas en el capítulo tres) se aspira a identificar y describir las formas que dificultan o favorecen la negociación de significados de acuerdo a los conocimientos previos, las valoraciones hacia el debate en las clases de ciencia, las intervenciones (con cierto grado de apropiación) de cada uno de los interlocutores. Es decir que, al recortar el problema no se estudian todos los aspectos de la cultura respondiendo a una necesidad tanto práctica como teórica.

Por lo tanto, se toman herramientas de la etnografía para realizar el estudio, como: la permanencia en el aula registrando a través de notas de campo, registros en audio y papel, y entrevistas. El objetivo es de producir un documento o trabajo descriptivo que refleje un conocimiento local de las interacciones en el aula inscripto en la realidad de la institución

El uso de estas herramientas es consecuencia de la intención de estudiar prácticas sociales – educativas- en el escenario en el que ocurren. Esto es mientras

estudiantes y docente se comunican, llevan a cabo sus actividades diarias y se expresan en sus propios términos.

Rockwell (2009) expresa que los estudios etnográficos pueden otorgar una reflexión acerca de las prácticas educativas, acerca del *saber docente*, que es aquél que corresponde a la práctica de la enseñanza pero que incluye otros conocimientos más allá de los provenientes del discurso pedagógico. Como se mencionó anteriormente, a diferencia de los trabajos clásicos de etnografía, propios de la antropología, al pensarla para el campo de la educación, se la concibe como el estudio de procesos que son familiares e inmediatos (Pallma y Sinisi, 2004).

Realizar una caracterización respecto a la etnografía es una tarea compleja. Al respecto Piña Osorio (1997) expresa que las distintas caracterizaciones “... *comparten la realización de trabajo de campo y el empleo de instrumentos para obtener información de tipo cualitativo, pero sus diferencias dependen del texto que elaboran: descriptivas, descripción densa o descripción analítica*” (p.11).

4.3 Las decisiones metodológicas de la investigación en curso

En los párrafos que siguen se fundamentan las decisiones expresadas en la sección anterior.

➤ Es común encontrar acepciones de la investigación cualitativa con otras denominaciones como investigación etnográfica, naturalista, interpretativa. Piña Osorio (1997) expresa que la investigación cualitativa no se reduce a lo ya mencionado sino que abarca tanto a las diferentes variantes de la etnografía³⁷, como a las historias de vida, la investigación acción y la microsociología, entre otras alternativas. Ante tal variedad de versiones de la investigación cualitativa se acuerda con lo siguiente: “*La investigación cualitativa sostiene una concepción holística, esto es, comprender, en profundidad y desde la totalidad contextual en que se producen las prácticas, el significado de los hechos educativos*” (Documento metodológico, 2008, p. 162)³⁸. Por esta razón esta investigación se sitúa bajo los alcances del paradigma cualitativo. El

³⁷ En el ámbito de la investigación educativa la etnografía tiene diferentes perspectivas, algunas son descripciones, otras descripciones densas o interpretativas y otras analíticas (Piña Osorio, 1997, p.18).

³⁸ El Documento Metodológico Orientador para la Investigación Educativa es una publicación elaborada en el marco de la Coordinación de Investigación del INFD, iniciativa conjunta de la Organización de Estados Iberoamericanos y UNICEF. Los autores: Clara Bravin y Néstor Pievi, 2008.

objeto de estudio consiste en hechos educativos que son diferentes de los fenómenos físico- naturales. Se caracteriza por ser parte de prácticas sociales, las educativas, coconstruidas por los sujetos que la viven, a la cual le asignan significados y se ven transformados por esas mismas prácticas. Las preguntas de este trabajo no buscan una relación entre un número pequeño de variables. Se busca una comprensión en profundidad de los fenómenos a estudiar.

Los *métodos cualitativos* suelen resultar más apropiados para el campo educativo en general, según lo demuestra la práctica misma de la investigación, en tanto *se proponen* superar la *dicotomía o tensión teoría - práctica*, sirviendo esencialmente a objetivos transformadores de la realidad. (Documento metodológico, p. 161).

La investigación cualitativa se puede caracterizar como holística -sistemática, amplia, integrada- y orientada al campo tratando de explicar las formas, maneras en que los sujetos narran, viven, significan, actúan y manejan las situaciones cotidianas (Miles y Huberman, 1994). Por estas razones y porque permite al investigador registrar mientras está en el campo de estudio y acontecen las situaciones foco de interés, se opta por un encuadre cualitativo.

No pretendemos resolver aquí la cuestión, pero adoptaremos para caracterizar la investigación cualitativa en educación, aquello que la define fundamentalmente: la interpretación del sentido y los significados que los actores atribuyen a las prácticas educativas, en un contexto de interacción sujeto-sujeto, con un compromiso importante del investigador con la transformación y el desarrollo de la reflexividad. (Documento metodológico, 168).

En relación con las palabras anteriores la *interpretación* cobra relevancia, como en cualquier investigación, pero en las del tipo cualitativo de manera diferente de las llamadas cuantitativas. Aquí no es anterior a la identificación de variables y a la recogida de datos sino que es fundamental durante el desarrollo de la recolección de datos. Según Achilli (2005) se pueden pensar dos significados. Por un lado, “...*la búsqueda de nexos conceptuales con que se va argumentando la construcción del*

*objeto de estudio*³⁹...por el otro se entiende interpretar como “entender” los significados que producen los sujetos en sus contextos particulares. (p. 41).

Se destaca en este estudio el intento de comprender los procesos de negociación en profundidad. Para tal cuestión es relevante la permanencia del investigador en el escenario en que ocurren los acontecimientos para interpretar los sentidos que los sujetos dan a sus acciones. Se utiliza para ello la observación no participante del investigador. Woods (1987) plantea que esta modalidad es compleja dado que el investigador es ajeno y no debe interferir en las situaciones que observa. Sin embargo la observación participante también tiene sus limitaciones porque exige mucho tiempo de permanencia tanto en los escenarios como en otras situaciones, como por ejemplo reuniones sociales a las que acuden los sujetos que están siendo observados.

En el caso de un aula puede que haya problemas de conducta y/o de enseñanza y aprendizaje y el investigador advierta peligros o incoherencias y decida actuar. “*En ese sentido la empatía puede imponerse y comenzar a interpretar todo como un participante más de esa cultura culminando en la idealización romántica de las actividades y creencias de un grupo*” (Woods, 1987, p. 54). Con la observación no participante se reduce la probabilidad de que ocurra lo anterior y se aumenta la necesaria distancia que se requerirá a la hora del análisis.

Ambas modalidades tienen sus ventajas y desventajas, algunas de las cuales han sido nombradas anteriormente, por otro lado depende del proyecto y del tipo de estudio y del investigador. No obstante siempre se está participando y la cuestión radica en reducir lo máximo posible la influencia que se ejerza en las situaciones del grupo. Se destaca otra cuestión en cuanto al alerta que el investigador debiera tener en cuenta no sólo en relación con los otros sino consigo mismo. En este sentido es necesaria una constante “vigilancia epistemológica” en el sentido de Bourdieu *et al.* (1975) para estar consciente y revisar cuantas veces sea necesario el marco conceptual del que se dispone, la actividad que se está desarrollando, la coherencia entre los problemas y las decisiones tomadas y la distancia necesaria del investigador en su trabajo diario. “*Los procedimientos de construcción no explicitados, no conscientes –aunque no por ello menos presentes en el acto de conocimiento-, tienen mayores posibilidades de no ser*

³⁹ Achilli (2005) entiende objeto de estudio de forma diferente a otros textos o tratados de metodología de la investigación. Expresa *objeto de estudio* en el nivel de *construcción de las respuestas* al problema de investigación. Es decir que *problema* y *objeto de estudio* se encuentran en dos niveles de conocimientos diferenciados.

controlados, y por la misma razón, mayores posibilidades de ser inadecuados al objeto de estudio” (Gutiérrez, 1995, p.16). Tal actividad se desarrolla como un proceso, no tiene principio y final, por lo cual será parte importante durante toda la investigación.

Asimismo, en palabras de Bourdieu *et al.* (1975), se puede resumir la mirada que se aspira a realizar con lo siguiente: *“La familiaridad con el universo social constituye el obstáculo epistemológico por excelencia para el sociólogo, porque produce continuamente concepciones o sistematizaciones ficticias, al mismo tiempo que sus condiciones de credibilidad”* (p.27).

➤ *Los casos de estudio*

En relación con lo anterior, como fase inicial del trabajo de campo se optó por realizar observaciones naturalistas participantes y no intervencionistas de clases de Física. Se lleva a cabo *un estudio instrumental de casos*, según Stake (2007), algunos de ellos interesan más que otros y establece que el criterio debe ser la posibilidad de realizar el estudio. Como se expresó en la introducción, el estudio de caso es un instrumento para conseguir algo diferente que la comprensión del caso en profundidad. En esta investigación las aulas seleccionadas serían los casos y también los instrumentos para describir los modos de intercambios de significados.

El proceso para la construcción de los casos a estudiar se apoya en criterios sustantivos y no formales (Samaja, 1994, p. 272). Se adopta además el Principio de «variación máxima», Flick (2004), el cual propone seleccionar casos *“que sean lo más diferentes posible, para revelar la amplitud de variación y la diferenciación en el campo”* (p. 82).

De acuerdo a las consideraciones anteriores se optó, en primer lugar, por seleccionar centros educativos que presenten variantes tales como: la población a la que atienden, el tiempo de permanencia en la ciudad y la dependencia de organismos reguladores. Se seleccionaron cuatro centros educativos donde se imparte educación secundaria de la ciudad de Tandil⁴⁰: una Escuela de Educación Media, una escuela dependiente de una Universidad Nacional, un colegio con subvención estatal y un colegio privado. Para obtener información sobre las características de estas instituciones se revisaron documentos solicitados previamente al Consejo Escolar. Se decidió

⁴⁰ Se elige esta ciudad por ser el lugar donde la doctoranda realiza su trabajo de investigación.

seleccionar estas instituciones, a fin de considerar, además, poblaciones estudiantiles con diversas procedencias.

→ La primera de las instituciones es la Escuela de Educación Media n° 3. La misma es un representante típico de la escuela estatal de la ciudad, fundada hace 58 años, cuya representatividad está determinada fundamentalmente por el número de alumnos y el nivel socio económico predominante que se puede calificar medio bajo.

→ La segunda, es una escuela de reciente trayectoria (funciona desde 2004) fundada en el marco de una propuesta emanada de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. A este centro escolar acceden los estudiantes por sorteo por lo cual el nivel socioeconómico se puede catalogar como variado.

→ La tercera, el colegio Sagrada Familia, es un colegio con 115 años de antigüedad en la ciudad de Tandil. El mismo es privado con subvención proveniente del estado provincial. El nivel socioeconómico de los estudiantes que acceden a esta institución es medio y medio alto.

→ Por último, el Colegio de la Sierra es el colegio privado de mayor antigüedad en la ciudad, atiende a un número menor de estudiantes, una división por año, y de un nivel socio económico considerado medio alto y alto.

Los factores que determinaron la selección se relacionaron con la posibilidad de acceso que brindan las instituciones ya que con frecuencia se realizan en ellas prácticas de Física o Matemática bajo la supervisión de algunos docentes de la UNCPBA. Para seleccionar los casos a estudiar a partir de cada centro escolar se solicitó a las instituciones los nombres de los profesores de Física para comunicarles la posibilidad de realizar un estudio a partir de las observaciones de sus clases. En forma resumida son determinantes en la selección de los casos:

- La identificación de los rasgos mínimos de interacción, tomando como referente la tipología de abordajes comunicativos en las salas de aula propuesta por Mortimer y Scott (2002). Esto implicó un primer proceso de observaciones de clases y el registro de audio de las mismas.
- La predisposición y disponibilidad de los docentes para ser parte de un estudio prolongado, en cuanto a la presencia del investigador en el aula, y también a requerimientos extraescolares con entrevistas.

Seleccionados los cuatro casos a estudiar se realizaron estadias en los cursos donde los docentes seleccionados llevan a cabo su actividad, y mientras se aborda el tema Energía.

El material que se analizó resulta de la información recopilada a través de notas de campo mientras se desarrollaban las clases, registro en audio de las mismas, producciones escritas de los estudiantes y el registro en audio de entrevistas con cada docente. El objetivo fue alcanzar un conocimiento local de las interacciones en el aula inscripto en la realidad de cada una de las instituciones involucradas.

Se estudiaron secuencias de enseñanza y aprendizaje completas. En general, se encuentran organizadas en unidades de contenidos. En nuestro estudio se seleccionó la unidad completa donde se desarrollaron conceptos que involucren la Conservación de la Energía. Se entiende que para caracterizar el proceso comunicativo mientras se desarrolla un contenido temático es necesario atenderlo desde comienzo a fin. Claro es que estas delimitaciones temporales deben ser consideradas con la flexibilidad propia del recorte temático de una unidad de contenido. El fin del tratamiento de los temas, no desconoce, a lo largo del tratamiento de los tramos, otros momentos de “finales” parciales.

4.4 Los registros

El trabajo de campo se organiza en torno a la recolección de información que permita la reconstrucción de las situaciones de aula. Los registros pueden resumirse de la siguiente manera:

- Audio de entrevistas con los docentes involucrados. Se realizaron entrevistas con los docentes dispuestos a otorgar el espacio de sus clases para la observación. Éstas, de carácter semiestructurado, tienen en cuenta diferentes planos: el didáctico, el disciplinar, el epistemológico y el dialógico. Se incentivó a la docente a expresarse acerca de su competencia disciplinar (conocimientos sobre Energía), su competencia didáctica (la elección y justificación de qué estudiar sobre Energía, el planeamiento y la evaluación de sus clases, el tipo de abordaje comunicativo utilizado, etc.) y una competencia dialógica (el considerar el papel de guía del docente en la construcción de conocimientos de los estudiantes). Básicamente, interesa comprender cómo es que el propio docente describe aquello que cree que pasa en sus clases. En este interés

descansa el supuesto que, si sabemos lo que el docente *dice que hace*, estamos en mejores condiciones de comprender lo que observamos que hace.

- Notas de campo. En esta investigación las mismas se traducen en *mapas de clases* y en *anotaciones*. En los *mapas* se tiene en cuenta a los componentes del hecho comunicativo de Hymes (1962), planteados por Tusón Valls (1996), como una posible guía para el análisis de los intercambios comunicativos en el aula. Estos componentes fueron desarrollados en el capítulo tres. De todos los que se identifican en un hecho comunicativo se puso énfasis en aquellos que se vinculan a los objetivos de nuestro estudio, a saber: *los sujetos participantes* (en este caso el docente y los estudiantes); *situación como espacio psicosocial* (las actividades que se desarrollan en el aula); *normas* (quién habla, quien escribe); *situación como localización espacial y temporal* (el espacio físico, la disposición del mobiliario). Por último, en estos mapas se incluyen comentarios generales sobre alguna situación particular que se desarrolla en el contexto clase/institución y el discurso atípico de alguno de los actores⁴¹. Las *anotaciones* que se adjuntan a los mapas de clase, representan las reflexiones que realizan los docentes en cuanto a lo que desarrollarían y lo que luego se produjo en clase. Estas tipo de notas contemplan los comentarios de los docentes para con el investigador, previos y posteriores a una determinada clase. Por lo general apuntan a dos planos: el didáctico y el actitudinal. En relación al primero, se tiene en cuenta el conocimiento involucrado, las acciones, las participaciones, dificultades y procedimientos de los estudiantes así como las ideas previas. En relación al segundo se comentan dificultades y/o ventajas o aprovechamientos de las relaciones personales que se establecen, las actitudes en la clase, problemas personales de los estudiantes, cómo el docente resuelve algunos inconvenientes con ellos, los padres y/o la directora, etc. Como complemento de estos registros las docentes de cada caso de estudio entregaron planificaciones y trabajos prácticos solicitados sin ninguna objeción.
- Audio del discurso de todas las clases durante las cuales se desarrollan los temas de Conservación relacionados con la Energía. Para registrar el discurso que se desarrolla en las clases observadas se utilizan grabadores colocados en las clases

⁴¹ La noción de discurso atípico es propia de la terminología que emplea Hymes para referirse a expresiones que llaman la atención del observador, por su diferencia en relación al discurso que ha venido reconociendo.

desde el inicio de una situación didáctica hasta la finalización de la misma. Éstos los dispone el investigador en lugares estratégicos a fin de registrar el habla lo más amplia y fielmente posible. Cuando se realizan tareas en forma grupal se acercan a diferentes grupos para registrar los intercambios entre estudiantes. En algunas ocasiones el profesor lleva consigo el grabador cuando camina por el salón consultando inquietudes de los estudiantes.

- Producciones escritas elaboradas por los alumnos. Se recolectan las respuestas a actividades que proponga el docente y las evaluaciones correspondientes a las secuencias didácticas observadas. Constituyen un complemento valioso al momento de tomar algunas decisiones respecto a la actuación de los estudiantes y el contenido, aunque no constituyen por sí mismas un corpus para ser analizado.

4.5 Construcción de los datos

En este apartado se describen las decisiones metodológicas que han orientado la transformación de los registros antes comentados hasta llegar a construir los datos.

➤ *En cuanto a los registros de audio de las clases desarrolladas*

El primer paso para comenzar con la construcción de los datos fue la transcripción de los registros de audio. La utilización de los *mapas de clases* y *anotaciones* resulta fundamental a la hora de construir un registro completo. Los mapas y las anotaciones permitieron identificar las voces de los participantes y aclarar el contenido de las enunciaciones en los casos en que la grabación de audio no lo permitió⁴². El audio fue transcrito en forma literal, empleando un conjunto de convenciones propias del Análisis Conversacional (Tusón Valls, 2002) con ciertas adaptaciones a los objetivos de este estudio en un ámbito académico. En este trabajo el énfasis reside más en los aspectos sociales que en los lingüísticos. “ [...] *en definitiva, el procedimiento es siempre el mismo: partir de las formas lingüísticas en uso, analizar cómo se van articulando junto con los elementos no lingüísticos para crear el sentido y*

⁴² Las clases no se pudieron filmar debido a inconvenientes generados por la divulgación de ciertos videos escolares con contenido violento. En general los colegios de nuestra ciudad han optado por no permitir el ingreso de dispositivos de captación de imágenes. Sí han otorgado el ingreso del investigador a la vez que autorizan a fotocopiar material producido por los grupos de estudiantes de los cursos observados y de igual modo, capturar el audio de las discusiones de las clases.

descubrir las representaciones sociales que emergen del análisis” (Tusón Valls, 2002, p. 150).

En el marco del Análisis Conversacional, la conversación es entendida como “*una actividad verbal- oral de carácter interactivo organizada (o estructurada) en turnos de palabra*” (Cots *et al.*, 1989, p. 59). Durante una conversación cada interlocutor debe ir atendiendo a sus propias intenciones tanto como a las ajenas e interpretando cada enunciado para realizar el suyo. Tusón Valls (2002) expresa que los interlocutores “negocian” el mantenimiento o cese del tema que se está discutiendo, los objetivos y finalidades del intercambio, e interpretan sobre el transcurso de la conversación. Asimismo, se debe decidir qué aspectos contextuales se tendrán en cuenta y cuáles no. En este trabajo, la demarcación tiene su base en las anotaciones realizadas por el investigador durante la confección del mapa de clase.

La transcripción de las sesiones seleccionadas se reproduce turno de habla a turno numerándolos a la izquierda (se presenta un ejemplo). Cada turno de habla o conversacional corresponde a la unidad básica de la conversación. El mismo incumbe a quien toma la palabra hasta que la culmina. Cabe aclarar que existen solapamientos de los mismos, cuestión que se aclara en los párrafos que siguen en cuanto a su transcripción.

En el proceso de transcripción se utilizan símbolos prosódicos (de interrogación, exclamación, tono ascendente y descendente, pausas indicando los segundos, cortes abruptos en palabras, alargamiento de un sonido), símbolos relativos a los turnos de palabra (solapamiento de dos turnos) y otros símbolos para realizar aclaraciones y situar al lector que indican risas o sonidos no léxicos.

Antes de presentar el ejemplo se dan a conocer las convenciones adoptadas para la transcripción de datos:

- ... (*no sigue*): al finalizar un turno de habla, significa que el sujeto no sigue hablando, se percibe cierta duda en sus intenciones, como si deseara seguir, sin embargo culmina en ese instante su enunciado
- .. entre palabras: significa pausa de un segundo
- (¿?): palabras sin descifrar
- “palabra”: expresión con énfasis
- (*palabras*): aclaraciones que hace el investigador, que siguen a los turnos, e intentan ampliar el contexto para una mejor comprensión de la situación y en algunas ocasiones versan sobre ciertos aspectos no verbales relevantes
- :: : alargamiento de un sonido

- **Aa/o**: diferentes voces (femeninas o masculinas) de estudiantes no identificadas
- **A**: varias voces al mismo tiempo
- **J**: habla simultánea
- **P3**: pausa de tres segundos
- **//**: Tono ascendente.

El ejemplo corresponde a la sesión n° 5 del caso A y en él se presentan sólo algunos de los símbolos señalados anteriormente:

205. Lautaro: Por ejemplo **J** Profesor: un ejemplo Lautaro: en química nos habían explicado cuando se dividen, los átomos **J** Profesor: ah Lautaro: moléculas liberan energía al exterior
206. Ramona: se conserva (*es interrumpida*)
207. Profesor: y una cosa que vos percibas más directo que esto que te contaron
208. Lautaro: calor **//**
209. Profesor: sí un ejemplo sí, cuando, tal objeto
210. Lautaro: cuando respirás por ejemplo **J** Profesor: aha Lautaro: largás (¿?) al aire
211. Profesor: entonces si seguíamos con esa idea que decía Verónica, ¿qué te pasa (¿?)?

Es de destacar que, se habla de construcción de dato en tanto, más allá de la transcripción literal del audio, el investigador está empleando elementos contextuales (como el mapa de clase) para el reconocimiento de las voces, e inferir de qué modo un interlocutor le responde a otro.

➤ *En cuanto a las entrevistas*

Las entrevistas representaron junto a las notas de campo y la transcripción de los audios un material indispensable para realizar el análisis. Éstas representan para el investigador una posibilidad de profundizar sobre las dimensiones de la investigación. En este caso permitieron recrear a los significados que los propios sujetos, partícipes de un escenario en particular como el centro escolar, dan a sus acciones.

Las que se elaboraron para este estudio tuvieron un formato semiestructurado. Por otro lado, se diferencian de las abiertas ya que en este caso las dimensiones de análisis estaban prefijadas, con una actitud alerta del investigador para comprometerse con cuestiones no esperadas, que surgieran en la conversación y factibles de ser analizadas.

Se cuenta con una guía o serie de preguntas preparadas con anterioridad, de manera que orientaron la conversación mantenida con los docentes.

Se planearon dos entrevistas con los docentes correspondientes a cada caso, una antes de las primeras clases y otra al finalizar las mismas. Para uno de los docentes no fue posible llevar esto adelante por cuestiones prácticas y de salud⁴³. Estos encuentros se consumaron en una etapa previa a la observación y registros de las clases y en otro posterior una vez finalizado el tema desarrollado por cada profesor. Generalmente se realizaron en la misma institución escolar donde se desarrollaban el estudio en días y horarios acordados con el profesor. Con una de las profesoras la entrevista se realizó durante la clase. En esa oportunidad el profesor eligió ese día, lugar y horario pues durante ese momento los estudiantes realizaban una evaluación y entonces disponía de esa hora para la entrevista. Por lo tanto, se vio interrumpida ocasionalmente por cuestiones propias del contexto, como alguna pregunta de estudiantes, o pedidos de silencio por parte del profesor, etc.

En los párrafos que siguen se presenta el protocolo guía o directivo. La primera parte de la entrevista apuntó a conocer el tiempo que el docente llevaba en la docencia así como sus criterios para seleccionar, los contenidos a desarrollar (de las preguntas 2 a la 4). Estas preguntas son consideradas contextualizadoras.

Con las preguntas 5 a 7 se indagó acerca de cómo el profesor podía caracterizar sus clases teniendo en cuenta la interacción y los intercambios comunicativos tanto entre él con los estudiantes como entre los estudiantes entre sí.

Los ítems 8 y 9 se espera que el profesor se exprese en cuanto a su accionar en instancias interactivas o postactivas. Es decir, cuando el docente debe controlar lo que se construye o reconstruye en clase, aquello que se negocia para institucionalizar y dar un status oficial a algún conocimiento (ya sean estrategias, procedimientos, conceptos, etc.).

Con la última de las preguntas se intenta conocer la incidencia o el lugar que el aspecto institucional tiene sobre la planificación y el desarrollo de su accionar. Se busca

⁴³ En este caso no se pudo realizar la entrevista en un primer momento pues cuando se pactó la misma hubo un incidente ocasionado por algunos estudiantes en la institución (fuego prendido en uno de los baños durante el recreo). Sin embargo se conversó de manera informal cuestiones relacionadas a las características de los estudiantes (conducta, posibilidades académicas, económicas, sociales) y lo que la profesora decide hacer en ese contexto. La entrevista posterior no se realizó dado que la profesora tomó licencia de tipo médica no incorporándose a la institución ese año.

que el profesor pueda dar a conocer diferentes aspectos que pueden ir desde el respaldo o no de un cuerpo directivo, de una determinada comisión de área, de colegas, o de los tipos de grupos de estudiantes con los que interacciona, sus características, etc.

Entrevista y lineamientos para desarrollar los registros sobre Energía

Colegio:

Año:

Docente:

Días y Horarios:

A modo de introducción se le comenta el tema de nuestra investigación: estamos interesados en estudiar los modos discursivos que se emplean en el aula mientras se desarrolla el tema de la Energía.

En particular aspiramos a caracterizar cómo se negocian significados en clases de Física tomando como indicadores a los discursos argumentativos que se construyen en dicho ámbito.

ENTREVISTA ANTERIOR AL ENCUENTRO

- 1) ¿Tienes algún tipo de experiencia en la enseñanza de este tema?
- 2) Los últimos documentos ministeriales de la Provincia de Buenos Aires proponen nuevos lineamientos -¿Los conoces? ¿Tienes alguna crítica, te parecen apropiados?
- 3) Nos gustaría que nombres 4 ó 5 temas que a tu juicio son relevantes para la planificación de la enseñanza de la Física en polimodal.
- 4) Al tema Energía ¿qué lugar le asignarías en la currícula de Física?, o ¿cuál sería, a tu criterio, el momento de introducirlo y desarrollarlo?
- 5) ¿Cómo podrías describir tus clases? Podrías dar una o dos características distintivas de tu clase.
- 6) ¿Qué lugar ocupa el diálogo/discusión con los alumnos en tus clases?
- 7) ¿Qué lugar ocupa el diálogo/discusión entre los alumnos en tus clases?
- 8) ¿Qué lugar ocupan los momentos de institucionalización de significados en tus clases?
- 9) ¿Cómo controlas, si esto fuera posible, los significados que los alumnos han construido?
- 10) ¿Cómo afecta al desarrollo de tus clases la institución a la que perteneces?

En la entrevista a posteriori de las clases observadas, el propósito fue que el docente generara una reflexión de su accionar, en cuanto a aspectos didácticos de lo acontecido en las clases destinadas al tratamiento del tema. Desde el análisis de lo planificado en relación con lo sucedido, dificultades en cuanto a aspectos del propio conocimiento, hasta la incidencia de las relaciones personales, entre otros. Tomar en consideración aquello que el docente reflexiona es de interés a los fines de otorgar cierta

“garantía” a la información recabada. Dado que se observaron las clases de ese docente, su propia reflexión ayuda al investigador a tomar una “medida” entre aquello que dice hacer y lo que se observará que hace.

ENTREVISTA POSTERIOR AL ENCUENTRO.

Reflexiones asociadas a las clases desarrolladas:

- 1) ¿Encuentras alguna diferencia entre lo que planificaste y anticipaste y lo que pudiste concretar?
- 2) ¿Con qué aspectos de la misma no te sentiste conforme?
- 3) ¿Encontraste algún/algunos conceptos de los desarrollados que plantearon dificultades a los estudiantes? ¿A qué los asocias?
- 4) ¿Consideras que el clima del aula condiciona el tipo de trabajo que puedes desarrollar? ¿Cómo?
- 5) Si existe algún tema, problema o comentario que quieras expresar que no ha sido preguntado te pedimos que los expongas. Pensamos en cuestiones como características de la institución, grupo de alumnos, contenidos físicos u otros, disciplina, condiciones previas de los estudiantes, etc.

4.6 Las clases seleccionadas por caso

Se observaron y registraron todas las clases en las que se desarrolló el tema Energía en cada uno de los casos seleccionados. Mediante las entrevistas anteriores al desarrollo de las clases se les preguntó a cada docente cuánto tiempo preveía que le llevaría el estudio del tema y en todos, salvo en el caso A, hubo coincidencia en el tiempo estimado. A este caso citado le llevó algunas clases más que las previstas.

Expresar la complejidad que involucra la transcripción de cada una de las clases merece un párrafo aparte, en especial relación a los inconvenientes que conlleva esta tarea. Se trata de una actividad ardua y engorrosa por la calidad de las grabaciones, el poder de captación que tienen los grabadores, el ruido de fondo propio de cualquier lugar donde se desarrolla el audio (con más razón en un espacio donde conviven estudiantes de 15 años interactuando con un docente).

Los grabadores utilizados tenían micrófonos de los que se denominan unidireccionales dificultando entonces la calidad de los audios. Al momento de realizar las desgrabaciones, para mejorar la calidad del audio se procedió por diferentes aproximaciones.

Contar con las notas de campo (mapas de clases y anotaciones) fue de suma importancia para aumentar la confiabilidad de los audios. Esto ayudó, además, a contextualizar la tarea que se realizó. De esa manera la investigadora podía construir esa vivencia en particular que ya había experimentado en el rol de observadora. Es necesario aclarar que una vez que se realizaron los registros por clase, se procuró comenzar y terminar la transcripción en el mismo día. Esta tarea no siempre se pudo realizar en forma completa. Sin embargo, era vital realizar un *resumen* de lo sucedido ese día, el tipo de tareas desarrolladas, el comentario de algo particular que pudo haber sucedido, el tipo de tratamiento otorgado al tema, los recursos utilizados, cómo se encontraban los estudiantes, etc. Se puede decir entonces que antes de leer y releer las notas de campo una primera aproximación lo constituía la lectura del resumen.

La tabla 4.1 que sigue, caracteriza los casos seleccionados destacando: el número de sesiones que se ha invertido en el tratamiento del tema energía y su equivalente en tiempo; el tipo de institución donde se desarrolla el caso; la antigüedad en la docencia del profesor a cargo del curso; el año y la modalidad educativa correspondiente.

Tabla 4.1 casos de estudio

Caso	Cantidad de sesiones y duración	Tipo de institución	Antigüedad del docente	Año y modalidad
A	10 (de una hora) y 7 (de dos horas) =34 hs	Colegio privado	11 años	4º año de Educación Secundaria Superior, orientación Exactas. Cs. Naturales y Cs. Sociales
B	5 (de dos horas)=10 hs	Colegio dependiente de la UNCPBA	7,5 años	2º polimodal ⁴⁴ orientación Exactas y Ciencias Naturales
C	5 (de una hora) y 1 (2 horas)=7 hs	Colegio semiprivado con subvención estatal	25 años	1º polimodal, orientación Ciencias Naturales
D	3 (de una hora)=3 hs	Escuela dependiente del estado. Escuela de Educación Media	4 años	1º polimodal, orientación Humanidades y Ciencias Sociales

⁴⁴ Se utiliza la denominación polimodal porque al momento de realizar las observaciones y registros aún conservaban esta denominación dado que los cambios son graduales año a año. Sin embargo, se trata en todos los casos de estudios secundarios.

Como muestra la tabla, las transcripciones de 60 horas reloj de clase, se constituyeron en el corpus de datos. La relevancia del volumen de información disponible determinó tomar decisiones para optimizar el tratamiento de la misma.

La observación sostenida del investigador a lo largo de todo el tratamiento del tema y las notas de campo registradas permitieron reconocer un “estilo particular de actuar” para cada uno de los casos estudiados. A medida que transcurría el tiempo, dentro de un caso, el investigador se encontraba en mejores condiciones para anticipar una posible estructura de la actuación conjunta alumnos-docente, en la institución educativa correspondiente. La mirada retrospectiva de cada una de las clases a las que se asistió y registró en audio fue un insumo importante para que el investigador reconociera dinámicas propias de cada caso, las que se tornaban regulares para cierto tipo de actividades. Por ejemplo, se podía anticipar que el docente propondría una instancia disparadora, que la retomaría o no, que dejaría tiempo para el debate o no; que corregiría trabajos anteriores y recuperaría o no construcciones anteriores, etc. Este capital de información es el que facilitó al investigador tomar decisiones para reducir el volumen de información a analizar. Con el objetivo de volver operativo el estudio se decidió que el corpus de datos se organizaría en grupos de clases distribuidas en tres momentos a lo largo del tratamiento del tema. Clases del principio del desarrollo del tema, las cuales correspondían a una primera fase, las desarrolladas a mitad del tratamiento de energía, y una última fase donde se consideran las finales. El caso A mereció el tratamiento especial de cuatro fases (dos intermedias) dado que el número de clases invertido en el tema es significativamente mayor que en el resto.

4.7 La reducción de los datos

La adopción de una mirada social y constructiva de las formas de acceder al conocimiento, como ya se ha comentado, es el referente desde el cual se construyen las notas de campo y toda otra reconstrucción del fenómeno que se estudia.

Desde esta perspectiva sociocultural, el discurso del aula está constituido por prácticas comunicativas que generan la producción y transacción de intenciones y significados en interacciones social y culturalmente situadas [...]. El discurso tiene que ver con compartir significados y modos de interpretar cómo comportarse en ciertos contextos. Pero, también y esencialmente, tiene que ver con relaciones sociales tales como quién se dirige a quién en

qué circunstancias, con qué contenidos (latentes), en qué momento, por medio de qué registro lingüístico, con qué propósitos, en medio de qué posibles malentendidos y con qué consecuencias. (Planas, 2004, p. 61).

Lo expresado anteriormente refleja el desafío que plantea en esta investigación la identificación de unidades de análisis de manera que permitan capturar, describir y analizar los modos de intercambio y el carácter procesual de la negociación de significados. Sánchez *et al.* (2008) distinguen cinco tipos de unidades de análisis – ciclos, episodios, actividades típicas de aula, sesiones y unidades curriculares (enumeradas de menor a mayor amplitud) para el análisis de la interacción entre profesor y estudiantes durante el desarrollo de una clase. En esta investigación se utilizan algunas de ellas adaptándolas a las características de este estudio. Como primera fase de reducción de los datos se encuentra la identificación y separación de las unidades de análisis. Los “recortes” al corpus de datos consideran las siguientes denominaciones:

-**Sesiones**: son los registros de cada una de las clases que conforman el corpus.

-**Episodios**: son el conjunto de intercambios de habla que se suceden durante la resolución de una determinada actividad de clase. El inicio y el final vienen condicionados por el comienzo y el cierre en la resolución de la actividad. Al interior de los episodios se pueden reconocer subepisodios (o extractos) donde los límites pueden ser marcados según preguntas o comentarios de algún interlocutor, que cambian momentáneamente el desarrollo de la actividad propuesta.

Los episodios quedan definidos por el tipo de actividad que se está desarrollando:

- a) corrección de actividades,
- b) exposición oral de grupos,
- c) entrega de trabajos y justificación de la calificación,
- d) exposición, explicación y organización de la actividad a realizar y de las condiciones de su realización,
- e) comunicación y organización de fechas para evaluaciones, para entrega de trabajos, etc.,
- f) exposición y explicación por parte del docente,
- g) trabajo grupal (entre estudiantes).

Es importante notar que en la descripción anterior, la sesión y los episodios pueden ser entendidos como diferentes formas de organizar el registro de audio de las clases. Se dispone del audio de 54 sesiones de una hora. Cada una de las cuales se encuentra compuesta de un número variable de episodios según la variedad de actividades que atravesaron cada clase.

Esta aproximación a la construcción de diferentes unidades de análisis permite un “desmenuzamiento” del audio de cada sesión a los fines de volverlo más manejable. El interés en ello radica en la posibilidad de identificar ciertas regularidades en las producciones comunicativas que pudieran dar respuesta a nuestras preguntas. El empleo de la actividad como un factor que permite recortar párrafos de la conversación, se muestra como poderoso para “imponer” los límites de la misma, en tanto es un componente del modelo didáctico externo a la conversación. De ello se trata específicamente el apartado que sigue.

4.8 Con miras a construir significaciones: las transformaciones de los datos

El análisis conversacional propone no sólo la descripción de los intercambios comunicativos, sino plantea cómo se va construyendo la significación entre los que participan en una conversación.

Se aborda un análisis que integra niveles macroscópicos y microscópicos, es decir que se realizan sucesivas miradas recuperando los referentes teóricos. Los casos se corresponden con los cuatro grupos escolares seleccionados de cada centro escolar mencionados en apartados anteriores. Cada clase o sesión tiene a su interior diferentes episodios que han sido seleccionados de acuerdo a los criterios anteriormente establecidos.

Para organizar el análisis se comenta que las diferentes miradas (macro y micro) que se realizaron corresponden a los diferentes objetivos expresados oportunamente. Esto es, se analizan los modos de intercambios de significados que caracterizan una clase o sesión. Al interior de cada sesión, se estudian los procesos de negociación de significados. Y por último, se realiza un estudio y/o análisis que aspira a identificar y describir las explicaciones y argumentaciones de las clases. Por lo tanto, se presentan los siguientes tres puntos:

4.8.1 Con relación a los modos de intercambio de significados

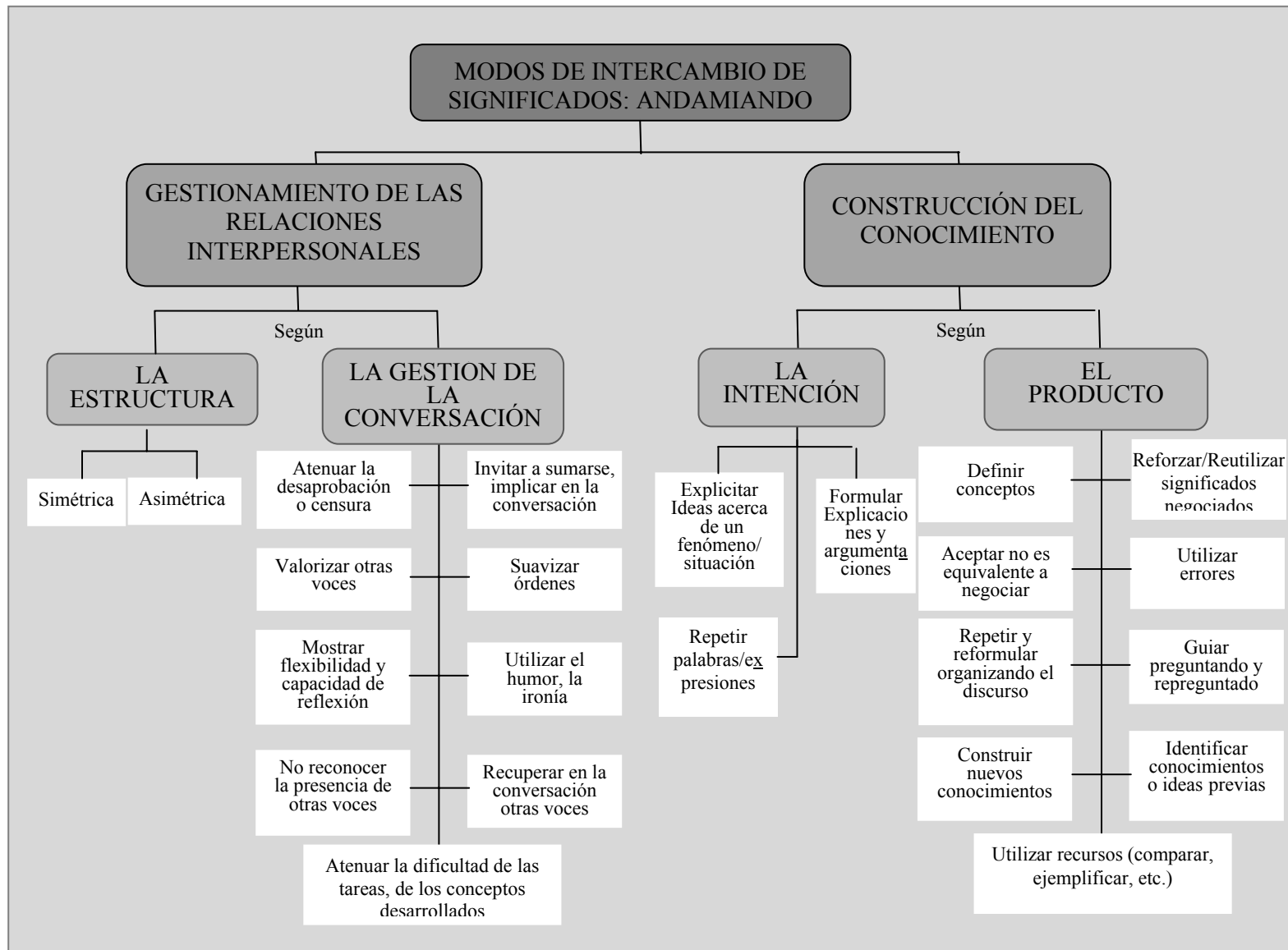
La manera de estudiar los modos de intercambios de significados desde una postura sociocultural apunta tanto a la gestión que hacen los participantes (docentes y/o estudiantes) en la conversación como al contenido específico. Se piensa entonces en dos grandes ejes: el de *desenvolvimiento de las relaciones personales* y el de la *construcción del conocimiento*.

Las categorías que siguen son el resultado de encarnar el encuadre teórico en cada uno de los episodios en que se han fragmentado las sesiones. A modo de primera aproximación, el acercamiento a los datos se realiza con la mirada hacia los intercambios desde el lugar de los sujetos (desenvolvimiento de las relaciones personales). Asimismo, en una segunda lectura, se focaliza en el abordaje específicamente disciplinar del contenido de las conversaciones (construcción del conocimiento). Reiteradas aproximaciones al análisis han permitido reconstruir a estas dos grandes categorías a partir de otras, incluidas en ellas, que dan cuenta de ciertas especificidades.

Es decir, que a partir de los referentes teóricos se construyeron unas categorías que podríamos decir preliminares. Con las lecturas posteriores se realizaron modificaciones y ajustes que se traducen en las categorías que más adelante se exponen. Según Dey (1993), se podría decir que se produce una redefinición, supresión o integración de las categorías en función del análisis.

Así hemos denominado *Modos de intercambio de significados: andamiando* al que concentra los dos ejes (o metacategorías): Gestionamiento de las relaciones interpersonales y el de la de Construcción del conocimiento. Estos ejes se encuentran (concurren) en esta categoría más abarcativa, que considera: por un lado, las acciones del los sujetos (el experto y los estudiantes) y por el otro, la construcción y/o reconstrucción de conocimiento. Se consideran: construir nuevos significados, retomar y reforzar ideas consensuadas, proponer nuevas actividades para reutilizar significados consensuados, utilizar los errores que surjan para construir significados, guiar preguntando y repreguntando, etc.

A modo de síntesis se presenta el esquema 4. I. Las explicaciones detalladas del mismo se dan en las próximas páginas.



Esquema 4. I

► En relación con la metacategoría *Gestionamiento de las relaciones interpersonales* puede darse entre pares (estudiante, estudiante), entre un estudiante o grupo de ellos y el docente.

Según la actuación que adoptan los participantes, la estructura puede ser considerada:

a) simétrica cuando es de paridad, es decir la distribución de funciones es equitativa,

b) asimétrica, cuando es de autoridad, debido a que alguien dice qué hay que hacer.

Además, a lo largo del diálogo pueden aparecer grupos de turnos de habla con ambos tipos de estructura, que se califica como mixta. En ese entramado, se advierte que el gestionamiento de la conversación puede ser más o menos flexible.

Si se tiene en cuenta la gestión en la conversación es posible identificar las siguientes acciones:

▪ *Atenuar la desaprobación o censura.* Es probable que en el caso del docente éste deba realizar intervenciones para corregir respuestas; censurar comportamientos, actitudes violentas, etc. Se suelen utilizar recursos como la exageración, el humor, para lograr que a pesar que se haya comentado una respuesta que no corresponda a lo esperado, se impida que el alumno continúe participando en la discusión. Es habitual recurrir a formas lingüísticas como el uso de condicional, recursos prosódicos y no verbales (entonación, pausas, miradas, etc.). También es común encontrar que si la respuesta no es la esperada, el profesor se encarga de explicar (o preguntar) bajo qué condiciones esa respuesta podría ser la correcta. De esta manera la desaprobación se ve suavizada.

▪ *Valorizar otras voces.* Se alude con esta categoría a las veces que el profesor o algún estudiante en su discurso retoma lo que ha expresado un estudiante o un compañero utilizando explícitamente el nombre de esa persona. De esta manera se otorga un estatus relevante a esa voz.

▪ *Mostrar flexibilidad y capacidad de reflexión.* Se incluyen aquí las instancias en las que el docente o los estudiantes son capaces de mostrar ciertas actitudes de ajuste a las circunstancias en las que están inmersos. Es decir, que son

capaces de cambiar una actividad que se está desarrollando, explicitar lo que está sucediendo, manifestar la posibilidad de redefinir las acciones, etc.

▪ *No reconocer la presencia de otras voces.* Se asocia a esta categoría las veces en que en un intercambio existen voces que se manifiestan, con preguntas o puntos de vista que son expuestos, pero no son escuchados por el resto de los sujetos. Es común encontrar estas situaciones tanto al interior de un grupo de trabajo de estudiantes, como cuando se discute entre profesor y el resto de los estudiantes, y el profesor retoma sólo algunas de las voces. También se reconoce en esta opción, las instancias en las que directamente no se da la posibilidad de que existan otras voces porque no se solicita su participación.

▪ *Invitar a sumarse, implicar en la conversación.* Se contempla aquí las veces que tanto el profesor como los estudiantes suman a otros sujetos a la conversación que se mantiene pidiendo explícitamente que participen, preguntando por su opinión, etc.

▪ *Suavizar órdenes.* Es común utilizar el imperativo para realizar una orden. Se suele sustituir o atenuar este modo con palabras o expresiones que implican deseo, posibilidad, etc. Ej. Una acción típica de clase: “*Juan pasá a resolver el ejercicio en el pizarrón*” puede ser sustituida por “*¿Juan podrías pasar a resolver el ejercicio al pizarrón?*”

▪ *Utilizar el humor, la ironía u otros recursos.* El uso de diferentes recursos en un intercambio puede ser más “natural” (ejemplo el humor entre estudiantes o entre estudiantes y docente) o más “pensado” (en el caso del docente o de un estudiante para suavizar alguna intervención). En todo caso las técnicas que se utilicen tienen diferentes objetivos: corregir algún error, suavizar órdenes, mostrar limitaciones y autocríticas, hacer más fluido una explicación de un tema que puede estar resultando densa o confusa, etc.

▪ *Recuperar en la conversación otras voces.* Se alude con ella a las instancias en que explícitamente se tienen en cuenta el discurso de otras voces en un intercambio.

▪ *Atenuar la dificultad de las tareas y de los conceptos desarrollados.* Con diferentes expresiones se intenta disminuir la complejidad que puede tener una actividad o la comprensión de ciertos conceptos. Se reconocen el uso de

expresiones de aliento, ánimo y estímulo para continuar en una situación más allá de los obstáculos que haya que superar.

► En cuanto a la metacategoría *Construcción del conocimiento* se distinguen también tres categorías a su interior.

Una vinculada a la intención del interlocutor con su discurso (conversación): *explicitar ideas acerca de un fenómeno o situación*. Se tiene en cuenta aquí las contribuciones de diferentes ideas que no llegan a ser puntos de vista ni explicaciones pero que forman parte de un intercambio. Ellas llegan a ser importantes pues contribuyen a situar una actividad, describir, mostrar límites, dificultades, etc. En cuanto a *formular explicaciones y argumentaciones* se considera el poder justificar las opiniones, o poner de manifiesto la capacidad de contrargumentar. Con relación a *repetir palabras/expresiones* se contempla cuando son repetidas en forma interrogativa (tienen como objetivo la revisión de lo expuesto) y cuando se las repite simplemente, generalmente, conllevan la intención de que se amplíe la respuesta o se justifique la misma.

En relación con el producto que resulta de la conversación:

▪ *Definir conceptos*. Se considera aquí las oportunidades en que el docente o un estudiante define, generalmente desde un campo disciplinar, el alcance o las características de un concepto. Es decir, se delimita el sentido, se circunscribe una realidad, se explica.

▪ *Aceptar no es equivalente a negociar*. Se alude con esta categoría a las instancias en que el docente reconoce que no necesariamente por haber encontrado señales de aprobación, de reconocimiento de comprensión por parte de los estudiantes se ha negociado. Es común avanzar en el desarrollo de algún concepto, pensando, que hasta el momento, ciertas condiciones se han comprendido. Suele suceder que al realizar preguntas o poner a consideración ciertos análisis, se encuentran respuestas que no serían aceptadas en esas instancias.

▪ *Repetir y reformular organizando el discurso*. Se incluyen aquí las oportunidades en que en un intercambio, se retoma lo que se ha estado expresando y se le otorga un orden, se lo presenta con coherencia destacando aspectos relevantes y se le otorga cierta estructura explicativa.

▪ *Construir nuevos conocimientos.* Se tiene en cuenta en esta categoría las instancias para poder evaluar lo que los estudiantes construyen. Se necesita que participen en nuevas situaciones o en las mismas pero con nuevos interrogantes de índole controversial, con diferentes niveles de dificultad que exijan nuevos recursos. Además, se tendrán en cuenta aquí, las reflexiones en cuanto a los significados que no se desarrollan (por ejemplo decidir ocuparse de un concepto de trabajo tradicional, la presentada en la mayoría de los libros de texto escolares, u otra relacionada con la energía).

▪ *Reforzar/Reutilizar significados negociados.* Se considera aquí las ocasiones en que explícitamente se hace alusión a lo estudiado y consensuado en instancias anteriores.

▪ *Utilizar errores.* Se incluye aquí las oportunidades en que se utilizan los errores como un medio para aprender y no con una connotación negativa. Existe una concepción del error o de las interpretaciones incorrectas desde lo disciplinar, que no se desechan, sino que se incorporan formando parte del proceso de aprendizaje.

▪ *Guiar preguntando y repreguntado.* A menudo, en las instancias de intercambio, se utilizan preguntas y repreguntas con el fin de que el sujeto revierta su punto de vista, considere alguna limitación que no está teniendo en cuenta, pueda justificar algo que está formulando, etc.

▪ *Identificar conocimientos o ideas previas.* Con esta categoría se alude a las veces en que se detectan conocimientos o ideas previas construidas en otros contextos que resultan incorrectas desde lo disciplinar. Es común, en el campo de la Física, encontrar que son incorrectas las ideas previas para conceptos como fuerza, energía, trabajo, por nombrar algunos.

▪ *Utilizar recursos (comparar, ejemplificar, etc.).* Aquí se tienen en cuenta las ocasiones en que se recurre a diferentes recursos para ayudar en la comprensión de un fenómeno o situación, para limitar los alcances, para dar una explicación más específica, etc.

4.8.2 Con relación a los procesos de negociación de significados.

Para el estudio de los procesos de negociación se recurre a la construcción de indicadores. Éstos recuperan el encuadre teórico que da cuenta de lo que se entiende por negociación de significados y buscan plasmar las acciones con las cuales es posible el reconocimiento del proceso, durante los momentos de interacción entre docente y estudiantes. Además, aquí se intenta recuperar los interrogantes pendientes planteados al final del capítulo 2 (Pág. 61)..

Se reitera en esta sección la figura que esquematiza el espacio de interacción entendido como el sitio en el que “conviven” los procesos de negociación de significados, de argumentación, de enseñanza y de aprendizaje⁴⁵. En él se han incluido los actores participantes. Los espacios comunes entre dos o más actores pueden ser entendidos como las instancias de intercambio, mientras que los espacios no comunes pueden ser vistos como las instancias de vinculación con uno mismo. Para representar a los diferentes estadios de negociación y renegociación entre quienes comparten el espacio de interacción, se han elegido sombras o proyecciones. La luminosidad de un momento puede ser entendida como una instancia de alimentación, mientras que la sombra como una de disipación o debilitamiento. Lo que se intercambia es alguna forma de discurso cuyo contenido son temas de Física. (Ver figura A).

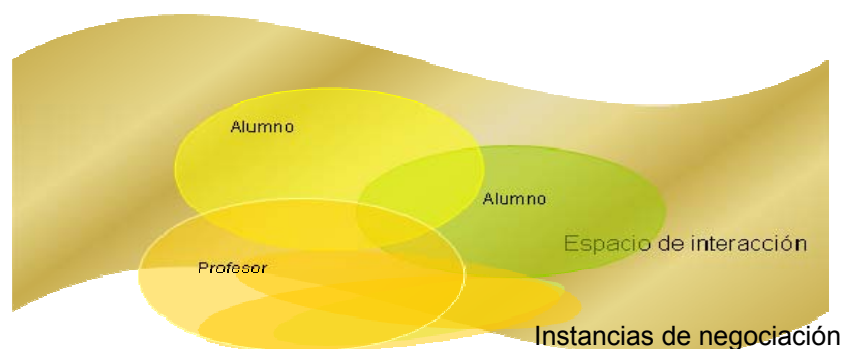


Figura A.- Representa el espacio de interacción durante el proceso de negociación y renegociación de significados, mientras circula conocimiento

⁴⁵ La vinculación entre los diferentes procesos mencionados es evidente. Así la argumentación puede ser vista como posibilidad de generar negociación de significados y ésta, a su vez, como instancia propicia para el logro de aprendizajes. Unos y otros se implican y alimentan mutuamente. Sin embargo, el desarrollo teórico actual no permite, por el momento, establecer prioridades entre uno y otro de los procesos.

En lo que sigue se presentan los indicadores antes mencionados en relación al docente, a los estudiantes y al contenido⁴⁶.

En relación con la actuación del docente:

Se tomaron en cuenta los siguientes indicadores de su actuación

- a) Requerir y/o promover respuestas y/u oposiciones de los puntos de vista expuestos.
- b) Reorientar una respuesta que se está desarrollando, promoviendo observaciones a los puntos de vista expuestos. Se consideraron en esta opción las veces que la docente interviene poniendo a consideración un ejemplo, situación, compara situaciones e interroga al respecto.
- c) Resignificar y/o retomar con los estudiantes participando en aspectos tales como la selección del conocimiento más relevante, ofreciendo respuestas que incorporen lo que los estudiantes han dicho de manera de construir significados más generalizados (Lemke, 1997; Mercer, 1997).
- d) Ofrecer explicaciones y/o agregar ideas que no han sido expresadas antes.

En relación con la actuación de los estudiantes:

Se tomaron en cuenta los siguientes indicadores de su actuación

- a) Explicitar y/o solicitar ideas acerca de un determinado tema.
- b) Enunciar puntos de vista acerca de un fenómeno. /Proponer alternativas a los puntos de vista propuestos por otro.
- c) Justificar los puntos de vista que se proponen.
- d) Refutar con argumentos los puntos de vista con los que no se acuerda.
- e) Acordar puntos de vista con los restantes miembros del espacio de interacción.

⁴⁶ El contenido incluye diferentes procedimientos y con ello a las actividades que hacen uso de ese contenido.

En relación con el contenido

- a) Explicaciones y argumentaciones que realiza el profesor retomando las intervenciones de los estudiantes para dar una respuesta o realizar cierres parciales.
- b) Identificación de relaciones entre diferentes variables relevantes para explicar el comportamiento de una situación (sistema físico/fenómeno/ etc.)
- c) Enunciación de respuestas, de un “texto” por parte de los estudiantes, que recuperan los significados consensuados. Como ejemplos de esta opción se considerarán los textos en los que se encuentren explicaciones, argumentaciones o descripciones para responder una actividad propuesta, para dar fundamentos de alguna postura o diferencias o para resolver situaciones.
- d) Explicaciones y argumentaciones desde el lado del profesor que no retoman explicaciones o intervenciones de los estudiantes.

El listado anterior es producto de reiterados ajustes desde un estado inicial el cual fue modificándose tanto desde la propia profundización teórica cuanto de su adaptación y no adaptación a las situaciones registradas.

Es decir, por un lado, de acuerdo a los referentes teóricos se habían confeccionado ciertos indicadores para catalogar la actuación docente, la actuación de los estudiantes y el contenido involucrado. A la hora de analizar las clases, a la luz de aquéllos, se presentó la necesidad de realizar reajustes. Esto es, pues desde las observaciones de las clases y el análisis de los datos se presentaban aspectos significativos a los eventos que no habían sido contemplados con antelación.

En un principio se plantearon ciertos indicadores, por ejemplo, para la actuación del docente que superan la cantidad expresada anteriormente. Por ejemplo, se habían planteado diez indicadores. A continuación se los presenta:

- a) Proponer actividades que colaboren para el desenvolvimiento de un proceso argumentativo, es decir movilicen la explicitación de distintos puntos de vista.
- b) Solicitar que los puntos de vista no sólo sean expuestos sino también justificados.
- c) En relación con el anterior, requerir y/o promover oposiciones a las razones o justificaciones expuestas en defensa de los puntos de vista.
- d) Intervenir para modificar una respuesta u orientarla hacia el patrón temático que se está desarrollando.

e) Intervenir recontextualizando respuestas retroactivamente (Lemke, 1997).

f) Construir conjuntamente con los alumnos participando en aspectos tales como la selección del conocimiento más relevante (Lemke, 1997; Mercer, 1997).

g) Ofrecer respuestas que incorporen lo que los estudiantes han dicho de manera de construir significados más generalizados (Mercer, 1997).

h) Emplear mapas conceptuales (elaborados por los mismos estudiantes o de manera conjunta con el docente) como instrumentos para negociar significados (Novak y Gowin, 1988). *“El profesor puede utilizar los mapas conceptuales para determinar qué rutas se siguen para organizar los significados y negociarlos con los estudiantes, así como para señalar las concepciones equivocadas que puedan tener”* (Novak y Gowin, 1988, p.41).

i) Proponer actividades orientadas a evaluar el conocimiento construido y deseablemente compartido y esperado, desde el marco de la disciplina.

j) Proponer actividades que permitan recuperar los procesos que han llevado a las construcciones científicas. Algunos ejemplos de ellas son las siguientes: presentar un “relato histórico” de la ciencia, a través de un informe que se deja abierto a la discusión; otra alternativa es proponer clases de laboratorio en las que los estudiantes no tengan que “describir lo que ven” o “decir lo que sucede”; presentar un extracto de un libro de texto, las palabras originales de un científico, o parte de un informe de algún estudiante, y/o también un recorte de diario (Sutton, 1997).

Al analizar los episodios se encontraron dificultades para distinguir, por ejemplo, entre el inciso f) y el g) en los cuales se plantean cuestiones similares en cuanto a la recuperación de las explicaciones y puntos de vista de los estudiantes. A la hora de analizar los fragmentos de intercambios resultó una decisión compleja poder distinguir uno de otro indicador.

Sucedió algo similar entre el a) y el i) donde se expresa la posibilidad de participar de diferentes actividades que otorguen la ocasión de hacer uso de los significados consensuados.

Se puede mencionar otro ejemplo de tal situación cuando se analizó la presencia del contenido y que dio muestras de la necesidad de reformular el indicador. Los indicadores para el contenido propuestos originalmente eran los siguientes:

a) Explicaciones/argumentaciones por parte del profesor que realiza retomando las intervenciones de los estudiantes para dar una respuesta o realizar cierres parciales.

b) Identificación de relaciones entre diferentes variables relevantes para explicar el comportamiento de una situación (sistema físico/fenómeno/ etc.)

c) Enunciación de respuestas, de un “texto” por parte de los estudiantes, que recuperan los significados consensuados. Como ejemplos de esta opción se considerarán los textos en los que se encuentren explicaciones, argumentaciones o descripciones para responder una actividad propuesta, para dar fundamentos de alguna postura o diferencias o para resolver situaciones.

Por un lado, se encontraba en los episodios de los diferentes casos, que algunos profesores retomaban las explicaciones dadas por sus estudiantes, los argumentos y contraargumentos expuestos formulando así una explicación, y otros que daban explicaciones sin tomar en cuenta lo que estudiantes decían, sin preguntarles sus opiniones y puntos de vista y muchas veces, sin haber sido formulada alguna pregunta por parte de los estudiantes. En los indicadores estaban consideradas las respuestas de los docentes en relación con las explicaciones y argumentaciones. Sin embargo, no se tenía en cuenta los formatos expuestos. Esto motivó la reformulación y, consecuentemente, la modificación de la descripción de los episodios en términos del proceso de negociación de significados.

Lo comentado expresa algunas oportunidades para revisar y pensar descripciones más ajustadas a los hechos y menos atadas a las connotaciones fuera del aula.

Para reflejar el proceso desarrollado durante el tratamiento de los datos se presentan, a continuación, dos tablas que se exhiben en forma conjunta:

⇒ La tabla 4.2 de apoyo donde se ha nombrado a cada uno de los episodios con una “etiqueta” que procura reflejar la actividad predominante que se desarrolló durante el mismo

Tabla 4.2 de apoyo. Nomenclaturas de los episodios

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Indagación
2	Puntos de vista
3	Formas de energía
8	Ejemplo conservación

⇒ La tabla 4.3. En ella se presentan los tres ejes de análisis del proceso de negociación de significados: la actuación del docente, la de los estudiantes y presencia del contenido.

Tabla 4.3 Negociación de significados

A1 -Caso A sesión 1-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido			
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd
Clase 1 parte b 440 turnos	Episodio 1	2	2	1	4	-	3/1	2	-	-	1	-	3	4
	Episodio 2	1	-	3	4	-	4/1	1	-	-	3	2	3	3
	Episodio 3	1	-	1	3	2	-	1	-	-	2	-	1	3
	Episodio 8	3	3	1	9	1	4/2	5	-	-	3	-	3	10
Frecuencia total		35	31	19	39	8	82	25	1	3	23	3	29	34

Para cada eje (metacategoría) se han especificado los indicadores que permiten identificarlo. Así, las siglas Da hasta Dd, en la actuación del docente se corresponden con los indicadores mencionados para la actuación del docente en la página -141-. Del mismo modo se procede con la actuación de los estudiantes, pero utilizando la letra A, desde la Aa hasta la Ae y, para el contenido, desde Ca hasta Cd.

La primera columna da cuenta del curso y la sesión (el número de clase de cada caso). Como se ha mencionado antes, cada sesión consta de un número variable de episodios. Así la clase 1 del docente A (A1) se conforma con 8 episodios. Para cada uno de estos es que se registra la frecuencia de aparición de los indicadores definidos para cada metacategoría. Por ejemplo, en el episodio 2 se ha sombreado, en la actuación de los estudiantes uno de los indicadores. Proponer puntos de vista (Ab marcado con gris oscuro) tiene una frecuencia de 5. En ese lugar aparece luego de un cuatro la barra y un número uno. Esto significa que se identificó una propuesta de oposición a un punto de vista expuesto pero no se justificó. Con lo cual en ese episodio se registran 5 instancias que pueden catalogarse como momentos donde se proponen puntos de vista.

La primera aproximación, para analizar el significado de las frecuencias consignadas, puso en evidencia que algunos indicadores se reiteraban con mucha más frecuencia que otros. Por ejemplo, para el caso de la actuación del alumno es obvio que *Enunciar puntos de vista acerca de un fenómeno /Proponer alternativas a los puntos de vista propuestos por otro (Aa)*, tiene una demanda cognitiva menor (es más simple) que: *Justificar los puntos de vista que se proponen (Ab)*. Esto motivó que se decidiera otorgar un peso relativo a cada uno de ellos. Por lo tanto, el próximo paso era “pesar” de

manera diferenciada la aparición de cada indicador. Esto se explica y comenta en el apartado que sigue.

4.8.2.1 Pesos relativos

En los párrafos que siguen se dan a conocer los pesajes proporcionados a cada indicador tanto para los correspondientes a la actuación del docente, la de los estudiantes y al contenido involucrado.

► *En relación con la actuación del docente:*

Para construir el pesaje para cada indicador se conjugó el aporte de los referentes teóricos asumidos. Se ha caracterizado al proceso de enseñanza y el del aprendizaje como una *construcción conjunta o proceso de coconstrucción*. Con relación a esto es el docente el responsable de pensar, elaborar, llevar a cabo y evaluar diferentes situaciones. En los intercambios en el aula, sus intervenciones deben realizarse en un clima de cierta rapidez que caracterizan a las conversaciones mantenidas en ese ámbito. El profesor interviene realizando “ayudas” que pueden ser de diferente tenor: puede que realice preguntas, pida opiniones, solicite justificaciones a diferentes puntos de vista, sea capaz de transformar una situación de tal manera de guiar a los estudiantes, que retome puntos de vista y justificaciones, los organice evaluándolos, o proponiéndolos a consideración con objeciones, y/o que otorgue él mismo explicaciones. Todas estas acciones se consideran importantes durante los procesos de enseñanza y el de aprendizaje ya que, cada uno en su medida, colaboran en la construcción que realizará cada sujeto. No forma parte de este estudio estudiar las construcciones internas que realiza el sujeto. Sin embargo, con el pesaje otorgado se atiende a considerar la tarea que el docente y estudiantes pueden realizar cada vez que expresan un enunciado, tanto de anticipación como de evaluación. En este estudio se consideran esos enunciados, y se los asumen como una representación parcial de aquella construcción que hayan realizado.

Por lo tanto, cobra relevancia no sólo que el profesor proponga explicaciones o pida razones (Dd y Da) sino que también en su discurso tenga en cuenta o anticipe lo que los otros dicen, o puedan decir, (Db y Dc). Esta actuación, central en su rol de orientador de los aprendizajes de los estudiantes, conlleva una complejidad más alta que las antes comentadas.

Dicho de otra manera, los pesajes propuestos se fundamentan en que en los intercambios expresados en clases, la actuación del docente requiere de sí una construcción más compleja cuando interviene reorganizando el discurso, rescatando las ideas que se han ido negociando, interviniendo para reorientar respuestas, que ofrecer explicaciones sin la ayuda de los estudiantes. Esto no desestima la importancia y necesidad de ciertas explicaciones y argumentaciones que puede otorgar el docente, sino que se considera con más peso cada vez que intente que los estudiantes participen, expresen ideas, justifiquen las mismas y los oriente haciéndolos revisar sus posturas y justificarlas, tal como queda de manifiesto en las opciones b y c (peso doble) respecto de las alternativas a y d.

Los pesajes se eligieron tomando en consideración que la suma de los cuatro indicadores corresponde a un 100% de la actuación del docente. En otras palabras los pesajes deben sumar la unidad.

Se realizó un pesaje preliminar, que aquí no figura, siguiendo lo expresado en cuanto a la diferente dificultad para cada acción del docente. Utilizando ese pesaje original se procedió a traducir los datos en función de incógnitas igualando a la unidad y así se determinó el pesaje final.

Se obtuvieron los pesajes presentados en la tabla 4.4.

Tabla 4.4

Da	Db	Dc	Dd
1/6	2/6	2/6	1/6

► *En relación con la actuación de los estudiantes:*

Uno de los factores para que se produzca un progreso intelectual reside en que se puedan contrastar los puntos de vista propios con los ajenos. Las intervenciones de los estudiantes son fundamentales en el proceso de negociación de significados. Ellas pueden ser del tipo solicitar explicaciones, señalar lo que no se comprende, asociar ideas a un concepto, proponer posturas y ser capaces de sostenerlas con razones, entre otras.

Todas estas acciones no son una tarea que devenga por sí sola, por el contrario, requiere de un andamiaje o asistencia de un experto (docente) de tiempo invertido y acciones dirigidas a tales fines. Se necesita de toda una organización previa, de diseñar,

poner a prueba y evaluar actividades que persiguen esos propósitos. A riesgo de ser reduccionista, se necesita un entrenamiento tanto del profesor como de los estudiantes.

En párrafos anteriores se destacó la importancia que cobran las intervenciones del docente en la construcción que realicen los estudiantes. También se señaló oportunamente que, desde los referentes teóricos asumidos, se acepta que no sólo son importantes los aportes del profesor sino que los estudiantes son capaces de influir en la construcción que realicen otros estudiantes.

Por lo tanto, en los intercambios sostenidos, y en procesos de negociación se evalúa la relevancia de cada indicador en relación con todo lo expresado.

Un acto de habla que contiene argumentos (Ac) o contraargumentos (Ad) es, potencialmente, de mayor relevancia que enunciar un punto de vista (Ab). A su vez, para el intercambio que se está sosteniendo, que el estudiante *sea capaz de plantear su punto de vista* (Ab) es considerado de mayor complejidad que *expresar ideas* (Aa) acerca de algún fenómeno/situación/actividad donde no expresa una opinión. Por lo tanto, la opción Aa, es considerada aunque con menor pesaje. Esto es porque esas ideas que puede tener cualquier interlocutor, construidas y asumidas, (aún cuando no se disponga de fundamentaciones que las respalden) son importantes al momento de negociar y renegociar significados y construir conjuntamente significados.

El *acordar puntos de vista con el otro* (Ae) ha sido considerado con un pesaje similar al de *expresar ideas acerca de una situación*. Sucede que es común en un intercambio encontrar repetición de respuestas. Sin embargo, no se puede asegurar que haya una concordancia en las opiniones, sobre todo cuando no están acompañadas de una fundamentación.

Se asume el siguiente pesaje para la actuación de los estudiantes y se lo representa en la tabla 4.5.

Tabla 4.5

Aa	Ab	Ac	Ad	Ae
1/12	1/6	2/6	2/6	1/12

► *En relación con el contenido*

Producto de vincular los referentes teóricos asumidos junto a la frecuencia se establece el siguiente pesaje para el contenido en la tabla 4.6.

Tabla 4.6

Ca	Cb	Cc	Cd
2/6	1/6	2/6	1/6

Se recuerda que los indicadores Ca y Cd corresponden al discurso del docente y el Cb y Cc al de los estudiantes. El mayor peso otorgado a Cc se fundamenta en que en las respuestas de los estudiantes se aspira a encontrar explicaciones y argumentaciones para responder a una situación/pregunta/actividad. El menor pesaje lo tiene el Cb donde se encuentran relaciones o identificaciones de variables o principios de la Física pero sin participar de explicaciones.

Ca se asumen más relevante (y por ello con mayor peso) que Cd dado que, cuando el docente realiza cierres (parciales o no) recuperando ideas y nociones previamente trabajadas debe, necesariamente, reevaluar lo que ya se ha construido (o al menos que lo que él asume que se ha construido). Por su parte, brindar explicaciones sin demandas específicas (Cd) y sin recuperar otras voces tiene un desenvolvimiento cognitivo que se estima menos elaborado.

La discusión antes desarrollada justifica que la tabla ya presentada en la página 145, incorpore ahora una fila para los pesos asignados a cada uno de los indicadores descriptores de los ejes de análisis, y otra fila para la frecuencia multiplicada por el respectivo peso.

Tabla 4.7 Negociación de Significados

A1 -Caso A sesión 1 -		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido			
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd
Pesos relativos		1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6
Clase 1 parte b 440 turnos	Episodio 1	2	2	1	4	-	3/1	2	-	-	1	-	3	4
	Frecuencia pesada	2/6	4/6	2/6	4/6	-	3/6	4/6	-	-	2/6	-	6/6	4/6
	Episodio 2	1	-	3	4	-	4/1	1	-	-	3	2	3	3
	Episodio 3	1	-	1	3	2	-	1	-	-	2	-	1	3
	Episodio 8	3	3	1	9	1	4/2	5	-	-	3	-	3	10

La información hasta aquí sistematizada no resulta suficiente para decidir las condiciones, bajo las cuales, es posible hablar de instancias más o menos favorables para la negociación de significados. Para poder llegar a describir estilos de negociación, se hace necesario continuar con las transformaciones de los datos, los cuales tomen debida cuenta, todos y cada uno de los ejes descriptores, las relaciones que parecen ligar a unos con otros y aquellas que parecen distanciarlos.

4.8.2.2 Ejemplo prototipo del proceso de negociación de significados

Se presentó oportuno contar una referencia que facilitara la toma de decisiones respecto a cuándo hay negociación. Con miras a ello y producto de leer, releer y analizar las clases transcritas, con los indicadores confeccionados, se optó por construir un episodio prototipo de negociación de significados⁴⁷. En él se reúnen diferentes intercambios entre docente y estudiantes que resultan esperables para un proceso de negociación en los términos que se define en esta investigación. Es decir, se cuentan con instancias donde el profesor retoma palabras de los estudiantes, las reorganiza ofreciendo una explicación al resto y/o poniéndolas a consideración de los compañeros. El docente llama la atención u objeta expresiones cuando encuentra respuestas que contradicen cuestiones negociadas en sesiones anteriores, y explícitamente se encarga de cerrar la discusión destacando conceptos fundamentales; en este caso la relevancia de la transformación y la degradación de la energía.

Los estudiantes son capaces de expresarse mediante ejemplos, emitir puntos de vista y hasta de dar explicaciones en algunas ocasiones. Se presenta también una objeción y explicación por parte de una estudiante a un comentario.

Este episodio (y su correspondiente tabla) que se asumen como prototipo de negociación de significados no debe ser concebido como el mejor ejemplo sino como uno esperable y perfectible, el cual reúne una combinación singular de los indicadores para caracterizar los procesos de negociación.

El episodio prototipo corresponde a una segunda sesión del caso de estudio A. La profesora se encuentra interactuando en forma oral con los estudiantes. En esta instancia dialogal, mientras interactúa con los estudiantes, escribe en el pizarrón las

⁴⁷ La construcción consiste en la integración de los referentes teóricos a los datos de la experiencia y luego la identificación de un ejemplar (de todos los posibles episodios) representativo en cuanto a que reúne una importante variedad de los indicadores propuestos.

ideas que comunican los estudiantes. Los participantes discuten acerca de las ideas con las que asocian a la energía. El episodio comienza con una pregunta acerca de la energía potencial elástica pero deviene en una discusión donde se revisan ideas como la transformación y la degradación de la energía.

Al finalizar los turnos de habla aparecen los indicadores con los que se encuentra correspondencia para un análisis posterior.

212. Profesora: y yo dije hay una esta es la potencial gravitatoria que vieron el año pasado, la potencial eléctrica podemos dejarla por ahora. ¿Cuándo algo tendría energía potencial elástica? **Da Cd**
213. Marcos: cuando estirás, el elástico se, se capaz el objeto no está mostrando pero cuando lo estirás se va a mostrar la energía elástica **Aa Cb**
214. Sonia: claro cuando vos lo estirás pueda volver así **21y01. Aa**
215. Profesora: que pueda volver a la forma original. Si en este momento, en el que este objeto está ligado a un elástico **Db**
216. Sonia: sí
217. Profesora: estirado, puede ser un resorte o cualquiera cosa que si lo suelto]Marcos: tiene la posibilidad Profesora: tiene la posibilidad de volver a la posición original **Dd**
218. Sonia va a tener la de movimiento **Ab Cb**
219. Profesora: en ese momento, que lo suelto va a adquirir movimiento]Marcos: (¿?) Profesora: y otra vez volvemos a esa característica de que la energía se va a transformar, siendo potencial originalmente pasará a la cinética. Bueno volviendo a la idea original cosas que se acuerdan de la energía, dicen, se puede transformar ah una idea que no retomé me parece que la dijo Nazarena que nunca se pierde, ¿vos dijiste? ¿Qué quiere decir? **Dc Da Ca**
220. Libio: ah que nunca se pierde **Ac**
221. Profesora: pará pará que le estoy preguntando a Nadia
222. Nadia: no em:: que nunca se pierde, que siempre] Profesora: ¿qué quiere decir (risa)? Nadia: no que siempre se utiliza para algo **Ac Cc Da**
223. Profesora: aja ¿cómo sería eso? **21y51 Da**
224. Nadia: no sé
225. Profesora: ah está bien, bueno
226. Lautaro: era como que queda en la:: atmósfera no sé cómo explicar **AbCb**
227. Inés: no no se decía que se perdía se decía de otra manera **Aa**
228. Aa: se libera **Aa**
229. R: se conserva **Ab Cb**
230. Inés: se libera energía y esa energía sirve para hacer otras cosas **22y09 Ac Cc**
231. Profesora: dicen que acá hay algo no sé que es equivalente o qué sé yo que se conserva o no em ah otra palabra que dijeron es que se libera **Db**
232. Verónica: no había una fórmula? **Aa**
233. Profesora: a ver volviendo a lo que se conserva, dice Libio que queda en:: **Db**
234. Sonia: se libera energía calórica o sea que siempre se liberaba energía calórica]Aa: sí **Ae** Sonia: en cada transformación **Aa Cb**
235. Profesora: que se libera energía calórica en cada transformación (la profe va anotando en el pizarrón) p 2 segundos. Volviendo a ver si podemos retomar eso de que nunca se pierde se conserva, eh pueden decir un ejemplo de cómo eso que queda en la atmósfera **Db Dc Ca**
236. Lautaro: por ejemplo cuando se pierde **Ab**
237. Profesora: ¿no era que no se pierde? **Da**

238. Lautaro: bueno un cuerpo la pierde **Ab'**
239. Profesora: aha entonces ahí habría que hacer una diferenciación
240. Lautaro: claro un cuerpo la libera, queda en otro lugar, otro la tendría **Ac**
241. Susana: Para mí se conserva **Ab' Cb**
242. Lautaro: Por ejemplo] Profesora: un ejemplo Lautaro: en química nos habían explicado cuando se dividen, los átomos] Profesora: aha Lautaro: moléculas liberan energía al exterior **Ac Cc**
243. Rocío: se conserva (es interrumpida) **Ac Cc**
244. Profesora: y una cosa que vos percibas más directo que esto que te contaron **Da**
245. Lautaro: calor **ab**
246. Profesora: sí un ejemplo sí, cuando, tal objeto
247. Lautaro: cuando respirás por ejemplo] Profesora: aha Lautaro: largás (¿?) al aire **AcCc**
248. Profesora: entonces si seguíamos con esa idea que decía Verónica ¿qué te pasa (]? **Db**
249. FM: tenía sueño nada que ver
250. Profesora: tratá de canalizar de otra manera que no sea moviéndote
251. Marcos: se queda dormido
252. Profesora: y es preferible antes que hinchar
253. FM: obvio
254. Profesora: no es la idea, andá a lavarte la cara
255. FM: no no
256. Profesora bueno eh a ver si podemos seguir con la idea, ustedes habían dicho una persona consume alimento que tienen energía y esa energía pasa al cuerpo y Lautaro dice esa persona transpira y entonces esa energía se va al ambiente **Dc Ca**
257. Federico: ¿Y en qué se transforma esa energía que se transpira? **Aa**
258. Sonia: Para mí como que el cuerpo] Profesora: en otra forma Sonia: la larga **Ac Cc**
259. Profesora: en calor ¿y después? **Da**
260. Federico: Se evapora **AcCb**] Ao: eva (no sigue)
261. Profesora: digo retomando la idea de
262. Nadia: se convierte en energía **Ac Cc**
263. Federico: se va transformando se va transformando siempre en energía **Ae**
264. Profesora: se va transformando y ¿una vez que llega a ser energía calórica? **24y48 Db**
265. Sonia: Para mí que absorbe **Ac Cc**
266. Lautaro: Si le das calor a un cuerpo frío **Cb**
267. Sonia: (¿?)
268. Lautaro: el cuerpo frío siempre va a ir buscando
269. Profesora: bueno después vamos a ir clarificando esos conceptos pero sería tomado por otro cuerpo. ¿Por qué la idea que nunca se pierde? O se conserva me dijeron que es lo mismo **Db Dc**
270. Susana: Y por eso porque nunca se va a deshacer, y capaz la toma otro cuerpo o pasa al aire **Ac Cc**
271. Profesora: Entonces se va transformando en otras cosas pero nunca se deshace **Dc Ca**
272. Nadia: (¿?)
273. Profesora: esa es la palabra que decía eh:: Irene
274. Verónica: degradaba **Aa Cb**
275. Profesora: ¿eh?
276. Verónica: degradaba
277. Profesora: degradar. Nadia dice se transforma en energía menos útil, se degrada dice eh, Federico (ayuda a la docente a decir el nombre) Verónica **25y40** (La docente anota en el pizarrón)
278. **25y50** Profesora: bueno entonces si tuviéramos algún sistema que tuviera energía, podemos decir que tiene energía porque se manifestará de alguna de estas formas o algunas características, pudimos ver algunas, si tiene velocidad se está moviendo será energía

- cinética, si está a cierta altura será energía potencial y después tendríamos que clarificar esas cosas. Sabemos que esto que tiene va a poder transformarse y en ese proceso de transformación, sabemos que, nunca se va a perder, se va a transformar en otro tipo, pero ese tipo de energía, la palabra que usábamos va a ser otro tipo de energía menos útil, otra manera de decir lo mismo es]Federico: pará la energía aprovechable, porque creo que una cosa es la energía que se puede usar y después, la que era desechable o algo así **Dc Ca Ab'**
279. Profesora: ¿Y eso qué querría decir? **Da**
280. Federico: Que una, después que la usás la desechaban, perdía energía o sea perdía energía **Ac Cc**
281. Profesora: ¿Se pierde? **Da**
282. Federico: por ejemplo la luz, había un (¿?) que decía la energía queda liberada, decía que hay que usar focos bajo consumo para utilizarla bien a la energía **Ab**
283. Profesora: ¿Y qué sería usar bien la energía con un foco de bajo consumo? **27 Da**
284. Nardo: (no se entiende habla en voz muy baja)
285. Verónica: y por ejemplo que las lámparas aprovechan toda la energía **Ac Cc**
286. Profesora: a ver Nardo
287. Federico: ()
288. Profesora: A ver Nardo
289. Nardo: y que las de no las de bajo consumo sino las comunes envían más calor que, como que luz] Profesora: aha Nardo: gastan más energía en calor que envían **Ac Cc**
290. Profesora: ¿qué es lo que está pasando ahí cuando el foco emite luz y calor en cuál de esos procesos estamos? **Db**
291. Verónica: en transformación **Ab**
292. Profesora: en transformaciones, y en esos procesos de transformación hay parte que se emite luz y parte en forma de calor **Dd Cd**
293. Verónica: pero el calor dice que se pierde porque no se utiliza no porque:: se perdió porque la energía no se pierde no se está utilizando el calor de la lámpara **Ad Cc**
294. Profesora: está bien, entonces no tendríamos que decir que la energía se perdió en calor sino que se transformó en una forma de energía, que no nos resulta útil **Dc Ca**
295. Verónica: claro

En el pizarrón se escribe:

*La energía se puede transformar
Nunca se pierde se degrada (energía menos útil)
Hay diferentes tipos-formas
Se libera energía calórica en c/ transformación*

*No tiene definición
Distintos puntos de vista*

En el episodio anterior se encuentra una pregunta o situación propuesta en este caso por el docente (podría ser otro en el que los estudiantes provocan un intercambio producto de una pregunta de un estudiante). Esa pregunta es seguida de respuestas por parte de los estudiantes donde expresan sus puntos de vista. A través de las intervenciones del docente, el cual retoma las palabras de los estudiantes, provoca que los estudiantes justifiquen sus respuestas. El docente, en este episodio, reordena lo que

expresan los estudiantes, organiza el discurso, realiza preguntas, propone y solicita ejemplos nuevos, y que amplíen las respuestas otorgadas. En los últimos intercambios, la docente retoma las ideas que han sido formuladas, en este caso, acerca de la conservación y la transformación de la energía y otorga un cierre de la situación.

Este episodio fue seleccionado como un ejemplar prototipo de aquello que es posible de esperar si se aspira a negociar significados en términos de situaciones de aula donde se habla de energía, con estudiantes de entre 15 y 16 años. En correspondencia, se procedió a ponderar el episodio según los indicadores (y sus respectivos pesos relativos) ya comentados. Nótese que en cada turno de habla se han referenciado aquellos indicadores que se reconocen en cada caso. Las tablas 4.8 y 4.9 que siguen, recogen los resultados obtenidos para este caso:

Tabla 4.8 de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Número de Episodio	Nomenclatura
6	Energía conservación

Tabla 4.9 Negociación de significados para el ejemplo prototipo

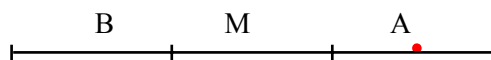
	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido			
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd
Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6
Episodio 6	10	8	7	2	8	10	14	1	2	6	9	13	2
Frecuencia total sumada	27				34					30			
Frecuencia pesada	10/6	16/6	14/6	2/6	9/12	10/6	28/6	2/6	2/12	12/6	9/6	26/6	2/6
Frecuencia pesada sumada	42/6				90/12					49/6			

Como ya se expresó antes, se hace necesario encontrar modos para describir si es que hubo negociación y cómo ponderarla respecto de otras sesiones. Si bien está claro que la presencia de los indicadores da cuenta del reconocimiento del proceso de negociación, parece oportuno encontrar un modo de ponderarla a través de una única cualidad. Para ello, se procedió a redefinir para cada una de las metacategorías de la tabla o eje descriptor del proceso un intervalo de presencia para ellos.

► En el caso de la actuación docente, para el ejemplo aquí comentado, se advierte que la frecuencia (que resulta de sumar todas las frecuencias de cada indicador que lo describe) es 27. Tomando en cuenta que ésta es la máxima frecuencia esperable se define un “intervalo de actuación” cuyos límites se obtienen de multiplicar a esta frecuencia por el mayor peso ($2/6$) y por el menor de los pesos definidos ($1/6$). Así se obtienen los valores de los límites mínimo y máximo de: $27/6$ y $54/6$.

El paso siguiente fue entonces analizar qué lugar ocupaba en este nuevo intervalo, la frecuencia sumada pesada $42/6$ de la actuación docente, en el ejemplo prototipo. Se realizaron los cálculos correspondientes teniendo en cuenta los límites de lo intervalo; lo cual corresponde a un 56%. Dado que se trata de un ejemplo prototipo, si pensáramos en catalogar la actuación como baja, media y alta, correspondería a un valor intermedio entre lo medio y lo alto. Se asume aquí esta postura, como también se hará en los indicadores para la actuación de los estudiantes y del contenido, dado que se considera que, aunque el episodio reúne indicadores que caracterizarían un proceso de negociación de significados; es perfectible. Dicho de otra manera, que se ubique entre lo esperable no nos habilita a colocarlo como el 100%.

Lo antes expresado puede esquematizarse por un segmento donde el extremo izquierdo se corresponde con el límite inferior de actuación ($27/6$) y el extremo derecho con el superior ($54/6$). El valor obtenido (de un 56%) se representa con el círculo rojo. De acuerdo a lo expresado anteriormente se considera ese valor, un 56%, como una actuación a calificarse como medio-alta.

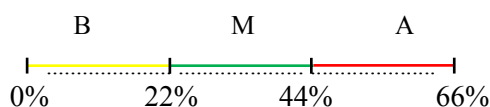


Resulta necesario definir el intervalo en función de porcentajes para establecer una escala con la cual será comparada cada uno de los resultados de los episodios de las tablas.

El círculo rojo corresponde a $5/6$ del intervalo. Por lo tanto, para conocer el límite superior del intervalo, se razona de la siguiente manera: $5/6$ corresponde a un 56%, ¿cuánto representa los $6/6$?

$$\begin{array}{r} \frac{5}{6} \quad \text{_____} \quad 56 \\ \frac{6}{6} \quad \text{_____} \quad x \end{array} \quad \begin{array}{l} {}_{48}x = \frac{56 \cdot 6}{5} \\ x = 67,2 \end{array}$$

Al resolver esta proporcionalidad, el valor encontrado corresponde, aproximadamente, a un 67%. Para caracterizar una actuación docente como baja (B), media (M) o alta (A), el intervalo se divide en tres partes iguales (se toma un valor de 66 para simplificar la división) resultando lo siguiente:

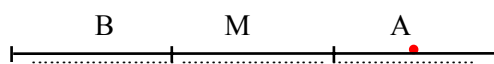


► Para el caso de la actuación de los estudiantes se realizó un razonamiento como el anterior teniendo en cuenta ahora los valores correspondientes a esta actuación (Ver tabla 4.9 pág. 154).

El intervalo de actuación se puede considerar tomando en cuenta que la máxima frecuencia esperable será 34 multiplicada por el mayor peso (2/6) mientras que la mínima resultará de multiplicarla por el menor de los pesos definidos (1/12). Así se obtienen los límites para el intervalo de actuación de los estudiantes: 34/12 y 68/6

El paso siguiente fue entonces analizar qué lugar ocupa, en este nuevo intervalo, la frecuencia sumada pesada 90/12 de la actuación de los estudiante en el ejemplo prototipo. Haciendo aproximaciones resulta que se corresponde a un 55% dentro del intervalo antes definido. Dado que se trata de un ejemplo prototipo, si pensáramos en catalogar la actuación como baja, media y alta, correspondería a un valor intermedio entre lo medio y lo alto. El valor obtenido (de un 55%) se representa con el círculo rojo.

Procediendo de manera análoga al caso del docente y de acuerdo a lo expresado anteriormente se considera ese valor, un 55%, como entre lo medio y lo alto (círculo rojo).

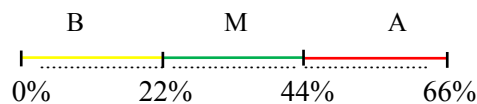


⁴⁸ Se aproxima a 66% para obtener valores sin decimales para cada intervalo.

El círculo rojo corresponde a $\frac{5}{6}$ del intervalo. Por lo tanto para conocer el límite superior del intervalo, se razona de la siguiente manera: $\frac{5}{6}$ corresponde a un 55%, ¿cuánto representan los $\frac{6}{6}$?

$$\begin{array}{l} \frac{5}{6} \text{ ————— } 55 \\ \frac{6}{6} \text{ ————— } x \end{array} \quad \begin{array}{l} x = \frac{55 \cdot 6}{5} \\ x = 66 \end{array}$$

Resolviendo esa proporcionalidad el valor encontrado corresponde a un 66%. Como en el caso anterior se procede a dividir el intervalo en tres categorías para caracterizar la actuación de los estudiantes. Luego el intervalo para caracterizar una actuación de los estudiantes como baja (B), media (M) o alta (A) es la siguiente:



► Para el caso del contenido se realizó un razonamiento como en los dos anteriores teniendo en cuenta ahora los valores correspondientes a este sector en la tabla.

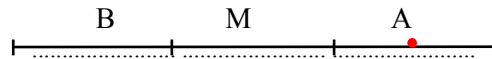
Tomando en cuenta que la máxima frecuencia esperable será 30 multiplicada por el mayor peso ($\frac{2}{6}$) mientras que la mínima resultará de multiplicarla por el menor de los pesos definidos ($\frac{1}{6}$). Así se obtienen los límites para el intervalo de la presencia del contenido: $\frac{30}{6}$ y $\frac{60}{6}$.

El paso siguiente fue entonces analizar qué lugar ocupaba en este nuevo intervalo la frecuencia sumada pesada $\frac{49}{6}$ del contenido en el ejemplo prototipo. Haciendo aproximaciones resulta que se corresponde a un 63% dentro del intervalo antes definido. Dado que se trata de un ejemplo prototipo, si pensáramos en catalogar la actuación como baja, media y alta, se decide por un valor intermedio entre lo medio y lo alto.

El valor obtenido (de un 63%) se representa con el círculo rojo.

Resulta necesario definir el intervalo en función de porcentajes de esta manera resultará una escala con la cual será comparada cada uno de los obtenidos en las tablas.

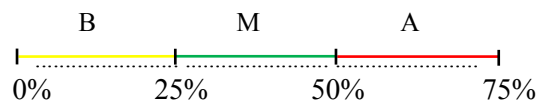
De acuerdo a lo expresado anteriormente se considera ese valor, un 63%, como entre lo medio y lo alto (círculo rojo).



El círculo rojo corresponde a $5/6$ del intervalo. Por lo tanto para conocer el límite superior del intervalo, se razona de la siguiente manera: $5/6$ corresponde a un 63%, ¿cuánto representa los $6/6$?

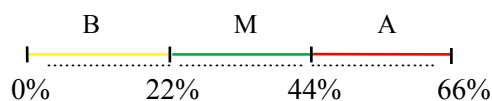
$$\begin{array}{l} \frac{5}{6} \text{ ————— } 63 \quad x = \frac{63 \cdot 6}{5} \\ \frac{6}{6} \text{ ————— } x \quad x = 75,6 \end{array}$$

Resolviendo esa proporcionalidad se aproxima ese valor a un 75 % de manera que los tres intervalos de ponderación para la presencia del contenido son:

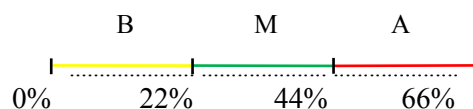


Por lo tanto las tres escalas para catalogar a cada metacategoría son:

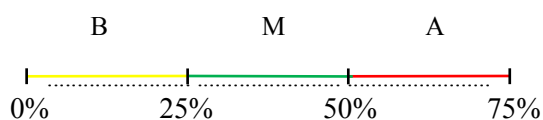
La actuación docente (D)



La de los estudiantes (A)



y el contenido en las clases (C)



El lector puede anticipar aquí que la ponderación respecto de la negociación requiere, aún, ligar estos resultados.

4.8.2.3 Avanzando en la transformación de los datos

Para dar cuenta de las sucesivas transformaciones de los datos se propone a modo de ejemplo el cálculo de los valores de actuación y presencia para la primera sesión (clase) del Caso A.

Se recuerda aquí que para cada caso se seleccionaron un número de clases o sesiones en tres etapas: fase de inicio; de desarrollo y de cierre.

La sesión 1 de este caso se compone de 11 episodios cuyos nombres se presentan en la tabla 4.10 de apoyo. La duración de la misma fue de 60 minutos.

Tabla 4.10 de apoyo. Nomenclaturas de los episodios para el caso A

Nº de Episodio	Nomenclatura	Nº de Episodio	Nomenclatura
1	Indagación	7	Energía conservación parte b
2	Puntos de vista	8	Ejemplo conservación
3	Formas de energía	9	Corrección
4	El por qué de las distintas	10	Pregunta de estudiante
5	Solicitado por estudiantes	11	Aproximaciones. Evidencias energía
6	Energía conservación parte a		

A modo de ejemplo, en la tabla 4.11 a, se presentan los cálculos para el episodio uno. En el Apéndice se puede consultar esta misma información para el resto de los episodios.

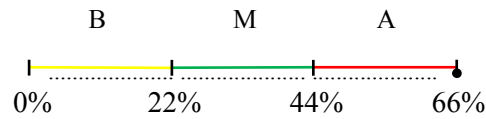
Tabla 4.11 a Negociación de significados para una sesión de un caso

A1 -Caso A sesión1-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
Episodio 1	1	2	2	1	5	3	1	-	-	1	4	2	-	
Frecuencia pesada	1/6	4/6	4/6	1/6	5/12	3/6	2/6	-	-	2/6	4/6	4/6	-	
Frecuencia pesada sumada	10/6				15/12					10/6				
	B/M/A				B/M/A					B/M/A				
	B/M/A													
	B/M/A													M
Episodio 2	3	6	4	1	5	6	6	1	2	4	9	4	1	
Episodio 3	4	2	1	-	10	4	2	-	-	2	5	2	-	
Episodio 4	7	10	5	4	8	3/1	8	-	2	3	7	5	4	
Episodio 5	-	2	2	2	3	2	2	-	-	3	4	1	-	
Episodio 6	8	6	8	1	9	9/2	11	1	2	3	10	10	1	
Episodio 7	9	11	5	1	5	14/2	5	3	3	5	3	7	3	
Episodio 8	2	5	2	5	6	10/1	-	-	1	2	-	5	2	
Episodio 9	3	4	6	1	2	8	-	-	-	4	1	3	1	
Episodio 10	1	1	2	1	2	4/1	2	-	-	2	-	5	1	
Episodio 11	7	6	3	2	5	11/3	3	-	-	3	9	2	2	
Frecuencia total	45	55	40	19	60	84	40	5	10	32	52	46	15	
Frecuencia total sumada	159				199					145				
Resultado final por sesión:	M													

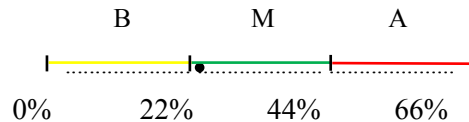
A1 (clase 1-591 turnos)

En relación al ejemplo que se presenta, para la actuación docente se obtiene un valor de 10/6 lo cual realizando la proporcionalidad correspondiente representa un

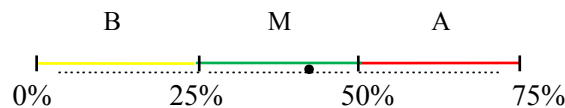
66,66%. En la escala (D) se ubica en el sector *alto* (punto negro) y por lo tanto por esta razón en la tabla anterior aparece con negrita la letra A en la última fila.



Se realiza lo mismo con la actuación de los estudiantes. La frecuencia pesada tiene un valor de 15/12 lo cual representa 22,22%. Considerando la escala (A), el valor hallado corresponde al sector *medio* (punto negro en la escala). Por esta razón aparece en la tabla la letra M con negrita.



Por último realizando el mismo procedimiento para el contenido. La frecuencia pesada tiene un valor de 10/6 lo cual representa 42,85%. Este valor se aproxima a 43% (punto negro), considerando la escala (C) se encuentra en el sector *medio*, y por esta razón aparece en la tabla la letra M con negrita.



Como se anticipaba antes de este apartado, dado que el objetivo es caracterizar los procesos de negociación con los tres tipos de indicadores integrados, se opta por analizar los factores de a pares. Se presenta la primera tabla 4.12 que representa el nivel de interacción entre estudiantes y profesor.

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Queda así definida una nueva “escala” para la interacción docente alumno:

Nivel de interacción Baja: cuando ambos tienen una actuación baja o alguno de ellos lo hace en forma baja y el otro media.

Nivel de interacción Media: cuando ambos tienen actuación media o el alumno tiene actuación baja o media y el docente alta

Nivel de interacción Alta: cuando ambos tienen actuación alta o el alumno solo tiene actuación alta.

En la tabla anterior aparecen con negrita la actuación alta del docente y media de los estudiantes para seguir con el ejemplo que se está analizando. El paso siguiente para poder representar el nivel de negociación de significados es cruzar la información de la interacción docente-estudiantes con el contenido. A modo de resumen resulta la siguiente tabla 4.13:

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

De acuerdo a lo desarrollado hasta aquí se hablará de:

Negociación Alta: cuando respondan a la combinación alto-media o ambos alto

Negociación Media: cuando respondan a la combinación bajo-alto o ambas sean consideradas media.

Negociación Baja: cuando respondan a la combinación media-bajo o ambas sean bajo.

En la tabla anterior aparece con estilo negrita el nivel *medio* en la interacción docente-estudiantes y el *medio* del contenido para seguir con el ejemplo que se está analizando. Por lo tanto, el nivel de negociación de significados para el episodio es *medio*.

Continuando con el reconocimiento de la complejidad del objeto que se estudia se destaca aquí que, al momento, se ha alcanzado la ponderación de un episodio. Resta aún, la integración necesaria para determinar la característica que permitirá distinguir a cada caso estudiado.

Para cada clase, en resumen, se puede decir que:

Hay un número variable de episodios. Cada uno de ellos se caracteriza con un nivel de negociación (bajo, medio o alto) que se construye del siguiente modo:

- Se pondera la presencia de los tres factores (docente, alumno y contenido) que determinan la negociación. La ponderación se obtiene por comparación con el episodio prototipo. (Se dan detalles en la página 150).
- Se combinan los resultados obtenidos de a pares de factores redefiniendo ahora una escala de interacción para la dupla docente/ alumno y este resultado con el contenido.

Estas consideraciones permiten completar la tabla 4.11 de la página 160 con la ponderación resultante para cada uno de los 11 episodios.

Tabla 5.2 de Negociación de significados para los episodios de la sesión 1 del caso A

A1 -Caso A sesión1-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
A1 (clase 1-591 turnos)	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	1	2	2	1	5	3	1	-	-	1	4	2	-	
	Frecuencia pesada	1/6	4/6	4/6	1/6	5/12	3/6	2/6	-	-	2/6	4/6	4/6	-	
	Frecuencia pesada sumada	10/6				15/12					10/6				
		A				M					M				
		M									M				
		M													M
	Episodio 2	3	6	4	1	5	6	6	1	2	4	9	4	1	
	A				A					A					
	A									A					
	A													A	

Episodio 3	4	2	1	-	10	4	2	-	-	2	5	2	-	
	A				B				M					
	B								M					
	B													B
Episodio 4	7	10	5	4	8	3/1	8	-	2	3	7	5	4	
	A				M				M					
	M								M					
	M													M
Episodio 5	-	2	2	2	3	2	2	-	-	3	4	1	-	
	A				M				M					
	M								M					
	M													M
Episodio 6	8	6	8	1	9	9/2	11	1	2	3	10	10	1	
	A				A				A					
	A								A					
	A													A
Episodio 7	9	11	5	1	5	14/2	5	3	3	5	3	7	3	
	A				A				M					
	A								M					
	A													A
Episodio 8	2	5	2	5	6	10/1	-	-	1	2	-	5	2	
	A				B				A					
	M								A					
	A													A
Episodio 9	3	4	6	1	2	8	-	-	-	4	1	3	1	
	A				M				A					
	M								A					
	A													A
Episodio 10	1	1	2	1	2	4/1	2	-	-	2	-	5	1	
	A				M				A					
	M								A					
	A													A
Episodio 11	7	6	3	2	5	11/3	3	-	-	3	9	2	2	
	A				B				M					
	M								M					
	M													M
Frecuencia total	45	55	40	19	60	84	40	5	10	32	52	46	15	
Frecuencia total sumada	159				199				145					
Ponderación final sesión A1: A- A- A-A-M-M-M-M-A-A-B														

En consecuencia para cada sesión se obtienen tantas ponderaciones como episodios hubo en la clase. Para el caso que se acaba de exponer se tienen 11 ponderaciones producto de cada uno de los 11 episodios.

4.8.3 ¿Cómo catalogar el proceso de negociación de significados?

Una vez identificados los niveles de negociación de los episodios es necesario transformar nuevamente estos resultados a los fines de poder caracterizar cómo puede ser considerado el caso en cuestión, en relación con la negociación de significados que en el mismo han operado. Es decir, así como en un comienzo fue preciso definir modos para segmentar cada una de las clases que conforman el caso, para operar con unidades más manejables que permitieran estudiar los procesos de negociación, ahora se presenta imprescindible recomponer ese todo y caracterizarlo como consecuencia del estudio llevado a cabo.

El tránsito desde los niveles de negociación de los episodios a la clase merece reconocer a la clase como un sistema con una estructura propia. Es decir, la clase es mucho más que un conjunto de episodios, podría decirse sin temor a cometer errores que es una totalidad relacional organizada (Samaja, 1994, p. 102). De la misma manera cada episodio no es la subsunción de la totalidad clase sino la afirmación de una estructura. Así es que, obtener resultados del caso a partir de considerar los resultados de cada uno de los episodios que lo conforman supone, por una parte, reconocer que los episodios tienen la misma estructura de las clases y también supone reconocer que de esas estructuras lo que se conservan son algunos invariantes pero no todos. En el caso que nos ocupa se asumen como invariantes las interacciones docente-estudiantes y esta interacción social con el contenido. La estructura de la clase está determinada por los tres ejes definidos. Es decir, los tres ejes que se consideran definatorios de la negociación, se consideran estructurados de a pares de ellos, operando mutuamente unos sobre otros en el modo que se ha comentado.

Para decidir cómo atribuir un nivel de negociación de significados al caso, esto es, para poder afirmar que el caso A tiene un grado determinado de negociación y no

otro se procede identificando la ponderación que más frecuencia ha presentado en el caso estudiado.

Dicho en términos estadísticos se identifica la inclinación o el patrón de comportamiento que parecen mostrar las frecuencias en cuanto al nivel de negociación presente y se caracteriza al episodio por la que resulta mayor.

El caso A quedó segmentado en 69 episodios. La distribución que se obtuvo fue la siguiente: 40 tienen ponderación alta; 17 media y 11 baja. En términos porcentuales hay un 58 % de episodios con negociación alta, un 25% con media y un 17% con baja aproximadamente. Es decir, el caso A muestra una tendencia Alto en cuanto a los procesos de negociación que se generan a partir de tomar como referencia el caso prototipo oportunamente comentado.

Para cada caso se obtiene una tabla como la (4.13), donde se presentan los resultados por sesión con la correspondiente ponderación de cada uno de los episodios que lo componen.

Tabla 4.13

Caso A	Sesiones	Ponderación por sesión	Frecuencia de ponderaciones	Tendencia
Primera fase	A ⁴⁹ 1	A- A- A-A-M-M-M-M-A-A-B	Total de episodios: 69 Alto: 40-(57,97%) Medio: 17 -(24,64%) Bajo: 12-(17,39%)	Alto
	A 2	A-A-A-M-M		
Segunda fase	A 3	A-A-A-A-A-A-M-A-B		
	A 4	B-B- M-M-M-M-A-A-A-A-M		
	A 5	A-A-M-B-A		
Tercera fase	A 6	A-A A-A-M-M-B-B		
	A 7	A-A-B-B-B-M-M		
	A 8	B B A A		
Cuarta fase	A 9	A		
	A 10	A-A-A-A		
	A 11	A -A -A- A		

⁴⁹ Esta A representa el caso A. No debe confundirse con la ponderación A de alto. En otros casos aparecerá B, C o D, de acuerdo al caso.

4.8.4 El empleo de algunas estrategias de triangulación

El proceso de análisis que este capítulo desarrolla se ve acompañado de algunas instancias de triangulación que se detallan aquí de manera sucinta.

En principio, el empleo de un conjunto diferenciado de registros (audio de las clases, producciones escritas, notas de campo, entrevistas con los docentes involucrados) plantea una diversidad de tipos de información que puede ser asumida como una triangulación de datos. Según Pérez (2000), en la triangulación de datos se emplean múltiples fuentes de datos para obtener diversas visiones acerca de un tópico.

El mismo autor, en relación con el nivel de personas que se involucran en los estudios, se refiere a un tipo de análisis denominado colectivo, comúnmente asociado con el análisis estructural-funcional cuando la unidad observacional es una organización, un grupo, una comunidad o, aún una sociedad entera. Las personas y sus interacciones son tratadas sólo de acuerdo con la manera como ellas reflejan sus demandas y presiones. En nuestro caso, cada caso y cada una de las clases observadas y registradas pueden inscribirse en esta clasificación.

Por otra parte, dado que la autora de esta producción, es miembro de un grupo de investigación es posible reconocer en el tratamiento de la información una forma de *triangulación de investigadores*. Si bien la autora del trabajo es quien desenvuelve el papel prominente en el estudio (observa, registra, analiza) lo hace en el marco de un grupo de personas que desenvuelven tareas afines. En este sentido, las instancias de toma de decisiones en cuanto a las inferencias últimas para atravesar el paso que significa ir de los resultados por episodios (parciales) a los resultados por caso (final), han contado con el debate, contraste y discusión de posturas derivadas de la participación de otro dos investigadores del grupo de trabajo (verificación intersubjetiva).

4.8.5 Con relación a las explicaciones y argumentaciones

Un análisis a nivel más microscópico, es decir al interior de cada uno de los turnos de habla y en relación con el anterior y ulteriores se analizan las explicaciones y argumentaciones realizadas en las clases seleccionadas. Para realizar tal análisis se tiene

en cuenta la postura en cuanto a cómo se considera a la *explicación* y la *argumentación* sostenidas y fundamentadas en el capítulo tres.

Se acuerda con Bikandi y Tusón (2001) en cuanto a que en los intercambios comunicativos los sujetos se desplazan entre la explicación y la argumentación de acuerdo al objetivo que se persigue. Es decir, en una conversación se producirán ambos discursos, se solaparán y entrelazarán.

Por una parte, la explicación puede ser un recurso argumentativo: por ejemplo, dejamos claro un hecho, un concepto o una situación para, posteriormente, persuadir de su conveniencia, de su verdad o de su bondad. Por otra parte, la intención de la explicación es muchas veces en sí misma argumentativa, puesto que buscamos convencer y conseguir la adhesión de nuestra audiencia. Además, si alguien muestra desacuerdo o desconfianza respecto a lo que explicamos, buscaremos argumentos para mostrar o demostrar que aquello que estamos explicando es de tal o cual manera.

En definitiva se entenderán que hay instancias explicativas cuando se intentan dar razones de un evento y, de manera general, se reconoce en esa actividad un sujeto que posee⁵⁰ un conocimiento y otro sujeto que no lo tiene o posee cierta incomprensión respecto a una situación. Para explicar se utilizarán procedimientos como la *definición*, la *reformulación*, la *ejemplificación*, la *analogía* y la *cita* entre otros (Calsamiglia y Tusón, 2007, p. 309). En cuanto a la argumentación se sostiene que se está en presencia de ella cuando existen dos posturas o más respecto a una situación, fenómeno, es decir donde existe una controversia y la necesidad de resolver la disputa (van Eemeren y Grootendorst, 2002).

Se entiende, sin embargo también, que puede existir un único punto de vista que se desea o necesita defender y en la búsqueda de razones para hacerlo se seleccionan o tienen en cuenta las posibles diferencias de opinión que podrían ocurrir. Es decir, se realiza un proceso a nivel cognitivo que incluye los posibles contra argumentos que pueden ocurrir.

Para representar los recursos utilizados para defender un punto de vista se consideran aquellos: por *explicación*, por *valores* y por *coacción*. Se toman estas

⁵⁰ Se utiliza como una expresión cuidadosa de lo que significa construir o ya tener construido un concepto.

categorías de Calsamiglia y Tusón (2007) y las presentadas por Pérez Rifo y Vega Alvarado (2002) quienes se basan en Bellenger (1992).

⇒ En relación con los recursos por *explicación* se tienen en cuenta:

- *Definir* es captar los rasgos esenciales, reales de lo definido mediante una proposición. Se puede definir *el sentido*, circunscribiendo una realidad, utilizando palabras para explicar otras. Definir *una noción* es dar una explicación específica a una palabra en un cierto contexto. Ej. *¿Qué es el trabajo?* Es necesario precisar su significado en un campo disciplinar como la Física, o lo que significa para los estudiantes, para los padres, etc. Definición –slogan es la que presenta un juicio sobre un hecho a modo de explicación. Por ejemplo: *el trabajo es salud*.

- *Comparar* es fijar la atención en dos o más objetos o conceptos para señalar las similitudes y diferencias en ciertas atribuciones. Es un procedimiento que se utiliza para probar o reforzar que algo puede ser útil, bueno, válido, eficaz.

- *Ejemplificar* es un procedimiento que concreta una formulación general o abstracta colocándola en el escenario de una experiencia más próxima al interlocutor (Calsamiglia y Tusón, 2007, p.300). Los ejemplos que se utilizan para ilustrar pueden consistir en hechos, dichos, problemas, situaciones que se imaginan, etc.

- *Citar autoridad* es un procedimiento muy utilizado porque en él se apela a la fiabilidad que proviene del prestigio que posee, por ejemplo, un experto.

- *Establecer analogías* es un procedimiento de aclaración o ilustración que se construye a partir de poner en relación un concepto o un conjunto de conceptos con otros de distinto campo (Calsamiglia y Tusón, 2007, p.300). Se manifiesta lingüísticamente a través de metáforas y comparaciones. Se utilizan porque permitiría la comprensión de conceptos difíciles de entender. Por ejemplo, en la Física, la noción de *agujero negro*.

- *Argumentar cuasi- lógicamente* es una formulación lógica o matemática. Aparece en discursos donde se señalan contradicciones. Ejemplos: por incompatibilidad, por reciprocidad, por transitividad, por inclusión, por partición, por lo probable y por el precedente.

- *Recurrir a los hechos* es hacer uso de testimonios experiencias, cifras, encuestas y observaciones. El hecho no vale por sí solo sino en relación con la idea que se asocia o por la prueba que entrega. En las sesiones analizadas este recurso representa, por

ejemplo, las veces en que los sujetos sostienen una idea y la justifican utilizando el resultado de sus cálculos como prueba o razón.

- *Usar las causas y/o las consecuencias.* Las causas pueden ser utilizadas para explicar un fenómeno, para responder una pregunta, para revelar un efecto. También puede relacionarse un hecho con sus consecuencias, favorables o desfavorables, poniéndose el énfasis en ellas.

⇒ Con relación a los recursos por *valores* se destaca que se realizan a través de formas menos objetivas. El procedimiento de convencimiento o persuasión se realiza a través de la apelación a un sistema de valores. Este tipo de controversias confronta posiciones irreconciliables y lleva a un debate sin salida (Pérez Rifo y Vega Alvarado, 2002, p. 44). Algunos valores se pueden clasificar en tres grupos: valores universales, valores abstractos y valores concretos.

⇒ Con relación a los recursos por *coacción* se busca imponer algo, hacer valer lo hipotético por lo verdadero, obligar a una elección, poner por delante el hecho cumplido, manejar el absurdo etc. (Pérez Rifo y Vega Alvarado, 2002, p. 45). Se suelen asociar con la agresividad, la intolerancia y el chantaje.

La tabla 4.14 muestra cómo se organiza la información en cuanto al tipo de recursos empleados. Para cada recurso se representa la frecuencia total de todas las sesiones analizadas.

Tabla 4.14

<i>Tipos de recursos utilizados en la defensa de un punto de vista</i>										
Caso y sesión	Por explicación								Por valores	Por coacción
	Definir (sentido-noción-slogan)	Comparar	Citar autoridad	Ejemplificar	Establecer analogías	Usar las causas y/o las consecuencias	Argumentar cuasi-lógicamente	Recurrir a los hechos	Apelar a sistemas de valores	Obligar por dist. métodos
A (fr)										

Desde el enfoque pragma-dialéctico se evalúa el discurso argumentativo y esa evaluación se concentra en los pasos (moves) falaces que impiden la resolución de la diferencia de opinión. Según señalan van Eemeren y Grootendorst (2002) la importancia de las falacias debe ser evaluada teniendo en cuenta el lugar que ocupa la argumentación en un contexto más amplio. Es decir, no se puede desmembrar del contexto comunicacional e interactivo donde se desarrolla y el “rol reparador”: disipar las dudas que un usuario del lenguaje tiene respecto a un punto de vista.

Además se sostiene que el cometer una falacia no es analizado en tanto conducta reñida con la ética (lo cual concierne a otros campos de estudio), sino como un acto que impide la resolución de una diferencia de opiniones. La tipología de las falacias se presenta como infracción a ciertas reglas en las que debe basarse toda buena argumentación. Las diez reglas fueron presentadas para una argumentación ideal en el capítulo tres (Pág. 91). Por lo tanto se enuncian en lo que sigue la clasificación de las falacias:

Clasificación de las falacias

Regla 1

- *Respecto a la tesis:* negar, cambiar, alterar la tesis a defender
- *Respecto al antagonista:* amenazar o presionar al mismo (argumento ad baculum), recurrir a sentimientos (argumento ad misericordiam, argumento ad misericordiam⁵¹), debilitar su posición.
- *Respecto de la pertinencia:* demostrar la no pertinencia de los argumentos del adversario a través de pistas falsas

Regla 2

- *Respecto de los argumentos:* eludir la necesidad de dar argumentos (evadir el peso de la prueba) y obligar al antagonista a aportar argumentos para probar por qué el punto de vista que él ha puesto en duda es incorrecto (desplazar el peso de la prueba).

Regla 3

- *Respecto a las reglas generales:* atacar e inventar puntos de vista inexistentes.
- *Respecto a la tesis:* distorsionar excesivamente el punto de vista ajeno (exagerar, simplificar, absolutizar y omitir connotaciones o precisiones).

⁵¹ Van Esmeren y Grootendorst (2002) señalan en un pie de página que este tipo de argumento no es una falacia lógica, sino que se relaciona con asuntos pragmáticos y psicológicos. No todos los casos en los que se utilice será una falacia.

Regla 4

- *Respecto a la argumentación:* usar argumentos irrelevantes (no relacionados con el punto de vista presentado en la etapa de confrontación) o no pertinentes (por ejemplo persuasivos: argumentum ad populum).

Regla 5

- *Respecto de las premisas:* magnificar o negar una premisa implícita
- *Respecto de la conclusión:* sacar conclusiones equivocadas

Regla 6

- *Respecto de las premisas:* hacer creer que son falsas presentar falsamente una premisa como punto de partida común o negar una premisa que representa un punto de vista aceptado.

Regla 7

- *Respecto de la fuente:* citar una sola fuente (argumento ad verecundiam: basado en la autoridad de la fuente); (argumento ad populum: apoyar la ventaja de un grupo); (argumento ad consequentiam: consecuencia que puede derivarse de una afirmación o tesis).
- *Respecto a los argumentos:* estos son paráfrasis de la tesis juzgada

Regla 8

- *Respecto a la pertinencia lógica del razonamiento:* sacar opiniones o conclusiones no pertinentes.

Regla 9

- *Respecto a la resolución de una disputa:* no reconocer la validez de argumentaciones ajenas, absolutizar el éxito de la defensa (atribuyendo automáticamente a una defensa exitosa las consecuencias de que ha probado que el punto de vista es verdadero) y absolutizar el fracaso de la defensa.

Regla 10

- *Respecto a la interpretabilidad del razonamiento:* aportar argumentaciones poco claras o ambiguas.

La tabla 4.15 representa se utiliza para organizar la cantidad de veces que aparecen las falacias por caso.

Tabla 4.15

Caso y sesión	Falacias. Errores o falsas argumentaciones que infringen las reglas n°:									
	Regla 1	Regla 2	Regla 3	Regla 4	Regla 5	Regla 6	Regla 7	Regla 8	Regla 9	Regla 10
A (fr)										

5

Los casos de estudio

5.1 Introducción

Desde una mirada sociocultural, el análisis de la construcción conjunta de significados, apunta a estudiar los modos de intercambio, entendiendo por esto a la gestión que hacen los participantes (docentes y/o estudiantes) en la conversación como al contenido específico. Se piensa entonces en dos grandes ejes: el de *desenvolvimiento de las relaciones personales* y el de la *construcción del conocimiento*.

La caracterización del proceso de negociación de significados se asocia con la elaboración de indicadores que se relacionan con la actuación docente, la del estudiante y el texto que se elabora en la interacción discursiva. Los mismos se estudian para cada uno de los casos de estudio.

5.2 Presentación de los casos

Se recuerda aquí la tabla presentada en el capítulo 4. La misma caracteriza los casos seleccionados destacando el número de sesiones que se ha invertido en el tratamiento del tema energía y su equivalente en tiempo; el tipo de institución donde se desarrolla el caso; la antigüedad en la docencia del profesor a cargo del curso; el año y la modalidad educativa correspondiente.

Tabla 4.1 Caracterización de los casos de estudio

Caso	Cantidad de sesiones y duración	Tipo de institución	Antigüedad del docente	Año y modalidad
A	10 (de una hora) y 7(de dos horas)=34 hs	Colegio privado	11 años	4º año de Educación Secundaria Superior, orientación Exactas. Cs. Naturales y Cs. Sociales
B	5 (de dos horas)=10 hs	Colegio dependiente de la UNCPBA	7,5 años	2º polimodal ⁵² orientación Exactas y Ciencias Naturales
C	5 (de una hora) y 1 (2 horas)=7 hs	Colegio semiprivado con subvención estatal	25 años	1º polimodal, orientación Ciencias Naturales
D	3 (de una	Escuela	4 años	1º polimodal, orientación

hora)=3 hs	dependiente del estado. Escuela de Educación Media		Humanidades y Ciencias Sociales
------------	--	--	---------------------------------

Se recuerda en este apartado que este trabajo corresponde a un estudio instrumental de casos dado que la finalidad del estudio de caso es un instrumento para comprender acerca de los modos de intercambios de significados en instancias de procesos de negociación. Para tal fin se han seleccionado cuatro casos.

5.3 El caso A

A continuación se presentan algunas notas acerca del contexto institucional en cuanto a la ciudad de pertenencia, las características de la institución escolar, el grupo de estudiantes, profesores y directores.

5.3.1 Caracterización y delimitación del caso

5.3.1.1 Escuela y comunidad

El caso A se desarrolla en una institución de tipo privado de la ciudad de Tandil. La misma se encuentra en el radio céntrico de la ciudad. Tiene una antigüedad de once años. En el Proyecto Curricular Institucional (PEI) del colegio se manifiesta que se aspira a *“formar personas íntegras, con calidad interior, competentes y autodisciplinados para encarar sus proyectos de vida, que ejerzan su libertad desde la criticidad consciente de quien comprende las causas y ejerce sus derechos con responsabilidad solidaria”*. El centro escolar se encuentra organizado en tres niveles: inicial, primario y secundario básico y superior orientado.

Tiene entre otros objetivos generales fomentar la reflexión hacia la práctica y eso se corresponde tanto para los estudiantes, profesores, como para el cuerpo directivo. Para el nivel secundario (tanto básico como superior orientado) existe una única división por año escolar. No sucede lo mismo con el nivel inicial y primario que tienen, para algunos años, dos divisiones.

Con relación a la dirección de secundaria, ocupa su función una profesora de inglés. El año en que se observa el caso A es el primer año que está a cargo del colegio en esa función. El año anterior trabajó al lado de la directora precedente a manera de

vicedirectora. La directora había ya adelantado su retiro y por esta razón se realizó un trabajo en conjunto.

Junto al despacho de la directora se encuentran otras dos oficinas donde están la secretaria, por un lado, y un box (con dos preceptoras) con las que cuenta la secundaria, por el otro.

El colegio ha sufrido reformas ampliando sus instalaciones. El nivel socioeconómico de las familias de los estudiantes se podría catalogar como medio-alto y alto. Los estudiantes que forman parte del caso A son un grupo de 14 adolescentes de 4º año de Secundaria Superior. El aula en la cual se desarrollan las clases, en cuanto a su aspecto físico, tiene una antigüedad de un año. En la parte trasera grandes ventanales dan a un patio interno. En el frente del aula se ubica un pizarrón de color negro para trabajar con tizas. Los estudiantes ocupan bancos y sillas individuales y, por lo general, se ubican frente al pizarrón aunque no siguiendo filas ni columnas estrictas. Los estudiantes que se podrían caracterizar como los más rebeldes y conversadores se encuentran sentados en el fondo del aula.

Algunos de ellos conviven desde el nivel inicial. Ha habido movimientos en el grupo, es decir del total que hoy día forman parte del grupo, algunos provienen de otros colegios. Es común que haya “pases” de un colegio a otro durante los diferentes niveles, principalmente cuando culminan la educación primaria y comienzan la secundaria. La profesora de Introducción a la Física manifestó, en relación con este grupo, que tiene la particularidad de que en dos años se redujo en un 40% aproximadamente. *“Este desmembramiento ocasionó la necesidad de que se fueran estableciendo nuevos vínculos y eso repercute en lo académico inevitablemente”*.

5.3.1.2 Con relación a la profesora

La docente tiene once años de antigüedad en su función como profesora de Física y/o de Matemática. Tiene una formación universitaria habiéndose graduado en la Universidad Nacional de la misma ciudad de la institución (UNCPBA). Ha sido profesora de esta institución casi desde los inicios tanto de su actuación como docente como desde los inicios del colegio, con alguna interrupción en el medio. Ha trabajado tanto en instituciones públicas como privadas. También ha desarrollado su labor con adultos.

En la entrevista expresó que su forma de trabajo promueve la interacción entre docente y alumnos, y entre alumnos entre sí, en las que se intenta movilizar los conocimientos de los alumnos para que, a partir de dichas interacciones, sea posible establecer consensos que se acerquen a los científicamente aceptados. Aclara que resulta necesario a posteriori de las clases, que los estudiantes lean de la bibliografía seleccionada y apliquen los conocimientos aprendidos a situaciones de la vida cotidiana, siempre que resulte posible. Explicita, como otra característica de su trabajo, la evaluación diaria (no habla de la acreditación) como indicador, a partir de la reflexión de sus resultados, de las decisiones a tomar a futuro.

La profesora manifestó no haberse sentido condicionada por las instituciones en cuanto a la modalidad de su trabajo y siempre ha intentado instalarla. Aclara que el tipo de trabajo que realiza resulta más fácil con estudiantes que trabajan de manera ya similar a la que ella propone, producto también de pares que siguen una filosofía similar.

En los próximos apartados se presentan los resultados del estudio e interpretación del caso con relación a los objetivos planteados.

5.3.2 Los intercambios de significados

Con relación a los ejes Gestionamiento de las relaciones interpersonales y la Construcción del conocimiento, se reconoce en el caso A, un alto grado de intercambios entre profesor y estudiantes y entre estudiantes entre sí, fundamentalmente, cuando se proponen actividades entre docente y estudiantes. Sin embargo, cuando se realizan tareas grupales entre estudiantes, es común encontrar que dos o tres estudiantes trabajan comprometidos y otro par de estudiantes no lo hace.

Las intervenciones de la profesora se caracterizan por un abundante pedido o solicitudes de puntos de vista y justificaciones de los mismos. Es común escuchar a la docente retomar las palabras de sus estudiantes, ordenando el discurso y solicitando más explicaciones cuando no son claras las respuestas o directamente no están presentes. A menudo hace alusión a significados acordados en la misma clase o en clases anteriores. Al finalizar las discusiones se nota un esfuerzo de la profesora por explicitar lo que se ha acordado respecto a una discusión en particular.

En relación con los estudiantes ellos son capaces de interrogar a la docente cuando no comprenden una pregunta o una respuesta, solicitar ejemplos, proponer ellos mismos situaciones para poder ejemplificar lo que están comprendiendo y así analizar los límites de la construcción. Los estudiantes son hábiles proponiendo alternativas a lo que se esté explicando. Sin embargo, resulta una tarea más compleja elaborar justificaciones cuando se oponen a un punto de vista. Es decir, aunque son capaces de contradecirse mutuamente o a lo que la docente expresa, no consiguen formular contra argumentos.

En los intercambios es notable como la docente, por lo general, intenta que los estudiantes sean los encargados de encontrar similitudes o diferencias entre puntos de vista expuestos. Es decir, se evidencia una devolución en la responsabilidad de aprender. Si ellos no pueden con esa tarea los guía con preguntas y si es necesario otorga ella la respuesta. Utilizando la tipología de Mortimer y Scott (2002) se caracteriza el abordaje comunicativo identificado como interactivo dialógico, pues tanto la profesora como los estudiantes son capaces de generar preguntas, pensar diferentes posibilidades, objeciones a lo que se está proponiendo e intentar dar justificaciones a los puntos de vista expuestos.

Para poder ejemplificar lo que se ha expresado se presentan a continuación algunos extractos o conjuntos de turnos de habla que dan cuenta de cómo se han utilizado las categorías presentadas en el capítulo anterior.

<p>34 <i>Profesora: claro les di para leer solos entonces tenemos que comentar lo que entendieron por eficiencia y después de debían resolver]Susana: a sí ya me acuerdo Profesora: una actividad del práctico anterior. ¿Estamos sintonizando?, Bueno a ver Nicolás, ¿qué entendiste por eficiencia, a ver?</i></p>	<p>⇒ En este turno de habla se puede evidenciar una cuota de ironía (<i>¿Estamos sintonizando?</i>) mantenida por la docente para suavizar una orden, pues la docente intenta que los estudiantes comiencen a discutir con ella una actividad. Se da en el marco de una relación asimétrica, es el profesor quien tiene la autoridad y el que maneja las actividades y los tiempos para cada una. Además, se manifiesta con este extracto cómo el profesor suma a un estudiante en particular a que participe del futuro intercambio. (<i>Bueno a ver Nicolás, ¿qué entendiste por eficiencia, a ver?</i>).</p>
---	---

<p>849. <i>Susana: porque la potencia es la velocidad con que una energía se transforma en otra en un tiempo determinado</i></p> <p>850. <i>Fausto: Susana te estamos dando una bola impresionante, perdonanos, te soy sincero</i></p> <p>851. <i>Susan: Ya está</i></p> <p>852. <i>Alma: Sí 32y08</i></p> <p>853. <i>Susana: si no me están dando bola sí o no (risas de los integrantes)</i></p> <p>854 <i>Alma: respondé verdadero o falso</i></p>	<p>⇒En este intercambio también se usan recursos como el humor y la sinceridad en cuanto a lo que cada integrante está realmente haciendo. Este caso, a diferencia del anterior, se da en el marco de una relación simétrica en cuanto a roles, dado que son estudiantes los que participan del diálogo.</p>
---	---

<p>238. <i>Sonia: en cada transformación</i></p> <p>239. <i>Profesora: que se libera energía calórica en cada transformación (la profesora va anotando en el pizarrón) p de segundos. Volviendo a ver si podemos retomar eso de que nunca se pierde se conserva, eh pueden decir un ejemplo de cómo eso que queda en la atmósfera</i></p> <p>240. <i>Lautaro: por ejemplo cuando se pierde</i></p> <p>241. <i>Profesora: no era que no se pierde</i></p> <p>242. <i>Lautaro: bueno un cuerpo la pierde</i></p> <p>243. <i>Profesora: aha entonces ahí habría que hacer una diferenciación</i></p> <p>244. <i>Lautaro: claro un cuerpo la libera, queda en otro lugar</i></p> <p>245. <i>Susana: Para mí se conserva</i></p> <p>246. <i>Lautaro: Por ejemplo] Profesora: un ejemplo Lautaro: en química nos habían explicado cuando se dividen, los átomos] Profesora: aha Lautaro: moléculas liberan energía al exterior</i></p>	<p>⇒En este intercambio aparece una idea errónea acerca de la energía, la cual es trabajada por la profesora. Ésta interroga devolviendo la necesidad de justificar lo expresado sin hacerlo ella misma (<i>Profesora: no era que no se pierde</i>). El estudiante se hace cargo de justificar lo que expresó y aclara qué quiso decir con <i>se pierde</i> (<i>Lautaro: bueno un cuerpo la pierde</i>). Además utiliza recursos como la comparación con lo que se ha estudiado en otras asignaturas.</p>
--	---

<p>46. <i>Nardo: se desperdicia no se utiliza</i></p> <p>47. <i>Profesora: no se utiliza. Qué va a ser en términos más generales ¿qué va a significar la eficiencia?</i></p> <p>48. <i>Nardo: o sea, la energía que se usa, o sea la que vos querés que se use</i></p> <p>49. <i>Profesora: a ver un poco mejor. La energía la la la que llega a ese artefacto en ese caso el foco, la energía eléctrica, ¿se usa toda o hay parte que no se usa?</i></p>	<p>⇒La profesora en los dos turnos de habla recupera lo que uno de los estudiantes ha comunicado, así como además amplía la noción que se trata (<i>La energía la la la que llega a ese artefacto en ese caso el foco, la energía eléctrica</i>) y solicita más explicaciones en búsqueda de una respuesta más elaborada.</p>
---	---

<p>586. <i>Aa: lo que produce la energía sí, los resultados</i></p> <p>587. <i>Profesora: bueno los resultados de lo que produce la energía sí es posible verlos, entonces lo que vamos a evidenciar en el (¿?) eh:: intercambios entre los cuerpos</i></p> <p>....</p> <p>599. <i>Lautaro: para producir trabajo, por ejemplo para correr un mueble vas a producir trabajo. La la fórmula del trabajo cómo era, l por, por tiempo</i></p> <p>600. <i>Profesora: eh ¿podríamos decir eh shsh que habría intercambios entre los cuerpos y entre sistemas que, shsh en esos intercambios evidenciaríamos transformaciones, y por eso digo que hay energía?</i></p> <p>601. <i>Aa: y sí</i></p> <p>602. <i>Profesora. Federico decía entra el sol por la ventana, ¿habría un intercambio entre el sol y nuestro ambiente de modo que nuestro ambiente cambia cuando entra el sol?</i></p> <p>....</p> <p>5y20 452. <i>Profesora: para trabajar ahora, teniendo en cuenta la última idea de energía , que dijimos que, que tiene que ver con la capacidad, de producir cambios en otros cuerpos y a partir de esas manifestaciones que vamos a evidenciar si un cuerpo tiene energía o no, para trabajar ahora, eh:: les dicto, se ponen solos o a lo sumo de a dos</i></p>	<p>Los dos primeros extractos corresponden a un episodio sobre el final de una sesión. El otro episodio al comienzo de otra sesión.</p> <p>⇒En los primeros extractos se está estableciendo una idea consensuada acerca de la energía (<i>shsh en esos intercambios evidenciaríamos transformaciones, y por eso digo que hay energía</i>).</p> <p>⇒Luego se hace alusión a ese consenso y se solicitan nuevas actividades teniendo en cuenta esos significados negociados.</p>
---	--

<p>52. <i>Profesora: Cuando dejás caer un vaso de la mesa, ¿por qué, qué pasa, por qué la energía calórica se transforma en energía calórica? 9y25</i></p> <p>53. <i>Nadia:: gravitatoria</i></p> <p>54. <i>Profesora: gravitatoria en calórica</i></p> <p>55. <i>Nadia: Y no porque el, el coso que está haciendo la Tierra para que eso se, en como en forma gravitatoria se transforme en calórica cuando lo dejás caer</i></p> <p>56. <i>Sonia: como en toda transformación se genera calor 9y41</i></p> <p>57. <i>Profesora: bien, ¿qué está pasando en esa caída?</i></p> <p>58. <i>Nadia: se está transformando en calor</i></p> <p>59. <i>Profesora: ¿por efecto de qué cosa?</i></p> <p>60. <i>Nadia: de la altura</i></p> <p>61. <i>Profesora: antes de que se rompa porque estoy pensando en la caída solamente</i></p> <p>62. <i>Lautaro: por la velocidad</i></p> <p>63. <i>Sonia: por la energía cinética</i></p> <p>64. <i>Profesora: y la velocidad y qué está pasando con J Nadia: por la energía interna Profesora: pero ¿qué tiene que pasar para que se libere calor? ¿qué hay ahí?</i></p> <p>65. <i>Alma: está rozando</i></p>	<p>⇒Se evidencia cómo la docente guía preguntando y repreguntando. En esas preguntas solicita justificaciones de los puntos de vista que se están presentando.</p>
--	--

5.3.3 Los procesos de negociación de significados

Para describir los procesos de negociación se utilizan los indicadores presentados en el capítulo 4 (Pág. 141) a la luz de las categorías conceptuales en relación a la actuación del docente, de los estudiantes y del contenido involucrado. A continuación se muestra las tablas 5.1 y 5.2 para la sesión uno del caso A. El resto se registran en el apéndice.

Tabla 5.1 de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Nº de Episodio	Nomenclatura	Nº de Episodio	Nomenclatura
1	Indagación sobre la Energía	7	Energía conservación parte b
2	Puntos de vista	8	Ejemplo conservación
3	Formas de energía	9	Corrección
4	El por qué de las distintas	10	Pregunta de estudiante
5	Solicitado por estudiantes	11	Aproximaciones. Evidencias de energía
6	Energía conservación parte a		

Tabla 5.2 de Negociación de significados para los episodios de la sesión 1 del caso A

A1 -Caso A sesión1-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
Episodio 1	1	2	2	1	5	3	1	-	-	1	4	2	-	
Frecuencia pesada	1/6	4/6	4/6	1/6	5/12	3/6	2/6	-	-	2/6	4/6	4/6	-	
Frecuencia pesada sumada	10/6				15/12					10/6				
	A				M					M				
	M									M				
	M													M
Episodio 2	3	6	4	1	5	6	6	1	2	4	9	4	1	
	A				A					A				
	A									A				
	A													A
Episodio 3	4	2	1	-	10	4	2	-	-	2	5	2	-	
	A				B					M				
	B									M				
	B													B

Episodio 4	7	10	5	4	8	3/1	8	-	2	3	7	5	4	
	A				M				M					
	M								M					
	M													M
Episodio 5	-	2	2	2	3	2	2	-	-	3	4	1	-	
	A				M				M					
	M								M					
	M													M
Episodio 6	8	6	8	1	9	9/2	11	1	2	3	10	10	1	
	A				A				A					
	A								A					
	A													A
Episodio 7	9	11	5	1	5	14/2	5	3	3	5	3	7	3	
	A				A				M					
	A								M					
	A													A
Episodio 8	2	5	2	5	6	10/1	-	-	1	2	-	5	2	
	A				B				A					
	M								A					
	A													A
Episodio 9	3	4	6	1	2	8	-	-	-	4	1	3	1	
	A				M				A					
	M								A					
	A													A
Episodio 10	1	1	2	1	2	4/1	2	-	-	2	-	5	1	
	A				M				A					
	M								A					
	A													A
Episodio 11	7	6	3	2	5	11/3	3	-	-	3	9	2	2	
	A				B				M					
	M								M					
	M													M
Frecuencia total	45	55	40	19	60	84	40	5	10	32	52	46	15	
Frecuencia total sumada	159				199				145					
Ponderación final sesión A1: A- A- A-A-M-M-M-M-A-A-B														

Para este caso en particular, como se mencionó en el capítulo anterior, se seleccionaron sesiones en cuatro fases del proceso de enseñanza y aprendizaje en función del número de clases que se utilizó para desarrollar el tema Energía.

Para la primera fase se seleccionó la primera clase o sesión de dos horas de duración. Para la segunda fase dos sesiones, una de dos horas y otra de una hora. Para la tercera y cuarta fases dos sesiones, también de una y dos horas. Cabe destacar que tanto la primera como la última sesión corresponden a la primera y última clase del desarrollo del tema.

La tabla 5.3 resume el producto final de las sesiones para el caso A en cuanto al proceso de negociación de significados para cada una de las sesiones.

Tabla 5.3 Final para la Negociación de significados del caso A

Caso A	Sesiones	Ponderación por sesión	Frecuencia de ponderaciones	Tendencia
Primera fase	A 1	A- A- A-A-M-M-M-M-A-A-B	Total de episodios: 69 Alto: 40-(57,97%) Medio: 17 -(24,64%) Bajo: 12-(17,39%)	Alto
	A 2	A-A-A-M-M		
Segunda fase	A 3	A-A-A-A-A-A-M-A-B		
	A 4	B-B- M-M-M -M-A-A-A-A-M		
	A 5	A-A-M-B-A		
Tercera fase	A 6	A-A A-A-M-M-B-B		
	A 7	A-A-B-B-B-M-M		
	A 8	B-B-A-A		
Cuarta fase	A 9	A		
	A 10	A-A-A-A		
	A 11	A -A -A- A		

De la tabla anterior se concluye que en el caso A existe una tendencia hacia un nivel *Alto* en las instancias de negociación de significados. Esto significa que los sujetos que forman parte de este caso son capaces no sólo de enunciar puntos de vista o respuestas hacia las preguntas sino también de justificar usando razones. Además cobran valor los indicadores, (de las acciones de los estudiantes y del docente), que involucran una acción más compleja como la anticipación a argumentos que pueden ser presentados, la evaluación de otros, la refutación con argumentos de opiniones presentadas, etc.).

En consiguiente esta es la forma *preliminar* de catalogar los procesos de negociación de significados utilizando los indicadores. Estos resultados se

complementan con los recursos explicativos utilizados, el análisis de las falacias, y la integración con las categorías para los modos discursivos. Esto se presentará hacia el final del análisis y discusión de este caso. Resulta interesante realizar en forma previa un análisis de los indicadores y sus frecuencias para complementar con el resultado preliminar antes mencionado.

5.3.4. Indicadores y su frecuencia de aparición: una comparación hacia el interior de las categorías de análisis

A continuación se presentan diagramas de barras que muestran los indicadores para la actuación docente, la de los estudiantes y el contenido con relación a su frecuencia.

- Las tablas completas, que se encuentran en el apéndice, permiten deducir que para la metacategoría actuación del profesor, por lo general, se encuentra una variedad de aparición desde el indicador Da hasta el Dd. Es decir, se encuentran diferentes participaciones desde promover oposiciones a los puntos de vista expuestos, el pedido de justificaciones, resignificaciones de lo que exponen los estudiantes a partir de la construcción de un discurso que las recupera, hasta las explicaciones de diferentes nociones, conceptos necesarios en los momentos de interactuar y buscar consensos de significados.

A continuación se muestra el gráfico 5.I que representa lo expresado anteriormente mediante barras.

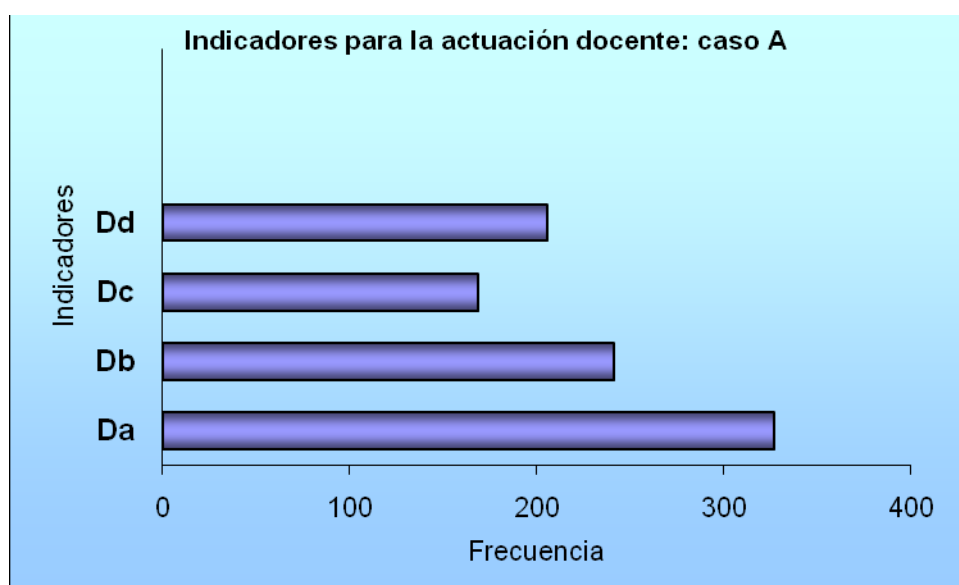


Gráfico 5. I

- Por su parte con relación a la metacategoría de la actuación de los estudiantes lo más notable es que las mayores frecuencias se presentan en Aa, Ab y Ac. Es decir, los estudiantes que forman parte de este caso participan activamente en los intercambios otorgando sus puntos de vista y con un menor porcentaje, aunque no deja de ser notable, otorgan explicaciones y fundamentos de los mismos.

Los indicadores Ad y Ae (las oposiciones a los puntos de vista expuestos mediante justificaciones o la manifestación de acuerdo) resultan con bajas hasta escasas frecuencias. Se propone como posible explicación para esta situación que los procesos cognitivos que el estudiante debe desarrollar para justificar un punto de vista alternativo son de mayor complejidad. Puede ser considerado como un aspecto a desarrollar y profundizar en estas clases.

A continuación se muestra el gráfico 5. II que representa lo expresado anteriormente mediante barras.

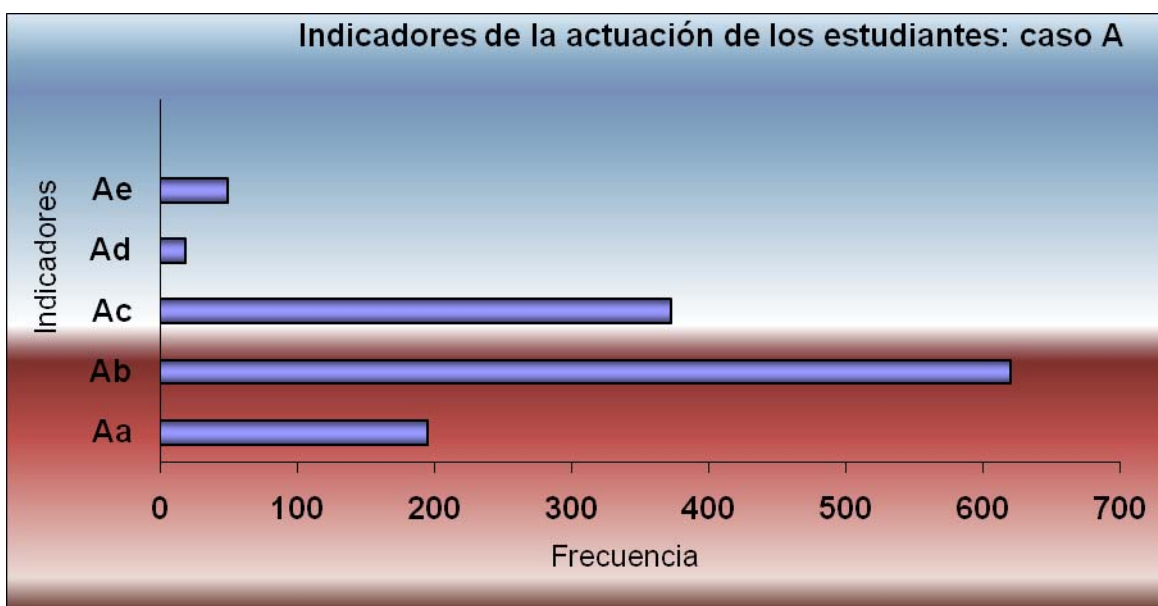


Gráfico 5. II

- Por último, con relación a la metacategoría del contenido, la misma presenta una correspondencia con los indicadores para el docente y los estudiantes. Es decir, cuando por ejemplo, la columna de Dc (recuperaciones por parte del docente de lo expresado por los estudiantes) aparece con frecuencia notable también lo hace la columna referida al Ca (la referida a las explicaciones/argumentaciones por parte del profesor que realiza retomando las intervenciones de los estudiantes para dar una

respuesta o cerrar discusiones parciales). Se encuentra que analizando las tablas de todas las sesiones, fluctúan con una frecuencia similar desde Ca hasta el Cd. Es decir, el contenido presenta un nivel preponderantemente alto tanto desde la actuación de los estudiantes como de la docente.

A continuación se muestra el gráfico 5.III que representa lo expresado anteriormente mediante barras.

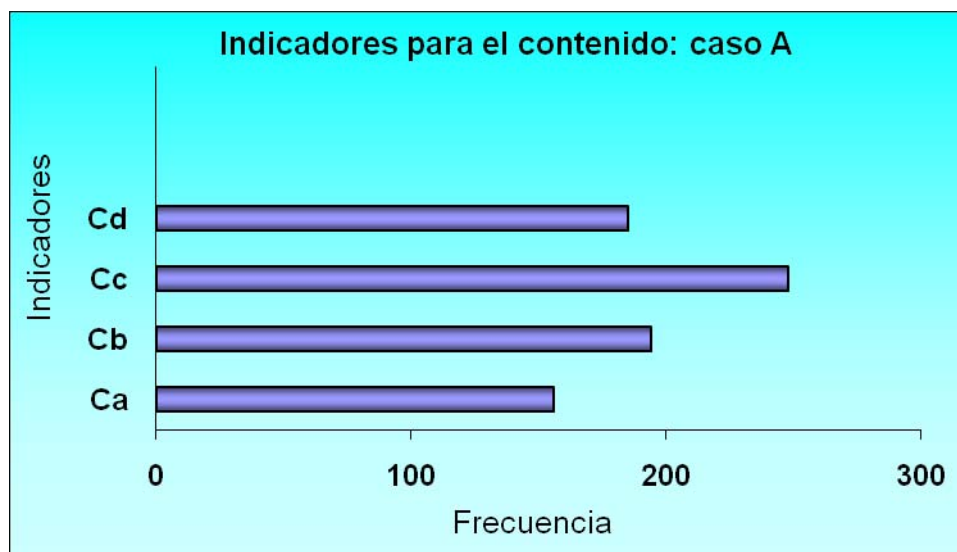


Gráfico 5.III

5.3.5 Las explicaciones y argumentaciones

Las tablas 5.4 y 5.5 resumen, por un lado, los recursos utilizados y, por otro, las falacias en las sesiones seleccionadas en las cuatro fases del caso A.

Tabla 5.4 Recursos caso A

Caso A	<i>Tipos de recursos utilizados en la defensa de un punto de vista</i>									Por valores	Por coacción
	Por explicación										
	Definir (sentido-noción-slogan)	Comparar	Citar autoridad	Ejemplificar	Establecer analogías	Establecer las causas y/o consecuencias	Argumentar cuasi-lógica	Recurrir a los hechos	Apelar a sistemas de valores	Obligar por dist. Métodos	
A	53	3	1	18	-	36	1	14	2	1	
%	42,06	2,31	0,79	14,28	-	28,57	0,79	11,11			

Con relación a la tabla 5.4 se muestra el gráfico 5.IV Porcentajes de recursos. En él se observa que el mayor porcentaje, un 42% de las explicaciones, utiliza el recurso de

la **definición**. Un 28% utiliza las **explicaciones causales**. Porcentajes menores obtienen el comparar, citar la autoridad, la argumentación causalógica y el recurrir a los hechos.

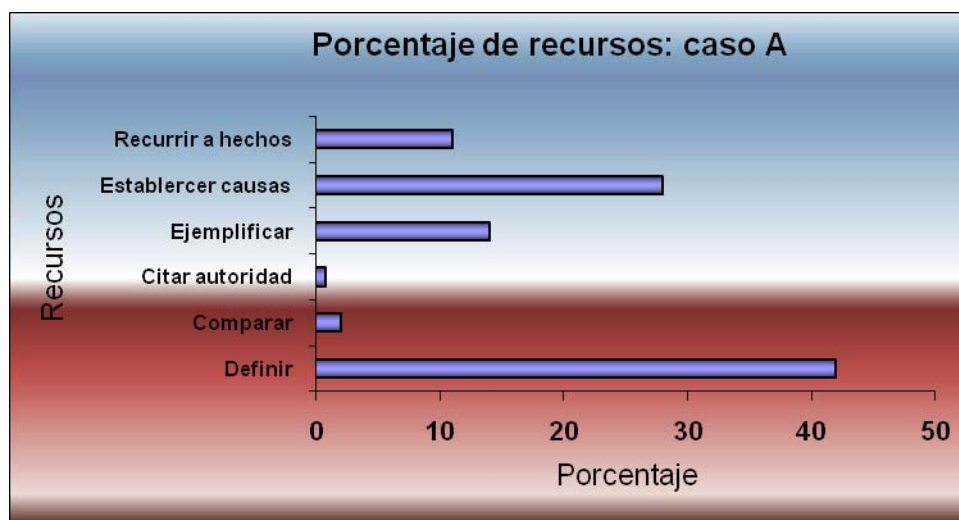


Gráfico 5. IV En el gráfico sólo se representan los recursos utilizados para las explicaciones.

Se presentan ejemplos de tales recursos:

➤ Uso de la **definición del sentido**:

78: Susana: *No, es energía como ganas, como si, como opción;*

88 Profesora: *bueno a ver]Franco: por eso yo puse eso Profesora: depende de las palabras si vamos a hablar como de:: un cansancio mental entonces em:: bueno para mí no tiene que ver con la física, aún cuando discutíamos si estas cuestiones o no tienen que ver con la energía que tienen los alimentos. Entonces depende las palabras que hayan usado ahí yo lo habré considerado bien o regular eh:: aquellos que argumentaban que sí y después no podían justificar por qué o al revés. Después si querés vemos cómo*

➤ Establecimiento de las **causas**:

168 Profesora: *¿Por qué?*

169 A: *porque la fuerza y dirección tienen sentido diferente*

➤ Uso de **ejemplificaciones**:

172 Profesor: *¿podían tener diferentes sentidos?*

173 Verónica: sí porque por ejemplo un auto vas en vertical y la fuerza es así (la estudiante gesticula moviendo los brazos para indicar el sentido y la dirección de la fuerza, lo hace para su izquierda)]Profesora: no Verónica: no horizontal

➤ **Uso del recurso a los hechos:**

114 Ramona: hay energía que está contenida en la Tierra y que es liberada en los sismos y tiene la capacidad de transformar transformarse,

➤ **Uso de comparaciones:**

63 Profesora: aha ¿y la y la afirmación que dice Susana que esta persona es activa, es equivalente a lo que está hablando Verónica de que esta persona tiene energía porque le permite hacer cosas porque consumió alimentos?

➤ **Citar la autoridad:**

22 Profesora: ¿Y qué es la potencia entonces?

23 Ramona: en la fotocopia decía eso, de la potencia, la energía dividido el tiempo

➤ **Usar recursos por valores**

33 Federico: es el orden que digo porque soy el presidente y si no no habrá dinero..

5.3.5.1 Respecto a las falacias

La tabla 5.5 representa, como se adelantó al principio las falacias identificadas.

Tabla 5.5 Falacias en el caso A

Caso A	Falacias. Errores o falsas argumentaciones que infringen las reglas n°:									
	Regla 1	Regla 2	Regla 3	Regla 4	Regla 5	Regla 6	Regla 7	Regla 8	Regla 9	Regla 10
A	2	25	-	34	-	-	6	-	-	-
%	2,98	37,31	-	50,74	-	-	8,95	-	-	-

En el gráfico 5.V se muestran los porcentajes de los diferentes tipos de falacias.

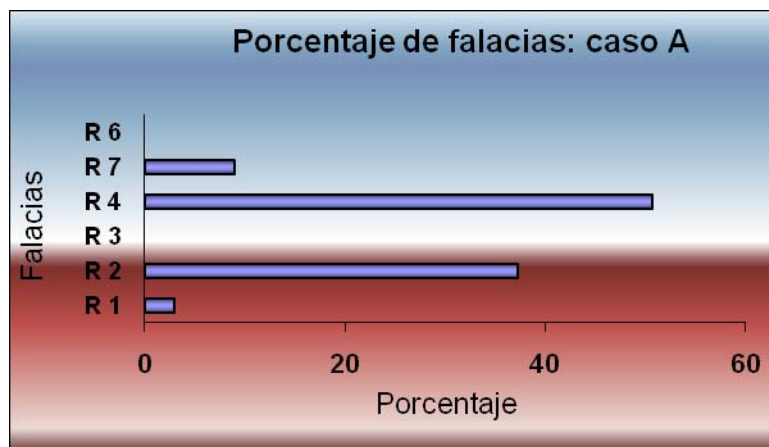


Gráfico 5. V

El mayor porcentaje lo tiene la **regla 4**, lo cual significa que es común encontrar argumentos no pertinentes. En los episodios se hace alusión a esta categoría cuando se usaron argumentos erróneos, equivocados. Puede tomar el tinte de no pertinente, sin coherencia entre la tesis y la conclusión.

Se presentan ejemplos de tales falacias:

➤ Aquí se da una respuesta a la pregunta que es incorrecta, no es lo esperado:

68 Profesora: *quiero que expliquen eso que está diciendo Verónica que hay diferentes puntos de vista para ver la energía*

69 Ramona: *Eso que la energía eléctrica da la luz*

Otro ejemplo donde no se expresan los argumentos aunque sí se intenta dar una explicación.

215 Profesora: *la idea que creo que dijo Ramona, que la energía nunca se pierde, ¿qué quiere decir?*

216 Susana: *em.: que nunca se pierde, que siempre*

Sigue la **regla 2** –respecto a los argumentos– con un porcentaje del 37,31. Con ella se hace alusión a que se elude la necesidad de dar argumentos. Se encuentran en las clases y episodios seleccionados que se emiten puntos de vista pero no se justifican, no se dan razones. En los casos que el docente siguió preguntando de manera que alguna de

las voces diera sus razones y se otorgaron en turnos posteriores, no fue considerado en esta categoría.

Se presenta un ejemplo de tal falacia:

➤ Aquí se emite una respuesta pero se evade la necesidad de responder:

104 Profesora: *diferentes formas de energía dijeron la eólica la lumínica ¿algo más?*

105 Marcos: *esas son energías químicas*

106 Profesora: *¿por qué?*

107 Marcos: *explíquelo usted*

Con respecto a la **regla 7**-respecto a la fuente (por ejemplo citar la autoridad) o a los argumentos-(los mismos son paráfrasis de la tesis juzgada).

Se presenta un ejemplo de tal falacia:

➤ Aquí se presenta una paráfrasis:

33 Profesora: *dicen no hay una definición para la energía, que puede tomar diferentes significados distintas maneras de verla ¿qué quiere decir eso?*

34 Susana: *que se puede, digamos que se puede tomar de cualquier manera depende de los puntos de vista que lo veamos*

En cuanto a la **regla 1** –respecto a la tesis (niega la misma) o respecto al antagonista (amenazar, presionar).

➤ Se presenta un ejemplo en el que se desmerece una explicación de una estudiante por parte de un compañero mediante un descalificativo:

759 A: *tiene que haber una fuerza para que haya velocidad, o sea que la fuerza no da cero*

760 Profesora: *acabás de decir que] Marcos: sos una porfeada nena!*

En general se encuentra que se apela a definiciones, se recurre a recursos del tipo causales, se ejemplifica y en algunas ocasiones se compara. Respecto a las falacias de la argumentación es común que se eluda la necesidad de dar argumentos (esto se relaciona con lo expresado en análisis anteriores en cuanto a que no se justifican los puntos de vista) y en algunas de las ocasiones en que se los explicita suelen ser argumentos irrelevantes a la situación o simplemente no pertinentes al tema que se está debatiendo.

También se suelen encontrar instancias en las que, para explicar, se usan otras palabras que son paráfrasis de la tesis juzgada o se cita una autoridad, como el libro de texto, o la voz del profesor.⁵³

5.3.6 A modo de ejemplo: episodios comentados

Se han seleccionado diferentes episodios para presentar el tipo de análisis realizado. Se despliega una narrativa que intenta otorgar los contextos, tanto físico, sociocultural como mental. Además, se podrán identificar la presencia de los elementos que caracterizan al hecho comunicativo (Capítulo tres, sección 3.5, pág.81). Éstos no serán manifestados en forma enumerada, sino que están presentes condicionando o determinando la elección de los otros. Aquí cobran relevancia tanto para el análisis que se ha realizado por los investigadores como para el lector de este trabajo.

5.3.6.1 Introducción a los episodios seleccionados

Se opta por elegir una sesión la 5b para este caso. En la misma se realiza un análisis pormenorizado de las actuaciones del profesor y estudiantes, es decir los modos por los que intercambian significados en relación con los indicadores. Todo esto se recupera además en relación al contenido involucrado y las negociaciones parciales de significados.

Se presentan diferentes acciones de uno y otro interlocutor, en momentos de interacción, además de diferentes respuestas, algunas de ellas “equivocadas” desde el punto de vista científico, y cómo son trabajadas por el docente con el objetivo que los estudiantes comprendan que deben ser revisadas e intenten buscar una alternativa.

Se resaltan, además, los momentos finales de los episodios donde el docente recupera lo que se ha estado manifestando, es decir puntos de vista, fundamentos y objeciones a los mismos, realizando una construcción que tiene los “tintes” del campo disciplinar. En este caso es notable cómo el profesor se preocupa y ocupa por esas instancias donde es él responsable de dar una respuesta o construcción que recupere significados consensuados, de acuerdo al campo disciplinar, de manera de reconstruir conocimiento escolar.

A continuación se presenta tal análisis con las conclusiones parciales de cada episodio.

5.3.6. 1.1 En conclusión: “...el Trabajo es difícil...”

La denominación de este episodio alude a un comentario de uno de los estudiantes, luego de estar presentes en intercambios de discusión, que comprometieron la atención de los mismos como el de la profesora.

Los episodios seleccionados corresponden a la clase número cinco del caso A (el cual incluyó dieciocho clases). Esta clase consta de 1260 turnos de habla de los cuales, aproximadamente el 50%, corresponden a los estudiantes y el otro cincuenta al profesor. Fundamentalmente se trata de una clase donde el intercambio oral ocupará un lugar preponderante, tanto por atender a cuestiones iniciadas por el docente como a inquietudes de los estudiantes.

Son notables las intervenciones de cuatro estudiantes Verónica, Susana, Fausto y Carlos. Éstos se diferencian uno del otro en cuanto a su preocupación por el estudio, y cómo llevan adelante sus acciones. Cabe resaltar que Verónica es una estudiante que podría catalogarse como responsable, siempre preocupada por tener sus actividades resueltas, es decir; la tarea al día. Además, generalmente en las clases observadas interroga al profesor no quedándose aparentemente con inquietudes, es capaz de proponer ejemplos, de pedirlos, o de ofrecerse a explicar a los compañeros. El grupo de compañeros da muestras de reconocer en ella esta preocupación por el estudio ya que en diferentes oportunidades que hubo que agruparse para realizar tareas, varios querían agruparse con ella. Susana es una estudiante que, al igual que Verónica, participa activamente de las clases y tiene sus tareas al día. Generalmente manifiesta abiertamente cuando no comprende algo, detiene a la docente pidiendo explicaciones, o propone ejemplos para intentar comprender. Ambas, Verónica y Susana, son estudiantes que emiten puntos de vista y que con las preguntas de la docente logran dar explicaciones y razones de lo que expresan. Respecto a Fausto es un estudiante que no tiene la carpeta de Física completa, no lleva las fotocopias (la docente comúnmente le llama a la atención por esta razón, Ej. “¿Fausto *algún día te quedará de paso la fotocopidora?*”). En las clases se muestra interesado en participar y al igual que Verónica propone ejemplos y pide explicaciones. En el trabajo grupal es diferente, generalmente conversa de otros temas, que no hacen a la actividad propuesta, y no participa de los intercambios. Por último, Carlos es un estudiante que proviene de otra

institución. Se ha incorporado al grupo este año y según comenta la docente, lo ve integrado al resto de los estudiantes, los cuales parecen darle un lugar más en el grupo áulico. En cuanto a su participación es también activa tanto en los intercambios orales a nivel clase como en los grupales.

Esta clase resultó interesante por varios motivos que se irán desarrollando y analizando en los párrafos que siguen. Como si se pudiera hacer foco con catalejo y miráramos desde afuera, una ciudad, un colegio, un aula y dentro...un grupo de estudiantes conversando, estudiando, discutiendo, riendo, expresándose con una docente. Aparentemente, un encuentro corriente entre un educador y estudiantes como tantas otras mañanas en cualquier ciudad en días de actividades escolares.

Sin embargo, luego de observar y registrar esas dos horas de clases de Física, separadas por un recreo de diez minutos, la docente no opinaría al finalizar la clase que fue un encuentro corriente, y tampoco los estudiantes.

La docente comentó al finalizar la clase que estaba agotada, se había embarcado en una discusión porque no había podido llevar a cabo el objetivo planeado para su clase.

Ante las preguntas del docente y las respuestas dudosas de sus estudiantes la docente comprendió que ellos no diferenciaban la noción de velocidad de la de aceleración, y que por ejemplo no podían concebir ni ejemplificar fuerzas en un sentido u otro, y tampoco el efecto de la fuerza resultante sobre la velocidad de un objeto. Por esta razón, debió cambiar el “rumbo” de la clase que había planificado. Improvisó nuevas actividades y preguntas intentando crear las condiciones mínimas, que consideraba indispensable, para poder conceptualizar la noción de Trabajo. Utilizó en la clase diferentes formas de representación. Recurrió: al pizarrón, para realizar diagramas de cuerpo libre; a ejemplos numéricos, y actividades que pensaba en cada momento de acuerdo, a lo que iba surgiendo; usó tablas de valores y gráficos cartesianos. Al finalizar la clase, la docente comentó a sus estudiantes que sabía que no sólo ella había hecho un gran esfuerzo en cuanto a la tarea que improvisó, sino también que los estudiantes habían tenido que participar de manera comprometida. La docente reconoció que había necesitado y solicitado la atención de ellos durante tramos prolongados de tiempo.

En esta clase el objetivo era terminar de desarrollar la idea de *Trabajo*, que había sido comenzada la semana anterior. Principalmente, el objetivo de la docente era

conceptualizar esta noción más allá de la manera tradicional, o que comúnmente se desarrolla en la escuela (Trabajo igual a fuerza por desplazamiento). Se reconoce, por los antecedentes expuestos en este estudio, que en otros ámbitos educativos también sigue siendo utilizada como la única manera de estudiar esta noción. La docente aspiraba, y de hecho al finalizar la clase establece en forma conjunta con los estudiantes, a conceptualizar el Trabajo *como una manera de transferir energía*. Además destaca, también al finalizar la clase, las transformaciones de energía en los procesos en los cuales se ejerce Trabajo.

Como se mencionó anteriormente, la profesora muda, durante casi una hora y media, el objetivo propuesto, en el afán de conceptualizar las diferencias entre velocidad y aceleración, y la existencia de fuerza resultante en el sentido del desplazamiento o en el contrario y las consecuencias de ello sobre la velocidad del cuerpo.

A partir del minuto 23 aproximadamente de la primera hora de clase de ese día, y el comienzo de lo que se denominó el *5º Episodio: Ejemplo de Trabajo*, es que comienza la docente a entender que los estudiantes confunden velocidad con aceleración, velocidad con fuerza y que no pueden comprender el movimiento de un objeto en una dirección con fuerza aplicada en la misma dirección pero en sentido contrario. La docente manifiesta, luego de las clases, que cambió todo lo que había planeado para ese día en función de lo que encontraba en las expresiones de los estudiantes.

La profesora comienza todo un trabajo desde el episodio cinco que se ve revelado en catorce episodios posteriores. En ellos va pasando desde:

- I. ejemplificar el concepto de Trabajo que habían desarrollado (Trabajo igual a fuerza por desplazamiento), retrocediendo a intentos de:
- II. conceptualizar la noción de fuerza resultante y su efecto;
- III. otorgar a un estudiante la posibilidad solicitada de explicar a otros estudiantes durante el intercambio áulico, con el objetivo de ayudar a la comprensión conjunta;
- IV. analizar la diferencia entre velocidad y aceleración, velocidad constante y aceleración igual a cero, velocidad variable y aceleración constante, velocidad y aceleración variables;

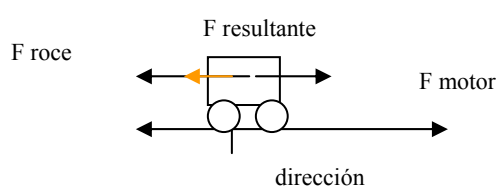
V. analizar las diferentes fuerzas aplicadas, en una situación en particular, comparándolas entre ellas y los diferentes efectos en cuanto a la velocidad del objeto comprometido.

5.3.6. 1.2 Episodio 16 $F_{Motor} < F_{roce}$

850. Profesora: (...) Muy bien. Ahora ¿puede ocurrir una situación que la fuerza del motor es menor que la de roce?
851. Fausto: en ese caso puede ser en el caso de una subida o una bajada y se va para atrás
852. Profesora: eh ¿por qué tendría que ser oblicua, no podría ser horizontal?
853. Marcos: sí
854. Fausto: sí viento de frente
855. Marcos: el viento también se puede si es oblicuo o depende también de la forma
856. Profesora: a ver ¿qué pasa si yo hago la cuenta de estas dos fuerzas
857. Fausto: y te va a dar negativo, te va a dar que va para la izquierda
] Profesora: fuerza para la izquierda, a ver una fuerza negativa, una fuerza hacia allá significa que ese auto se mueve hacia allá
858. Fausto: sí sí
859. Profesora: si el roce está para la izquierda, ¿para dónde se mueve el auto?
860. Fausto y chicas: hacia la izquierda]Fausto: mm en realidad Profesora: (¿?)
861. Fausto: depende de la fuerza de roce o del motor
862. Profesora: si el roce está para la izquierda el auto se está moviendo para la derecha, seguro, porque el roce siempre es contrario al movimiento, ahora cómo es que este auto se está moviendo, si hay una fuerza para la derecha, siendo que hay una fuerza para la izquierda?
863. Verónica: reversa//
864. Profesora: ¿eh?
865. Verónica: no no ^{26y55}
866. Profesora: si fuera reversa tendría una fuerza del motor para allá y la fuerza de roce hacia adelante(hablan todos a la vez)
867. ^{27y02} Profesora: a ver
868. Carlos: ***el Trabajo es difícil eh***
869. ^{27y10} Profesora: ¿qué pasaba? Si nos basamos en la definición de Susana de los primeros días, ¿qué pasa si se ejerce una fuerza?
870. Aa: (¿?)
871. Verónica: cambia la velocidad o se detiene
872. Profesora: bueno asumimos que no se deforma entonces cambia la velocidad, ¿cómo va a cambiar la velocidad del auto si la fuerza está para allá?^{27y26}
873. Susana: cambia la velocidad para el otro lado
874. Profesora: ¿qué significaría para el otro lado?
875. Fausto: disminuye la velocidad
876. Profesora: disminuye la velocidad esa sería la cuestión
877. Verónica: ¿cómo?
878. Profesora: disminuye la velocidad dice Fausto, si voy a cien (se escuchan voces a la vez)]Aa: Porque la de roce es mayor Profesora: ¿cómo hago para detenerme?, no me queda otra que,] Fausto: claro Profesora: que la fuerza para atrás le gane a la que va para adelante
879. Carlos: sí

880. Profesora: es decir que esté la del motor o no esté, o sea más chica que la de roce
27y52 ¿se entiende eso?
881. Verónica: claro ahí cuando] Susana: que la fuerza es mayor que la del motor
882. Profesora: claro, entonces ¿Qué haya una fuerza para atrás? No significa que yo me esté moviendo para atrás, significa que en este caso
883. Susana: podría estar ganando la fuerza
884. Profesora: pero lo que me está cambiando, disminuyendo la velocidad del cuerpo, en realidad si miraría el auto la aguja en lugar de moverse hacia la derecha un valor y alguno estaría moviéndose hacia la izquierda, la velocidad está siendo cada vez menor

En el pizarrón la docente dibuja lo siguiente (es copia fiel) y usa el color naranja para la fuerza resultante.



En este episodio la docente intenta mediante una situación planteada, que los estudiantes conceptualicen la idea del cambio de velocidad de un objeto en función del análisis de las fuerzas que están actuando y/o de la fuerza resultante.

En particular cuando pide ejemplos se presentan, en el turno 851, el caso de un auto en subida o bajada. En el turno que sigue la docente interroga acerca del por qué elige la dirección oblicua y seguidamente pregunta si no podría ser horizontal. Fausto, que es el mismo que había dado el ejemplo del auto en dirección oblicua, propone ahora en el turno 854, que sobre el auto actúe viento. Se evidencia entonces que los estudiantes apelan a ejemplos cotidianos para poder dar respuestas. Además, en la mayoría de los fenómenos o situaciones que viven a diario, los objetos se mueven en el mismo sentido que el de la fuerza resultante. La fuerza de roce está siempre presente. Sin embargo no es común que los estudiantes sean conscientes de ella hasta que no es estudiada en la escuela. O por lo menos, como una fuerza capaz de contrarrestar el movimiento de un objeto. El estudiante Marcos, en los turnos 853 y 855, otorga sus puntos de vista, pero no son retomados por la docente. En el turno 855 plantea el ejemplo del viento como una fuerza que puede estar siendo considerada sobre el objeto, y podría cambiar el movimiento del objeto. Marcos expresa *el viento también se puede si es oblicuo o depende también de la forma*. Esta intervención se realiza de manera que

no posee coherencia interna. Es posible que por esta razón la docente no haya retomado su punto de vista puesto que no haya comprendido lo que expresó.

La docente propone entonces el análisis de un ejemplo, similar a los que venían analizando, un diagrama de cuerpo libre que ha dibujado en el pizarrón donde hay un cuadrado (simula un auto) en contacto con una superficie y tiene aplicado dos fuerzas. Estas son la fuerza que ha llamado *fuerza del motor* y la *fuerza de roce*. De acuerdo al ejemplo propuesto, al otorgarle un valor mayor a la fuerza de roce, interroga ahora a los estudiantes en el turno 856, qué sucedería. Es Fausto quien responde que la cuenta daría negativa y daría para la izquierda. La docente retoma sus palabras pero agrega sustantivos, *fuerza* negativa, e interroga entonces si eso significaría que el auto se mueve hacia la izquierda. Fausto expresa que sí, se movería para la izquierda. La docente, sin expresar si es correcto o no lo que ha expresado Fausto, se vale implícitamente del concepto de fuerza de roce que había sido discutido anteriormente diciendo:

Profesora: si el roce está para la izquierda ¿para dónde se mueve el auto?

Dado que Fausto sigue afirmando que se mueve hacia la izquierda la docente expresa ahora explícitamente lo que había sido consensuado anteriormente acerca del movimiento de un cuerpo en sentido siempre contrario a la fuerza de roce. Ella realiza una intervención con esos argumentos y pregunta entonces:

[...] ¿Cómo es que ese auto se está moviendo, si hay una fuerza para la derecha, siendo que hay una fuerza para la izquierda?

Sigue un intercambio en el que no se comprende bien a partir de las grabaciones, pero se entiende a partir de lo que responde la profesora que hay algún estudiante o algunos que responden que se mueve hacia la izquierda. La docente sigue insistiendo con el concepto de fuerza de roce para explicar que el auto debiera estar moviéndose hacia la derecha si la fuerza de roce está hacia la izquierda. Para ello, en el turno 866, expresa la situación contraria:

Profesora: no, si fuera reversa tendría una fuerza del motor para allá y la fuerza de roce sería para hacia delante.

La situación parece no resolverse y hay un par de intercambios que duran diez segundos que no se entienden. La docente vuelve a intervenir en el turno 869 apelando a una definición de fuerza que había dado una de las estudiantes, Susana, y pidiendo que la recuerden. Es Verónica quien expresa que el cuerpo, por efecto de una fuerza, cambia

su velocidad o se deforma. Susana responde que el cuerpo *cambia la velocidad para el otro lado* y la docente interroga el significado de esa expresión. Es Fausto, quien había expresado anteriormente los ejemplos del auto moviéndose en forma oblicua, con el viento en contra y el movimiento hacia la izquierda, quien expresa lo que la docente buscaba: *-disminuye su velocidad*. La docente retoma sus palabras y expresa: *-disminuye la velocidad, esa sería la cuestión*.

Cada vez que la docente pregunta cómo estaría moviéndose, aspira a que puedan hablar de un cambio de velocidad, en este caso la disminución, pero no un movimiento en sentido contrario. La estudiante Verónica no entiende y por eso interviene cuestionando en el turno 877. La docente apela a un ejemplo, propone números, para la velocidad pero cambia el orden en el razonamiento.

En un principio lo que fue planteado como pregunta es *¿qué sucede si una fuerza supera a la otra?* Luego, sigue ampliándola expresando ayudas, por ejemplo qué sucede con el movimiento del auto. Es decir, la docente utiliza una argumentación del tipo causal, relacionando un hecho con su causa, pero el hecho se desconoce. Lo que ella expresa es la causa, *una fuerza supera a la otra*. Una vez que entre Susana y Fausto expresan, tanto que cambia la velocidad como que disminuye, respectivamente, la docente se encarga de retomar estas expresiones y armar para la clase una explicación que difiere de la anterior. Ahora la docente expresa *disminuye la velocidad*, es decir el hecho, se pregunta y responde, *¿cómo hago para detenerme? No me queda otra que la fuerza para atrás le gane a la que va para adelante*; por lo tanto aquí expresa la causa de ese hecho.

A modo de síntesis de la descripción anterior, un análisis más en profundidad permite destacar las siguientes categorías en relación con los modos de intercambio de significados (ver capítulo 4 -página 135- esquema 4.I):

► Formular explicaciones. Proponer una causalidad es una operación compleja pues establece una relación lógica entre dos aserciones o proposiciones, A es la causa que produce B, o un hecho o evento B es consecuencia de A. Sin embargo, no es una tarea fácil, dada la causa, determinar qué es lo que sucede. Así había sido formulada la interrogación que inicia el episodio. Una vez que la docente obtiene la respuesta esperada, invierte el razonamiento y presenta primero el hecho (que era lo desconocido). Inmediatamente se pregunta qué debería

estar pasando, expresando la causa que fuera lo que había presentado al principio como aserción.

► Guiar preguntando y repreguntando de manera de orientar hacia la explicitación de puntos de vista y fundamentación de los mismos. Se refiere a los modos en que la docente va guiando a los estudiantes en la búsqueda de la respuesta esperada, haciendo alusión directa a los significados consensuados en situaciones de intercambio previas. Los estudiantes tenían respuestas acerca del sentido, que no eran las esperadas por la profesora. La docente para explicar que el auto no se puede mover en el mismo sentido de la fuerza de roce hace uso de lo que habían consensuado y estudiado en clases anteriores. Luego apela a la definición de fuerza, que una estudiante había expresado al principio de las clases, para guiar a los estudiantes a lo que esperaba que dijeran que era *un cambio de velocidad*. Es decir en su discurso hace uso de dos **negociaciones construidas en clases anteriores**: por un lado, cuando hay fuerza de roce el objeto se mueve en sentido contrario al que se está aplicando ésta; por otro, que el efecto de una fuerza es cambiar la velocidad de un cuerpo o deformarlo. La docente enfáticamente nombra a la estudiante que expresó esto último y expresa en esta y otras clases: *-como dijo Susana al principio de clase, ¿qué produce una fuerza...Cada vez que la profesora nombra a esta estudiante hace notar el valor que tiene para ella que los estudiantes contribuyan en la clase, le otorga a esta estudiante un rol particular en la interacción sostenida. Se valoriza tanto la actuación de contribución como el contenido. La docente espera que los estudiantes puedan hacer también esta lectura de la situación y cómo pueden llegar a ser utilizadas en el futuro otras contribuciones.*

► Mostrar flexibilidad y capacidad de reflexión, en este caso, sobre la práctica docente. Se refiere a los modos en que la docente es capaz de transformar su actividad planeada. Es decir, en el transcurso de la fase interactiva⁵⁴ ella debe tomar decisiones que afectan al desarrollo de su clase. Tiene nuevos objetivos y debe decidir acerca de cómo lograrlos, planear ahora nuevas situaciones. Apela a conocimientos anteriores, al uso del pizarrón y a distintas formas de representación.

► Construir y reconstruir conocimientos. Para poder evaluar lo que los estudiantes construyen se necesita que participen en nuevas situaciones o en las mismas pero con nuevos interrogantes de índole controversial, con diferentes

niveles de dificultad que exijan nuevos recursos. En esta clase hay presente catorce estudiantes, de los cuales, en este episodio, se aprecian fundamentalmente las contribuciones de cuatro de ellos. En el desafío de la búsqueda de respuestas, la diversidad de opinión genera nuevos interrogantes, y nuevas discusiones. Esto plantea la necesidad de encontrar más respuestas. Es decir, la contribución de los estudiantes, posibilita además otras contribuciones pues genera la ocasión para pensar por qué estarían de acuerdo o no con lo que ha sido expresado. Por consiguiente, se vuelve ocasión de revisar posturas propias y ajenas. De esta forma se originan nuevos debates a los cuales la docente sigue escuchando e interviniendo atentamente para guiar la discusión.

► Utilizar los errores como una oportunidad para aprender. Es el caso en este episodio cuando una estudiante por ejemplo responde *reversa*. La profesora explica por qué no sería reversa, qué pasaría con la fuerza de roce en ese caso y con la fuerza del motor. Se está en presencia de una concepción del error o de interpretaciones incorrectas desde lo disciplinar, que no se desechan, sino que se incorporan formando parte del proceso de aprendizaje. Para realizar esta actividad los estudiantes deben tener la oportunidad de manifestarse y en consecuencia revelar sus ideas.

Las diferentes situaciones que en clase son presentadas, tales como proponerles actividades de discusión y fundamentación, resolución de problemas de lápiz y papel, actividades de experimentación, etc. tienen un objetivo latente, más o menos evidente, que es conocer lo que los estudiantes construyeron o construyen. En todas ellas la docente procura conocer, ya sea expresado en forma oral o escrita, lo que los estudiantes están pensando, por qué realizan una determinada aserción, cuáles son sus fundamentos, sus ideas previas construidas de los fenómenos, pero también los tipos de razonamientos que utilizan para llegar a enunciar lo que están diciendo, los recursos explicativos más usuales, etc. En este intercambio, debate de tipo oral, el docente no sólo realiza todo lo anterior, sino que también puede manipular y transformar continuamente la actividad.

5.3.6. 1.3 Episodio 17 efecto de la Fuerza Resultante

El episodio que sigue es continuación del anterior. A pesar que hubo una negociación, para los estudiantes resulta difícil comprender que un cuerpo se mueva en un sentido y que la fuerza resultante tenga otro. La docente parece asumir que es necesario colocar a los estudiantes en diferentes situaciones donde tengan que utilizar lo que se ha consensuado en clase. De esta forma el docente puede evaluar si se ha construido un conocimiento acorde a lo esperado, o no y pensar nuevas oportunidades. En este episodio la docente repara que aún no es significativo para los estudiantes que una fuerza supere a la otra y las consecuencias de ello. Por lo tanto, continúa en la misma línea de trabajo, propone preguntas sobre la situación y apela a conocimientos que anteriormente han trabajado.

890. Profesora: eh sí, la fuerza de roce está siendo, es más grande que la fuerza del motor ¿sí?
891. Verónica: sí
892. Profesora: a ver qué pasaría ¿qué efecto tendría la fuerza en esta situación?
893. Susana: menor menos
894. Profesora: menos, o sea que como está siendo hacia la izquierda ¿sigue siendo menos?, si este número tiene signo menos ¿qué va a pasar con el signo de la aceleración?
895. Aa: un bien
896. Profesora: también tiene que tener el signo menos
897. Verónica: es como que, vuelve la aceleración en esa ecuación, están, están dependen del uno del otro
898. Profesora: (¿?)^{29y02}
899. Ao: si vos podés explicar uno nos explicás a todos
900. ^{29y35} Profesora: a ver, si dijimos que la aceleración es el cambio de velocidad en el tiempo, en el primer segundo, (¿?) de velocidad voy a cien, después a doscientos (¿?) , ¿cuánto cambió la velocidad en ese tiempo?
901. Varios: veinte
902. Profesora: ¿veinte? Disminuyo veinte
903. Carlos: disminuyó veinte
904. Profesora: entonces, disminuye veinte en un segundo, y ¿en el otro segundo? ^{29y59}
905. Aa: otros veinte
906. Profesora: otros veinte, (se escuchan superposición de voces hablando de otro tema, serán unos cuatro intercambios)
907. ^{30y11} Profesora: bueno ténganlos
908. Profesora: no sé busquemos los lugares para poder ver que no tenga que molestar, si no pidamos un pizarrón más grande
909. Verónica: sí creo que como que tiene más
910. Aa: No no quiero
911. ^{30y33} Profesora: a ver, ¿ estarían de acuerdo ahí entonces en que si la velocidad va disminuyendo la aceleración me da negativa? (la docente ha bajado un poco el volumen de la voz y a su vez habla más lento)
912. Verónica: sí
913. Profesora: ¿se ve eso?, La aceleración me va a dar siempre menos veinte y si] Carlos: y que están relacionadas teóricamente la velocidad con la aceleración Profesora: teóricamente sí, si la aceleración es negativa la fuerza también es negativa, y esto va a pasar cuando la que

va para atrás podemos decir,] Carlos: porque la velocidad siempre Profesora: es mayor que la que va para adelante entonces la velocidad disminuye

914. Carlos: ¿están siempre relacionadas no?
915. Profesora: sí
916. Carlos :ah
917. Profesora: por esta fórmula, que es la segunda ley de Newton, ¿sí?
918. India: cuál la de fuerza por
919. Susana: es perfecto
920. Profesora: a ver cosas para aclarar, ¿queda claro que siempre que se ejerce una fuerza puede haber un cambio de velocidad, ¿sí?, si esa fuerza vale cero la velocidad va a ser constante, entonces, si la fuerza eh:: si la fuerza puede hacer cuando cambie la velocidad que aumente la velocidad o que disminuya la velocidad 31y33
921. Verónica: y depende de lo que vos quieras
922. Profesora: depende de la situación. p3 A ver ¿alguna pregunta? porque lo único que ni me están contestando creo
923. India: no
924. Profesora: eh:: ¿ qué cosas todavía no quedan claras a ver?, ¿es necesario empezar otra vez? No vamos yo no les voy a preguntar, por nada, específicamente de esto,]Nadia: es re difícil Profesora: pero yo lo que empecé haciendo uso de esto haciendo uso como si lo supieran] Fausto: claro pero lo que pasa que no Profesora: no pensé que había estas cosas no sabidas
925. Susana: o sea lo que pasa es que lo vimos re por arriba todo eso
926. Profesora: porque de estas cosas se habían hablado, lo que pasa] Susana: sí pero no Profesora: que han hablado me parece de velocidad y aceleración sin tener claramente diferenciado] Susana: y bueno lo que pasa que usábamos una fórmula y problemas que teníamos que calcular una fórmula

En el episodio que se comentó anteriormente parecía que se había alcanzado consenso acerca de los efectos que tiene en la velocidad de un móvil cuando la fuerza de rozamiento es mayor a la fuerza que realiza el motor. Sin embargo, la docente vuelve a realizar en el turno 892 la siguiente pregunta:

Profesora: *a ver qué pasaría ¿qué efecto tendría la fuerza en esta situación?*

La estudiante Susana responde *menos*, y la profesora retoma su respuesta y agrega *hacia la izquierda* (lo que había sido consensuado en el episodio anterior) e interroga por el signo de la aceleración. En episodios anteriores, en esta misma clase, la docente desarrolló diferentes situaciones para distinguir velocidad de aceleración, y lo que significa velocidad constante o variable y su relación con la aceleración. Esto lo trabajó con gráficos cartesianos, tabla de valores, dibujos de velocímetros y ejemplos. La profesora durante 33 segundos escribe en el pizarrón y luego apela a la definición de aceleración y propone una situación: pregunta *¿cuánto cambió la velocidad?*

Profesora: *a ver, si dijimos que la aceleración es el cambio de velocidad en el tiempo, en el primer segundo, () de velocidad voy a cien, después a doscientos (), ¿cuánto cambió la velocidad en ese tiempo?.*

Son varias las voces que responden que el cambio es veinte. La profesora retoma esas palabras pero agrega *disminuyó veinte*. Los estudiantes no han expresado que el cambio es disminución, la docente lo resalta y el estudiante Carlos lo repite. Sigue interrogando entonces qué sucede en los otros segundos y encuentra la respuesta esperada que es veinte. Seguidamente hay un intercambio donde la profesora le llama a la atención a unos estudiantes que se pelean porque dicen no poder llegar a observar el pizarrón desde donde están ubicados. En los turnos 911 y 913 vuelve a la discusión que se estaba manteniendo e interroga acerca de si consensuan acerca de la relación entre el signo de la velocidad, la aceleración y la fuerza resultante. Su comentario es intervenido en dos ocasiones por el estudiante Carlos, quien expresa que están relacionadas teóricamente las dos magnitudes, la velocidad y la aceleración.

Profesora: ¿se ve eso?, La aceleración me va a dar siempre menos veinte y si] Carlos: y que están relacionadas teóricamente la velocidad con la aceleración Profesora: teóricamente sí, si la aceleración es negativa la fuerza también es negativa, y esto va a pasar cuando la que va para atrás podemos decir,] Carlos: porque la velocidad siempre Profesora: es mayor que la que va para adelante entonces la velocidad disminuye.

La profesora expresa que están relacionadas por la segunda ley de Newton y apela otro conocimiento estudiado el año anterior y repasado este año.

En los turnos que siguen la docente expresa, en la búsqueda de cerrar la situación, lo que espera se haya negociado acerca de lo que produce una fuerza resultante cero sobre la velocidad, como lo que significa una fuerza resultante distinta de cero. Interroga acerca de si tienen preguntas, si les queda “claro” lo que han estado discutiendo. Explícitamente expresa que comenzó la clase asumiendo que los estudiantes tenían ciertos conocimientos conceptualizados como ella esperaba y como no resultó debió cambiar el desarrollo de la clase.

Profesora: pero yo lo que empecé haciendo uso de esto haciendo uso como si lo supieran] Fausto: claro pero lo que pasa que no Profesora: no pensé que había estas cosas no sabidas.

Los estudiantes expresan y asumen que en años anteriores usaban la fórmula, reemplazaban y no hacían este tipo de análisis:

] Susana: y bueno lo que pasa que usábamos una fórmula y problemas que teníamos que calcular una fórmula. (Se refieren a la fórmula $F=m.a$; $E_c=1/2.m.v^2$ y $E_{Pg}=m.g.h$).

A modo de síntesis de la descripción anterior, se destacan las siguientes categorías en relación con los modos de intercambio de significados:

► Aceptar no es equivalente a negociar. El haber trabajado una situación con preguntas y solicitudes de justificaciones, y cerrado la misma con la aprobación de los estudiantes, no significa que se haya negociado en la dirección de los contenidos esperados. La docente vuelve a hacer preguntas similares a las realizadas en el episodio anterior y encuentra respuestas incompletas que debe retomar y ampliar. Pregunta por el cambio y encuentra *veinte*, ella expresa *disminuyó veinte*. Es decir, las respuestas no le garantizan que se haya conceptualizado lo que esperaba. Vuelve en consecuencia en varios turnos a retomar la relación entre fuerza resultante y velocidad. Todo esto lo relaciona con conocimientos anteriores como la segunda ley de Newton.

► Mostrar flexibilidad y capacidad de reflexión, en este caso, sobre la práctica docente. La sinceridad de la profesora, que expresa a los estudiantes cómo ha cambiado las actividades planeadas en función de las respuestas que encontró en la clase.

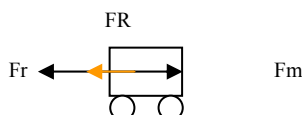
► Mostrar flexibilidad y capacidad de reflexión: En este caso, los estudiantes son los que revelan esa capacidad. Ellos advierten formas de trabajo diferentes en el desarrollo de los contenidos. Esto se da a conocer cuando expresan el tipo de estudio que hacían en años anteriores y probablemente los inconvenientes o limitaciones del mismo.

5.3.6. 1.4 Episodio 18 Trabajo

En el episodio que sigue, la docente parece proponerse conceptualizar bajo qué condiciones es posible hablar de Trabajo, con relación a la situación en la que el sentido de la fuerza resultante es contrario al sentido de la dirección del desplazamiento. Esto era uno de los objetivos iniciales que se vio transformado con las dudas que manifestaban los estudiantes. Vuelve aparecer aquí el inconveniente con fuerza resultante en un sentido contrario a la de la dirección del desplazamiento. La docente explica nuevamente. Por otro lado, se recuerda en este momento que los estudiantes habían trabajado en la clase anterior que las condiciones para hablar de Trabajo sobre un cuerpo son la existencia de una fuerza y un desplazamiento, en un principio, en la

misma dirección. Es decir, que otras alternativas de relación entre fuerza y desplazamiento no son discutidas por el momento. Es sorprendente que ningún estudiante pregunta acerca de esta posibilidad o expone algún ejemplo que no cumpla con esta situación.

942. Profesora: a ver volvamos al principio de la hora, teníamos la fórmula de Trabajo, ¿eh? Habíamos dicho la semana pasada vimos la definición, estas dos cosas tenían que estar en la misma dirección, dijimos que si no están en la misma dirección el ejemplo que dio Susana que si llevamos algo en las manos esa fuerza hacia arriba no ejerce Trabajo sobre ese libro decíamos, si nos desplazamos horizontalmente, entonces mi pregunta fue, ¿puede ser que estas dos cosas tengan sentido contrario?, es decir que algo se mueva a la derecha cuando hay una fuerza ejercida hacia la izquierda. Les preguntaba situaciones y ahí nos empantanábamos 34y25
943. Aa: (¿?)
944. Profesora: Entonces, ¿en qué situación esto podría tener un movimiento hacia la derecha, desplazarse una desplazamiento que asumo positiva hacia este lado, y la fuerza tener sentido contrario?,
945. Alma: puede ser si es mayor la otra
946. Profesora: sería el caso en el que la fuerza del motor, se ejerce en este sentido, la fuerza de roce sería para este lado, como resultante me dio una fuerza hacia acá, se entiende?. Entonces puede pasar que tenga fuerza total en un sentido diferente del sentido en el que se desplaza, los signos en estas cosas serían distintos
947. Aa: sí
948. Profesora: ¿entienden? 35y13 la pregunta que hice hace una hora, ¿puede ser que fuerza y desplazamiento tengan sentido contrario?
949. Aa: sí
950. Profesora: en un primer momento no supieron decir, nos tomamos una hora para repasar cosas, y decimos puede ser que algo se mueva toda este desplazamiento para la derecha habiendo una fuerza ejercida] Fausto: claro Profesora: para la izquierda?
951. Aa: sí
952. Profesora: entonces la pregunta que les voy a hacer ahora, ¿Qué le está pasando a la velocidad de este cuerpo?35y34
953. Aa: cambió
954. Ao: modificando
955. Profesora: ¿subiendo o bajando?
956. Susana y Carlos: bajando
957. Profesora: bajando porque se mueve hacia la derecha con una fuerza ejercida hacia la izquierda, ¿sí?



958. Estela: ¿pero por qué la fuerza es ejercida hacia la izquierda? 35y43
959. Profesora: si hay dos fuerzas la del motor y la de roce, la del motor tiene esta medida (señala) más chica que la de roce que va hacia acá, yo hago la cuenta, gana esta, a todo

- esto le saco este pedazo me queda este.] Susana: O sea disminuye Profesora: la que reemplaza, ¿se entiende?
960. Estela: sí
961. Profesora. entonces puede ser que haya fuerza hacia la izquierda habiendo desplazamiento recorrido hacia la derecha, ¿habría Trabajo? sería la pregunta,]C: no Profesora: ¿están los dos en la misma dirección?
962. Carlos: ¿cómo puede ser que tengas desplazamiento hacia la derecha eso no lo entiendo, y fuerza
963. Profesora: hacia la izquierda, volvemos, si el auto está ejerciendo una fuerza hacia adelante,
964. Carlos: sí
965. Profesora: el motor, y la de roce dirigida hacia atrás es más grande que la del motor, cuando yo hago la cuenta de estas dos cosas gana la de roce
966. Susana: que habría una fuerza que haría una fuerza que] Carlos: entonces Susana: estaría haciendo lo que dijimos hoy Carlos: porque hay una distancia Susana: para que haya Trabajo
967. Profesora: sí
968. Federico: No pero no es que estamos contradiciendo
969. Susana: si dijéramos que hay Trabajo estaríamos contradiciendo lo que decíamos antes (¿?) porque en realidad sí puede haber Trabajo
970. Profesora: pará que le voy a contestar a Carlos, la cuestión sería: hay una fuerza ejercida y está ejercida hacia atrás, gana la de roce frente a la del motor, una fuerza me dijeron hace un rato es un cambio en la velocidad del cuerpo, ¿qué implicaría que la fuerza vaya para atrás?, que este número sería negativo, sería equivalente a decir a que la aceleración] Alma: Es negativa Profesora: nos llevaría a concluir que la aceleración es negativa, y que la aceleración sea negativa, significa que la velocidad cambia en forma negativa, o lo que es lo mismo, estaría disminuyendo, estás frenando eso estás haciendo cuando pasa esto, 37y29. ¿se entiende? Dice Susana que estaríamos en una contradicción, ¿qué habíamos dicho que tenía que pasar entre la fuerza y la distancia⁵⁵ tenían que tener la misma dirección o el mismo sentido?
971. Sonia: la misma dirección pero podían tener] Profesora: la misma dirección Sonia: el mismo sentido
972. Profesora: y en ese caso la fuerza total de la fuerza y la distancia tienen, a ver si se quedan quietitos,37y50
973. Federico: perdón
974. Profesora: el desplazamiento y la fuerza tienen la misma dirección, lo que tienen por el sentido de la flecha es sentido contrario, entonces se va a ejercer Trabajo] Susana: Trabajo Profesora: las consecuencias no van a ser las mismas pero todavía no vamos a entrar en eso
975. Susana: o sea que la dirección sí tiene que ser la misma pero el Trabajo pero sentido puede ser diferente y ser y hacer Trabajo igual
976. Profesora: claro
977. Susana: sentido es
978. Verónica: es para allá o es para allá]Ao
979. Profesora: las consecuencias no las pensemos, ¿cuál es la conclusión de lo que llegamos hasta acá?, 38y20
980. Verónica: que pueden tener la misma dirección y diferente sentido
981. Profesora: bien ¿qué situaciones] Federico: que hace dos horas que estamos y no entendemos nada Profesora: tenemos de las que tengan diferente sentido por ejemplo el caso de un auto que esté frenando, ¿estamos de acuerdo?
982. Verónica: sí

La docente comienza recordando (en los turnos 942 y 944) las condiciones para expresar la noción de Trabajo (fuerza y desplazamiento en direcciones iguales). Luego comenta cuál era la pregunta que los había llevado a la citación de replanteo de varias cuestiones.

Profesora: ...es decir que algo se mueva a la derecha cuando hay una fuerza ejercida hacia la izquierda. Les preguntaba situaciones y ahí nos empantanábamos. ¿En qué situación esto podría tener un movimiento hacia la derecha, desplazarse una distancia que asumo positiva hacia este lado, y la fuerza tener sentido contrario?.

La estudiante Alma, en el turno 945, responde - *puede ser si es mayor la otra*. Es la docente quien en el turno que sigue, retoma lo consensuado en los dos episodios anteriores en cuanto al efecto de la fuerza resultante en sentido diferente al desplazamiento y en relación al signo de la velocidad y la aceleración. En el turno 950, expresa que en un principio no habían podido decir una situación que ejemplificara tal situación.

Profesora: en un primer momento no supieron decir, nos tomamos una hora para repasar cosas, y decimos puede ser que algo se mueva toda esta distancia para la derecha habiendo una fuerza ejercida] Fausto: claro M: para la izquierda?

La docente insiste con preguntar qué le está pasando a la velocidad y las respuestas que encuentra en el turno 953 y 954 es que cambia, y se modifica. La profesora insiste al igual que en el episodio anterior, acerca de cómo cambia preguntando: - *¿subiendo o bajando?* Dos estudiantes responden a la par *bajando*. La profesora retoma y explica, justifica la respuesta con la superación de una fuerza sobre otra. Se presenta aquí nuevamente que los estudiantes dan respuestas incompletas. Esto hace que la docente continúe indagando hasta alcanzar una respuesta que, a su juicio, es aceptable.

En el turno que sigue 958, Estela, pregunta por qué la fuerza es hacia la izquierda. En este punto cabe resaltar que a esta altura del desarrollo, luego de varias situaciones discutidas, la docente pensaba no sólo que los estudiantes habían comprendido que cuando una fuerza supera a la otra, hay un efecto en el cambio de la velocidad sino cómo es que una fuerza supera a la otra. Es decir, esta estudiante aparentemente está en un punto anterior a todos los discutidos previamente. Ella no comprende por qué la fuerza resultante tiene, en este caso, sentido hacia la izquierda. Parece surgir cierta preocupación en la docente quien está intentando conceptualizar la noción de Trabajo cuando actúa una fuerza en sentido contrario a la dirección del

desplazamiento y encuentra que un estudiante aún tiene conflictos para reconocer la fuerza resultante. Por esto, la profesora realiza una explicación de suma de fuerzas en igual dirección y sentido contrario utilizando el gráfico del pizarrón. La estudiante en el turno 960 expresa que ha comprendido. Seguidamente, otro estudiante, Carlos, interroga a la docente, no puede comprender cómo la fuerza resultante tiene sentido contrario a la dirección del desplazamiento:

Carlos: ¿cómo puede ser que tengas distancia⁵⁶ hacia la derecha eso no lo entiendo, y fuerza ...

La profesora, en los turnos 963 y 965, vuelve a explicar lo que ya ha expresado anteriormente en cuanto a cuál fuerza “gana” en relación al módulo de las mismas, aunque no utiliza este último término. Se produce entonces en el turno 966 una intervención de Susana, la cual insiste con lo mismo en el 969, donde expresa que habría una contradicción con lo consensuado en cuanto a lo estudiado de Trabajo. Sin embargo no logra dar una explicación. En el turno 968, Federico se opone a lo que expresa su compañera pero no propone razones que apoyen su punto de vista.

En el turno 970 la profesora establece un límite pidiendo a Susana que le permita responder a Carlos. Realiza una explicación de la misma índole que ha hecho antes. Cierra su intervención preguntando a Susana qué se había expresado en cuanto si la fuerza y desplazamiento tenían que tener igual dirección o sentido. Ante esta pregunta no hay respuesta, sino un pedido de disculpas de Federico porque estaba hablando a la par de la docente y es ella quien responde la pregunta que formuló. Diferencia la dirección del sentido:

*Profesora: el desplazamiento y la fuerza tienen la misma dirección, lo que tienen por el sentido de la flecha es sentido contrario, entonces se va a ejercer Trabajo]
Susana: Trabajo Profesora: las consecuencias no van a ser las mismas pero todavía no vamos a entrar en eso.*

Aparentemente por la forma en que Susana completa lo que está expresando la profesora ha comprendido la diferencia y en el turno 975 ella expresa lo que ha interpretado:

Susana: o sea que la dirección sí tiene que ser la misma pero el Trabajo pero sentido puede ser diferente y ser y hacer Trabajo igual.

Entre los turnos 977 y 978, Susana y Verónica, expresan lo que es el sentido completándose mutuamente las frases:

Susana: *sentido es Verónica: es para allá o es para allá*]Ao. (¿?). (Utilizan movimientos gestuales).

A modo de síntesis de la descripción anterior, se destacan las siguientes categorías con relación a los modos de intercambio de significados:

► Reforzar significados negociados. La docente expresa en cuatro ocasiones (con mayor o menor profundidad) cómo obtener la fuerza resultante y por qué en el caso estudiado la fuerza de roce es mayor que la del motor. En una de esas ocasiones vuelve a mencionar lo que habían consensuado en cuanto a lo que significa que haya una fuerza resultante en sentido contrario al desplazamiento, destaca también el tema del signo de la velocidad, de la aceleración y de la fuerza. Todo lo anterior había sido expresado, analizado y aparentemente consensuado en los episodios anteriores. Sin embargo parece que en cada ocasión es necesario volver sobre las explicaciones, expresarlo una y otra vez de diferentes maneras apelando a que la mayoría pueda ir conceptualizando lo que aspira el docente. Otro punto sobre el que la profesora considera necesario regresar es que una estudiante manifiesta una incompreensión que sería anterior a comprender los efectos de una fuerza resultante en sentido diferente al sentido del desplazamiento. Ella desconoce cómo obtener una fuerza resultante y lo que significa, que reemplaza a todas las que están actuando sobre un cuerpo.

► Mostrar flexibilidad y capacidad de reflexión. En este caso los estudiantes son capaces de tomar iniciativas que cambian las actividades que se están desarrollando. Tanto Carlos como Estela manifiestan algo que no han comprendido e interrogan a la docente y generan en consecuencia nuevas discusiones. Estas ocasiones se vuelven oportunidades para que la docente evalúe lo que se está negociando hasta el momento y las dificultades que siguen teniendo los estudiantes. Otra de las estudiantes, que también tiene una participación activa y relevante en este episodio, es Susana. Ésta manifiesta cierta contradicción aunque en un principio no puede justificar su oposición. La docente una vez que resuelve y responde a Carlos, ayuda a la comprensión de Susana interrogando acerca de la diferencia entre el sentido y la dirección ya que advierte que el problema es que tiene una confusión de conceptos.

► Utilizar el error como medio para aprender. Surgen en el intercambio ideas erróneas que fueron trabajadas. Estas ocasiones no son desechadas sino que por el contrario nuevamente son retomadas y trabajadas. El aprendizaje no

resulta solamente de la confrontación cognitiva entre el sujeto y el objeto, sino que es necesaria la intervención del docente (un experto) quien es el que remarca, delimita lo que es relevante (De la Torre, 2004, p.67). Por otro lado, resulta notable que los propios estudiantes sean capaces de establecer preguntas, límites para las situaciones y objeciones a lo que otros expresan.

► Modos de construcción del conocimiento. Ideas no trabajadas⁵⁷. Hasta el momento se discutieron las situaciones con la noción de Trabajo asociado a la fuerza resultante. No se presentó la ocasión de deliberar acerca de Trabajo asociado a cada una de las fuerzas actuantes, en este caso la de roce y la del motor, y luego la posibilidad de sumarlos. Sin embargo, al comenzar la clase la docente en su discurso comentó esta posibilidad pero en el transcurso de la misma decidió analizar el Trabajo en relación con la fuerza resultante.

5.3.7 La negociación en el caso A

➔ A los fines de sintetizar los alcances del caso A, en este apartado se desarrolla una descripción que aspira a integrar los resultados parciales: el nivel de negociación de significados, los modos de intercambios, los recursos explicativos y las falacias desarrolladas en clases, los cuales se derivan de analizar los diferentes registros ya consignados.

Las clases observadas, registradas y analizadas dan muestra de una interacción entre estudiantes con la profesora y de los estudiantes entre sí caracterizada por ser dinámica, abierta a la discusión. Se ponen en duda de distintos puntos de vista y se requieren de los fundamentos de los mismos. Las acciones caracterizadas por presentar posturas van acompañadas casi indefectiblemente por la necesidad de identificar razones para las mismas.

La profesora manifestó que la modalidad de trabajo que desarrolla en las clases implica un trabajo arduo que requiere de una planificación constante, de puesta a prueba y de consecuentes evaluaciones, y de análisis de lo planeado y lo realmente logrado. El grupo de estudiantes es en sí reducido en comparación a otros grupos, con lo cual, la profesora tiene un seguimiento pormenorizado de todas las acciones que desarrollan los estudiantes, las actividades que realizan y las que adeudan, los errores que comúnmente realizan y en qué cuestiones cada estudiante tiene más o menos dificultades. La

profesora lleva, además, un registro de calificaciones parciales que da a conocer habitualmente a sus estudiantes mostrando las razones para la construcción de las mismas. Es común que se produzcan intercambios al respecto donde los estudiantes interrogan a la profesora y ella manifiesta las causas de esas calificaciones y aconseja cómo modificarlas.

Con relación a:

-los recursos explicativos. Se reconoce una variedad que abarca: definir, usar explicaciones causales, ejemplificar y usar el recurso a los hechos, entre otros. Esto significa que los estudiantes y el profesor enuncian puntos de vista y son capaces de utilizar razones para justificarlos.

- a las falacias. Se identifican algunos ejemplos que incurren en infringir las reglas expuestas. El hecho que exista una proporción de falacias, más allá que da a conocer que alguna regla no es respetada; significa, fundamentalmente, que los estudiantes tienen la posibilidad de expresarse e intentan justificar sus puntos de vista.

- las categorías para caracterizar los modos de intercambio de significados. En este caso se encuentra que el docente no sólo da explicaciones oportunas sino que refuerza significados consensuados, los pone a prueba, recupera voces, valoriza las intervenciones de los estudiantes y muestra flexibilidad y capacidad de reflexión. Estas acciones se ven reflejadas en los estudiantes, los cuales, son también capaces de aceptar las reglas de juego con ese docente y ese espacio curricular. Los estudiantes intentan en la mayoría de las ocasiones justificar sus puntos de vista. En cuanto a la oposición a opiniones, existe una dificultad al momento de poder construir una argumentación que supere la simple oposición.

El análisis de diferentes registros de información da señales de estar en presencia de un caso que puede ser catalogado *alto*, en cuanto al nivel de negociación de significados. Las razones antes expuestas son coherentes con el resultado de la tabla de tabla 5.3 –página 184-. La actuación del docente es, tal como se ha intentado describir, harto comprometida con cada una de las acciones de los alumnos, de su propia tarea (en cuanto a lo que planea y se propone hacer) y también de sólida formación disciplinar con un importante manejo de las competencias comunicacionales. Esto se evidencia en la variedad de recursos que es capaz de emplear. Esa variedad parece incidir favorablemente para que los estudiantes se sientan en el compromiso de mantenerse

atentos y participativos ya que, como se ha dicho antes, la docente parece tener desarrollada cierta habilidad para reconocer cómo conviene dar el lugar y la voz de cada uno de sus alumnos. Un aspecto que no hay que olvidar en esta integración de resultados es que se está frente a una población estudiantil de larga trayectoria de trabajo conjunto, con disponibilidades institucionales y familiares de acceso a variedad de recursos mediadores de la información (textos, pc, internet en sus viviendas, formación en un segundo idioma, etc.).

5.4 El caso B

En los párrafos que siguen se presentan comentarios acerca del contexto institucional: la ciudad de pertenencia, las características de la institución escolar, el grupo de estudiantes, profesores y directores.

5.4.1 Caracterización y delimitación del caso

5.4.1.1 Escuela y comunidad

El caso B se desarrolla en una de las escuelas dependiente de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires llamada *Escuela Nacional Ernesto Sábató*. La misma tiene sede en la ciudad de Tandil. Comenzó a funcionar en Marzo del año 2004, como la primera escuela dependiente de la universidad con nivel preuniversitario. Luego se fundaría en el año 2005 la *Escuela Nacional Adolfo Pérez Esquivel* con sede en Olavarría.

La escuela funciona compartiendo espacio físico con un instituto terciario de Educación Superior de la ciudad de Tandil. Se encuentran divididas las instalaciones de unos antiguos establecimientos municipales que tenían uso compartido con el ejército, para los dos centros educativos. El predio que ocupa se asemeja a una quinta con variada vegetación, la cual se destaca por su abundante arboleda. El mismo se ubica fuera del radio céntrico de la ciudad, aproximadamente a un kilómetro y medio del centro.

Las aulas tienen dimensiones superiores a las de otros centros escolares visitados. Por lo general tienen pisos de madera, grandes ventanas y techos altos. A las aulas se tiene acceso mediante una galería techada, similar a las casas antiguas de estilo campo. Los estudiantes tienen sus recreos en el patio, al aire libre, donde el techo de las

galerías les permite resguardarse en los días de invierno o disfrutar de la sombra en los días de elevadas temperaturas. Dado que las aulas tienen extensiones importantes es difícil calefaccionarlas. Se percibe un clima de confianza de los estudiantes con los preceptores y con los directivos.

Esta escuela surge por iniciativa de integrantes de diferentes y variadas formaciones profesionales de la UNCPBA. La concreción de la escuela secundaria dependiente de la Universidad es el resultado de un proceso que se inició en 1986 desde la Secretaría Académica de la UNCPBA. En aquella oportunidad se convocó a interesados y especialistas en formación de profesores de las diferentes unidades académicas. Las gestiones no avanzaron y el proyecto quedó estancado por años. Hacia comienzos de 2003 nuevamente el Rectorado y la Secretaría Académica de la UNCPBA impulsaron esta propuesta conformando lo que dio en llamarse Comisión Ampliada de Creación de la Escuela Secundaria. La misma estuvo compuesta por representantes de Secretaría Académica, del área de Vinculación Tecnológica y docentes e investigadores representativos de cada una de las unidades académicas de la Universidad.

La dirección está a cargo de un licenciado en Ciencias de la Educación y Magíster en Tecnología Educativa. La vicedirectora es profesora de Biología (UNLP) y Magíster en Enseñanza de las Ciencias Experimentales (UNCPBA).

Los docentes son seleccionados mediante concursos de antecedentes y oposición. Se realizan periódicamente llamados a actos públicos abiertos mediante una difusión por diferentes medios de comunicación. El centro escolar posee el nivel de educación secundaria superior (en un principio polimodal) desde su origen. Luego fue incorporando la educación secundaria básica llegando en el año 2011 a completar hasta sexto año. La filosofía de conformación de la escuela fue, desde un comienzo, planear cómo se espera que un egresado de la escuela resulte formado y desde allí, derivar los lineamientos curriculares hacia atrás.

La universidad optó la forma de ingreso a la escuela mediante sorteo en búsqueda con el propósito [...] de garantizar la igualdad de posibilidades a todos los ciudadanos, cualquiera sea su pertenencia socioeconómica, trayectoria educativa previa, y otras variables que históricamente marcaron las diferentes ofertas educativas y, en consecuencia, las diferentes posibilidades de desarrollo en el marco de la diversidad social. (Página web de la institución: <http://www.unicen.edu.ar/content/escuela-nacional-dr-ernesto-sabato>).

Durante unos años, a partir del 2004, se estuvieron realizando encuentros previos a ingresar a la institución. En esos encuentros que se desarrollaban los días sábado los futuros ingresantes asistían a cursos en contenidos de Matemática y Lengua. En palabras de una de las docentes: *“El objetivo era incluirlos en la escuela y tratar de compartir algunas herramientas matemáticas para trabajar, y un estilo de trabajo matemático también, recibíamos chicos de muchas escuelas públicas y privadas de Tandil”*. Esta tarea se realizó porque los beneficiados por el sorteo, tenían al momento de cursar un segundo polimodal, diferentes recorridos educativos y se deseaba posibilitarles herramientas mínimas para desenvolverse en la escuela. La pretensión era simplemente la de homologar posibilidades.

Si bien había instancias evaluativas, las mismas no implicaban excluir a los estudiantes. La premisa de ingreso era: estudiante sorteado es un ingresante. Se realizaban durante doce sábados, con una carga horaria de dos horas para cada asignatura. Una vez que fueron incorporándose los años de secundaria básica la escuela optó por no dar lugar a estos encuentros ya que los estudiantes venían compartiendo la escuela y la educación desde años anteriores.

Por último se pueden comentar algunas palabras en relación con los objetivos de la institución que se relacionan con la posibilidad que los estudiantes, a través de la propuesta educativa, adquieran competencias que les permitan generar prácticas sociales activas e inclusivas en el marco de la diversidad. Es decir competencias [...] *para participar comprometidamente, creativamente, en la sociedad en las que les toca vivir. Competencias que les permitan plantearse la transformación positiva de esa sociedad como meta. Competencias que sean herramientas para la construcción de un mundo mejor para todos.* (Página web de la institución: <http://www.unicen.edu.ar/content/escuela-nacional-dr-ernesto-sabato>).

5.4.1.2 Con relación a la profesora

La profesora cuenta con, aproximadamente, siete años y medios de docencia. Es profesora de Matemática y Física, egresada de la UNCPABA. Trabaja en instituciones de educación media y pre universitaria (es profesora del curso nivelatorio preuniversitario a la Facultad de Ciencias Exactas).

En la entrevista la docente manifiesta que la institución no modifica el desarrollo de sus clases sino que fundamentalmente el grupo de estudiantes son los que la condicionan. Al respecto estas son sus propias palabras:

Trabajo en tres instituciones escolares diferentes pero siento que ninguna de ellas modifique mi manera de dar clases. Quizás suelen ser clases diferentes porque los grupos de alumnos son diferentes. Tengo dos cursos en una institución totalmente diferentes. En uno de ellos se pueden trabajar todos los momentos⁵⁸ mencionados. En el otro es imposible generar un debate porque no les interesa. Ellos prefieren que la clase sea totalmente brindada por el docente y ellos sólo escuchan, copian y resuelven las actividades. Por eso digo que las instituciones, en mi caso, no me condicionan pero sí los grupos de alumnos.

En relación al estilo de sus clases y el lugar que ocupa el diálogo y la discusión de ideas, expresa que ocupan un lugar importante valorizando fundamentalmente en dos puntos estas actividades: conocer la ideas previas de los estudiantes así como los conocimientos que los estudiantes van construyendo.

Al establecer este diálogo se pueden conocer las ideas previas de los alumnos que son tan importantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje...Sabemos que estas ideas son difíciles de modificar porque al alumno le han llevado varios años construirlas y no es sencillo cambiarlas por otras, aunque éstas sean las correctas. El diálogo también sirve para que el docente pueda “investigar” si los alumnos van adquiriendo los saberes previamente trabajados o si los han incorporados de manera errónea.

Siguiendo el punto anterior la profesora establece que las clases van pasando por diferentes momentos. Suelen comenzar con debates entre estudiantes/estudiantes o estudiantes/docente acerca de alguna pregunta disparadora. Comenta que existen momentos de institucionalización que están a su cargo, e instancias de resolución de actividades diferentes: “...las cuales pueden ser conceptuales, conceptuales-algebraicas o solamente algebraicas”. Por último expresa que suele realizar actividades más experimentales pero con relación a magnetismo y electricidad.

Al momento de comentar acerca del contenido la energía la profesora se mostró con una actitud crítica y reflexiva. La docente se explayó largamente explicando la falta de adecuación de los diseños de cuarto año, dado que ciertos contenidos necesitan de una maduración conceptual que los estudiantes no tienen a esa edad. Además expresó

que propone el estudio del efecto fotoeléctrico y otros fenómenos, que se ejemplifican en adelantos tecnológicos pero que involucran conceptos físicos que los estudiantes desconocen. Otra de las críticas se relaciona con que las formas de energía y las energías alternativas parecen estar presente en todas las unidades, desde la primera de ellas hasta la última, promoviendo que se estudien de manera de ir ampliando la profundidad con que se desarrollan; sin embargo la profesora comentó que de esa manera el año se perdía. Además expresó que en este diseño se dejó de lado dinámica y movimiento, los cuales son necesarios para trabajar energía cinética, energía mecánica, Trabajo y potencia que sí aparecen como contenidos a ser estudiados. Por último expresa que dinámica y movimiento son contenidos que aparecen en los ingresos a carreras como Medicina, Veterinaria, Arquitectura, Ingeniería y otras.

5.4.2 Los intercambios de significados

Con relación a los ejes Gestionamiento de las relaciones interpersonales y la Construcción del conocimiento se reconoce en el caso B un alto grado de intercambios entre profesor y estudiantes y entre estudiantes ente sí, sobre todo en actividades de índole grupal, entre profesora y estudiantes.

Los intercambios entre profesora y estudiantes se caracterizan por un control de la profesora quien realiza preguntas a los estudiantes, los escucha, y conduce la conversación hacia el punto que desea chequear y/o considerar. Los estudiantes tienen la oportunidad de responder y preguntar generando nuevas situaciones, sin embargo, en la mayoría de las ocasiones esas oportunidades se pierden dado que no se retoman por parte de la profesora. Es decir, en varias ocasiones los estudiantes dan su opinión o punto de vista pero no se dice algo respecto a la validez de las mismas. En relación con la tipología de Mortimer y Scott (2002) predomina el abordaje interactivo/de autoridad con instancias del interactivo/dialógico.

Por lo general, en las diferentes sesiones, la profesora retoma lo estudiado y trabajado en clases anteriores y chequea las respuestas a las actividades que los estudiantes deben resolver en su hogar a modo de “tarea para el hogar”. La docente se ocupa de que los estudiantes expresen sus ideas; sin embargo se viven momentos en los que la profesora toma la palabra y su discurso oral se prolonga por largos períodos de

tiempo planteando cuestiones interesantes que ella misma responde, relegando el papel de los alumnos a meros receptores de aquello que les está presentando.

Se viven instancias en las cuales la profesora se ocupa de explicitar lo que se ha estudiado y aceptado como relevante en la clase. En reiteradas ocasiones los estudiantes utilizan las fotocopias del texto que poseen para el desarrollo de ese tema para fundamentar sus explicaciones y responder las actividades. Es decir, se utiliza el recurso de citar la autoridad⁵⁹, tanto desde el discurso sostenido por la profesora y como desde el texto.

La profesora conduce lo que sucede en el aula. Se vive un clima de tranquilidad y de trabajo, pareciera que los estudiantes se sienten a gusto con lo que propone la docente y que conocen y aceptan las reglas de convivencia en ese ámbito y espacio educativo (clase de Física). La docente no deja de caminar entre los bancos cuando dispone que los estudiantes trabajen en grupo discutan y resuevan actividades; así como cuando se chequean respuestas de manera grupal con la profesora, por lo general al frente del salón. Se advierte que la docente, mientras dialoga con el grupo (clase), llama la atención a algún estudiante o grupo de estudiantes mediante el apellido y usando la segunda persona gramatical; esa es una acción por la cual los estudiantes “comprenden” que alguna norma se ha infringido.

La disposición de los estudiantes es desordenada y en bancos individuales, los cuales se agrupan según sus intereses. Al fondo del aula existe un mueble antiguo de madera de dimensiones considerables, dado que allí funcionó la biblioteca hasta que se necesitó el espacio como aula. También al fondo del aula se encuentran dispuestos los estudiantes a los que la profesora llama a la atención en reiteradas ocasiones por estar conversando o no dispuestos al trabajo como es requerido.

En cuanto a los estudiantes éstos conviven, como se ha mencionado antes, en un clima de calma y haciéndose cargo del espacio físico en el que estudian. Mientras trabajan de manera grupal con otros estudiantes, o con la profesora, abren las ventanas si sienten que se ha elevado la temperatura del ambiente, o regulan el calefactor. Estas acciones, que en otras aulas necesitan la aprobación del profesor, aquí se viven como naturales y de iniciativa propia. En algunas ocasiones la profesora se hace cómplice de tales situaciones, expresando que está de acuerdo con la medida que han tomado los estudiantes

Los estudiantes suelen comprometerse con las actividades propuestas por la docente y responden a las preguntas y situaciones que se les proponen. En instancias de interacción dialogal con la profesora suelen dar sus opiniones y puntos de vista, sin embargo al momento de justificar las mismas suelen tener fallas. A veces, porque no se les solicita las razones de lo que expresan, otras porque directamente no pueden construirlas y/o expresarlas, y otras porque no se retoman.

Cuando se otorgan respuestas que la profesora no comprende, les pide explícitamente ejemplos de lo que están diciendo o repite lo dicho por ellos, de manera que llama a la atención del resto de los compañeros en la búsqueda de comprometerlos en la comprensión. Es decir existe un clima de “solidaridad con la comprensión” con la intención de compartir los significados.

Para poder ejemplificar lo que se viene expresando se presentan a continuación algunos extractos o conjuntos de turnos de habla que dan cuenta de cómo se han utilizado las categorías presentadas en el capítulo anterior.

<p>142. Ao. <i>Que como que para la energía no hay ninguna, no hay una definición concreta</i></p> <p>143. Profesora: bien ^{13y28}</p> <p>144. Ao: <i>no se necesita la interacción de dos cuerpos (el estudiante que sigue pregunta por qué no se necesita de dos cuerpos)</i></p> <p>145. Ao: <i>(¿?) la interacción entre los cuerpos?</i></p> <p>146. Ao: <i>un cuerpo vivo, un cuerpo tiene energía para trabajar</i></p> <p>147. Profesora: bien</p> <p>148. Ao: <i>dentro de los cuerpos</i></p> <p>149. Profesora: <i>dentro de los cuerpos, bien o sea que no se necesita dos cuerpos para que exista energía. Bien pregunto ^{13y41} además de que no se necesita dos cuerpos qué les parece, nosotros decimos que tenemos energía y podemos hacer muchas cosas durante todo el día, y yo podría decir una piedra, ¿tiene energía?</i></p>	<p>⇒La profesora pregunta el primer día que habla sobre energía, qué entienden por ese concepto. Surgen diferentes respuestas de los estudiantes y la profesora interviene en algunas instancias repitiendo y reformulando lo que los estudiantes están expresando. Se lo vuelve a presentar con coherencia y propone con relación a lo expresado una nueva situación para ser analizada. Además, se revisan ideas y conocimientos previos asociados al concepto energía.</p>
---	---

<p>210. Profesora: <i>O sea que él, me parece que lo que quiere decir que aunque tenga diferentes formas pero como que él la ve dentro de la misma, ¿quisiste decir eso Lucas? Que aunque digamos cinética hídrica no sé cuál otra dijiste,</i></p>	<p>⇒Aquí la profesora nuevamente repite lo que un estudiante ha expresado con el objetivo de ayudar a la comprensión de lo formulado. Además, en el turno 212, atenúa la dificultad que puede requerir negociar significados acerca de la energía expresando que seguramente varios no conocen acerca de la energía cinética y que</p>
---	---

457. Profesora: ¿vos Tomás?

458. Martínez: nosotros no llegamos pero yo lo que pienso porque planteé acá digamos, es que antes de la prehistoria en la época de cazadores y recolectores, era no había tantos procesos de elaboración de productos que construían, o sea hacían el trabajo ese y gastar energía, y en definitiva, ¿sí? (¿?) para obtener (¿?) ahora en la actualidad para obtener un, pasta por ejemplo, tenés un montón de procedimientos que necesita un montón de máquinas

459. Profesora: ¿se entiende? 48y31

460. Martínez: Y también porque ahora, estamos en todo se produce en masa digamos

461. Profesora: todo en masa todo en serie no es como antes

462. Martínez: antes no

463. Profesora: y todo esto demanda un proceso y entonces se necesita combustible, se necesitan las fábricas ¿sí? Se entiende a dónde iba apuntado por ahí a los que estaban trabados que decían ¿cómo puede ser esto? ¿Sí? ¿A qué se refiere? Bien entonces pueden seguir.

⇒ Se rescatan las **explicaciones** que otorga un estudiante y cómo nuevamente la profesora **retoma sus palabras organizando el discurso** sostenido por el estudiante. La profesora había propuesto un texto sobre *El uso de la energía** a los estudiantes para que discutieran y respondieran ciertas preguntas. Allí se expresa cómo en la actualidad gran parte de la energía consumida en el mundo, proviene de combustibles fósiles y cómo en las sociedades más simples, la necesidad de ese tipo de energías era menor. El texto trajo ciertas dificultades a los estudiantes, quienes se quejaron ante la profesora de “no entender”. Uno de ellos logra una interpretación, la ilustra con un **ejemplo** y la comparte con el resto de la clase.

* Del libro Física I. Energía. Mecánica. Termodinámica. Electricidad. Ondas. Nuclear. Pág.89 Ed Santillana, 1999.

5.4.3 Los procesos de negociación de significados

De la misma manera que se realizó para el caso anterior, se presentará el análisis para este caso a través de los indicadores con relación al docente, a los estudiantes y al contenido. A continuación las tablas para la sesión 1 del caso B.

Tabla 5.5 de apoyo. Nomenclaturas de los episodios

Número de Episodio	Nomenclatura
1	¿Qué es la Energía?
2	Vuelven a intentar definir energía
3	¿Quién o qué tiene energía?
4	¿De dónde proviene la energía?
5	Trabajo en grupo (sobre las preguntas del artículo) con ayuda del profesor
7	Intervención del profesor en la clase por dificultad del material de lectura

Tabla 5.6 de Negociación de significados para los episodios la sesión 1 del caso B

B1a - Caso B sesión 1 a-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
608 turnos	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6
	Episodio 1	11	-	-	5	4	7	4	-	-	-	5	2	5
	Frecuencia pesada	11/6	-	-	5/6	4/12	7/6	8/6	-	-	-	5/6	4/6	5/6
	Frecuencia pesada sumada	16/6				34/12					14/6			
		B/M/A				B/M/A					B/M/A			
		B/M/A												B
		B/M/A												
		B/M/A												
	Episodio 2	6	-	-	2	3	4	2	-	-	-	2	2	2
		B/M/A				B/M/A					B/M/A			
		B/M/A												B
		B/M/A												
		B/M/A												
	Episodio 3	2	1	2	-	1	3	1	-	-	1	-	1	-
		B/M/A				B/M/A					B/M/A			
		B/M/A												M
		B/M/A												
		B/M/A												
	Episodio 4	4	1	5	3	1	7	4	-	-	3	2	3	3
		B/M/A				B/M/A					B/M/A			
	B/M/A												A	
	B/M/A													
	B/M/A													
Episodio 5	4	1	-	1	8	11/3	4	-	1	-	-	4	1	
	B/M/A				B/M/A					B/M/A				
	B/M/A												M	
	B/M/A													
	B/M/A													
Episodio 7	2	-	1	1	1		2			1		2	1	
	B/M/A				B/M/A					B/M/A				
	B/M/A												A	
	B/M/A													
	B/M/A													
Frecuencia	29	3	8	12	18	35	17	1	1	5	9	14	12	
Frecuencia total	52				72					40				

Ponderación final sesión B1: B-B- M-M-A-A

En este caso se seleccionaron clases en tres fases: dos clases para la primera fase, otras dos para el desarrollo y una última clase para la tercera etapa.

La tabla 5.7 resume el producto final de las sesiones para el caso B en cuanto al proceso de negociación de significados.

Tabla 5.7 final para el caso B

Caso B	Sesión	Ponderación por sesión	Frecuencia de ponderaciones	Tendencia
Primera fase	B 1	B-B-M-M-A-A	Total de episodios: 14 Alto: 5(35,71%) Medio: 5(35,71%) Bajo: 4(28,57%)	
	B 1	A		
Segunda fase	B 3	A-B-M		
	B 4	M		
Tercera fase	B 5	M-A-B		

La tabla anterior pone de manifiesto que en el caso B no es posible identificar una tendencia en cuanto al nivel de negociación ya que las opciones: alto y medio reúnen el mismo porcentaje. Asimismo, estos valores son próximos al nivel bajo.

Un análisis de las tablas completas refleja que los episodios que resultaron caracterizados con *alto* provienen, en su mayoría, de las instancias donde la actuación del docente es catalogada con un nivel *medio* y la de los estudiantes con *alto* así como también el contenido. En estos episodios la profesora entabla discusiones con todo el grupo (clase), en instancias de corrección donde ella controla las actuaciones, solicita fundamentos y otorga explicaciones.

Por su parte, en los episodios en que los estudiantes discuten en grupo, y la profesora interviene en diferentes ocasiones, pero pierde el control sobre lo que se desarrolla en esa interacción, la ponderación alcanza un nivel *bajo* de negociación.

Es necesario agregar que en gran parte de las clases, el trabajo realizado se desarrolla de manera grupal. En estas instancias las discusiones registradas versaban sobre otros temas que no se relacionaban con los temas de Física cuando la profesora no intervenía directamente. Esto provocó que la cantidad de episodios que podían ser analizados se redujeran.

5.4.4. Indicadores y su frecuencia de aparición: una comparación hacia el interior de las categorías de análisis

- Las tablas completas, que se encuentran en el apéndice, permiten deducir que para la metacategoría actuación de la profesora, que la mayor frecuencia de aparición se centra en Da. Es decir, ocupa un tiempo considerable en promover respuestas, por ejemplo solicitar opiniones y/o justificaciones y/u oposiciones a puntos de vista expuestos. A su vez, tiene un lugar importante el indicador Dd, las instancias en las que el profesor otorga explicaciones que no han sido expresadas antes. En relación con esto último, las ocasiones en las que el profesor retoma explicaciones que han sido expresadas por los estudiantes y las reformula seleccionando lo más relevante –Dc-, son aproximadamente la mitad del total de las intervenciones. Esto coincide con lo expresado en párrafos anteriores acerca de un abordaje comunicativo del tipo interactivo de autoridad y en menor medida de un abordaje interactivo dialógico.

A continuación se muestra el gráfico 5.VI que representa lo expresado anteriormente mediante barras.

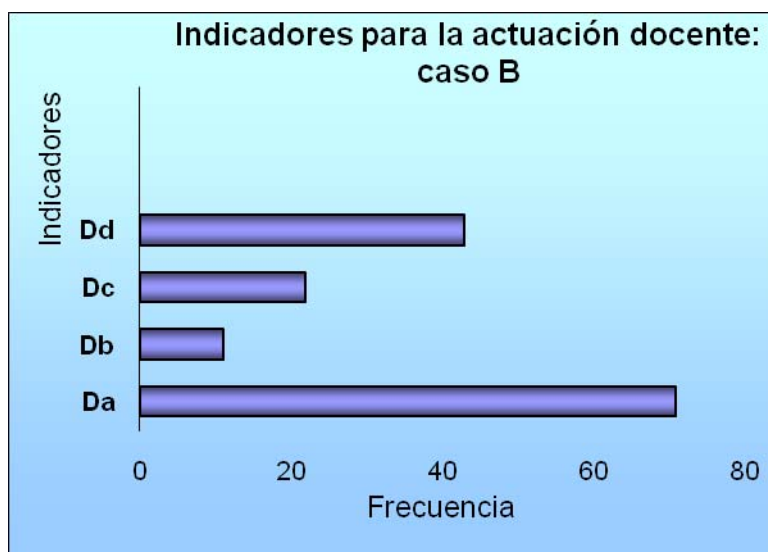


Gráfico 5.VI

- Por su parte, con relación a la metacategoría actuación de los estudiantes, la mayor frecuencia se encuentra para el indicador Ab, es decir el que representa las veces que los estudiantes responden una pregunta, opinan acerca de un tema. Aproximadamente la mitad de las veces que opinan logran dar justificaciones o razones de lo que han expresado –Ac-. Asimismo son capaces de solicitar respuestas

de aquello que no expresan, situación reflejada por la frecuencia del indicador Aa. Esto se relaciona con el tipo de discurso que prevalece en el aula donde la mayoría de las explicaciones las otorga el profesor.

Con relación a los indicadores Ad y Ae (las oposiciones a los puntos de vista expuestos mediante justificaciones o el acuerdo manifestando fundamentos) resulta con bajas, hasta escasas, frecuencias respecto de las restantes.

A continuación se muestra el gráfico 5.VII que representa lo expresado anteriormente mediante barras.

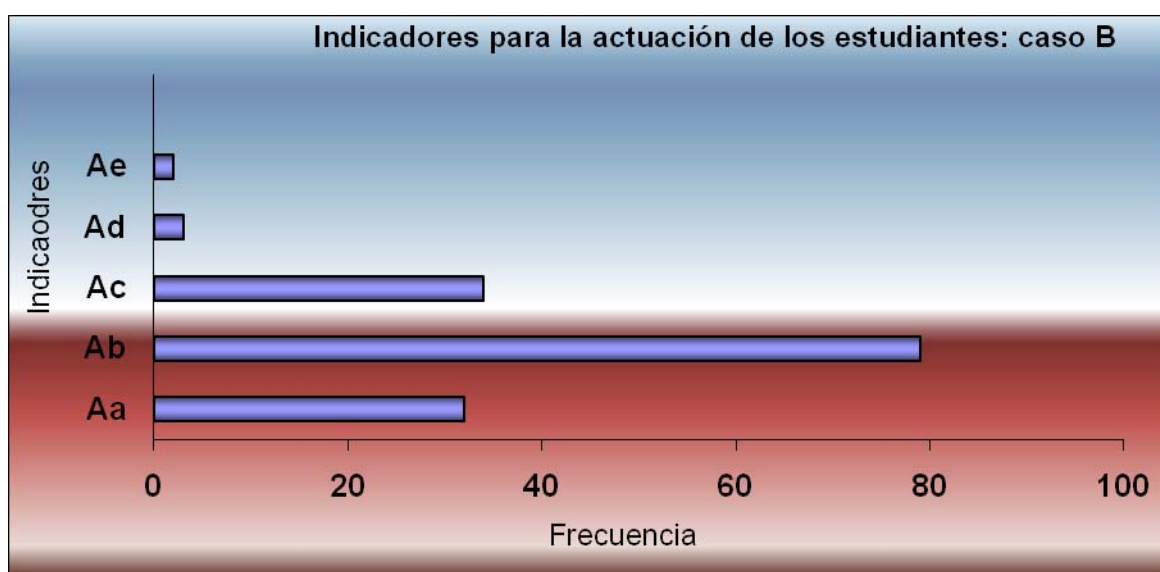


Gráfico 5.VII

- Por último, con relación a la metacategoría del contenido, la misma presenta una correspondencia con los indicadores para el docente y los estudiantes. Es decir que cuando por ejemplo la columna de Dd (explicaciones por parte del docente) se presenta con frecuencia notable también lo hace la columna referida al Cd (la referida a las explicaciones/argumentaciones por parte del profesor). También tiene un valor considerable el indicador Cc el que expresa las oportunidades en las que los estudiantes otorgan explicaciones.

A continuación se muestra el gráfico 5.VIII que representa lo expresado anteriormente mediante barras.

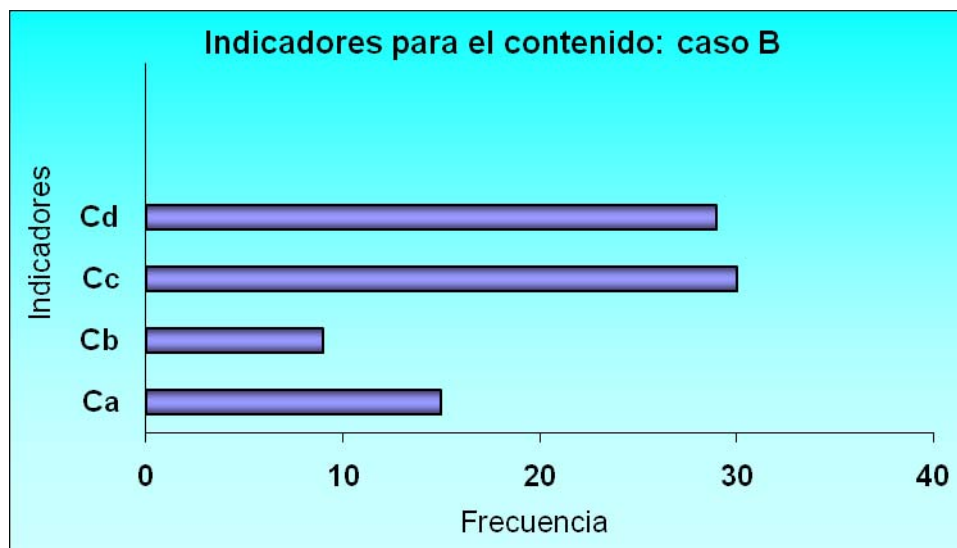


Gráfico 5.VIII

5.4.5 Las explicaciones y argumentaciones

La tabla 5.8 presenta los recursos empleados en el caso B.

Tabla 5.8

Caso y sesión	<i>Tipos de recursos utilizados en la defensa de un punto de vista</i>									
	Por explicación								Por valores	Por coacción
	Definir (sentido-noción-slogan)	Comparar	Citar autoridad	Ejemplificar	Establecer analogías	Usar las causas y/o consecuencias	Argumentar cuasi-lógica	Recurso a los hechos	Apelar a sistemas de valores	Obligar por dist. métodos
B	67	6	15	7	-	21	-	11	-	-
%	52	4,72	11,81	5,51	-	16,53	-	8,67	-	-

En relación con la tabla 5.8 se muestra el gráfico 5.IX Porcentajes de recursos utilizados tanto por la profesora como por los estudiantes. Se observa que el recurso más utilizado tanto por el profesor como por los estudiantes es el *definir*. Frecuencias menores (en el gráfico convertido a porcentajes) lo poseen el citar la autoridad y el *establecer las causas o las consecuencias* como recursos. Con relación a la autoridad los estudiantes trabajaban con fotocopias de libros de texto que la profesora entrega con el trabajo práctico. Es una actividad usual de este caso de estudio, el leer de las fotocopias para resolver actividades o simplemente como otra acción, realizar una lectura de determinados temas planteados explícitamente por el profesor.

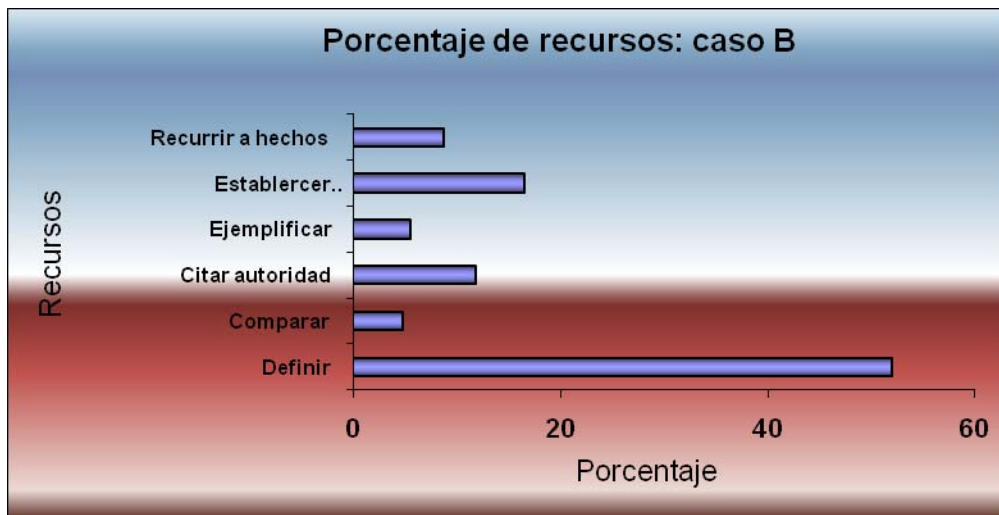


Gráfico 5.IX

Se presentan ejemplos de tales recursos:

➤Uso de la **definición del sentido**

170. Profesora: *dieciséis recuerden tanto tengo que distribuir la potencia el cuatro como a quién? a las unidades, recuerden que unidades tienen operaciones como los números, se pueden elevar al cuadrado, se pueden sumar unidades se pueden restar unidades multiplicar, dividir todas las operaciones se pueden realizar ...*

152 Profesor: *[...] supongamos que tenemos una persona que ejerce la fuerza, esa persona ¿qué tipo de energía tiene seguro?*

153 Jazmín: *química*

154 Profesor: *química seguro, interactúa con el objeto ¿qué hace? Le transfiere, ¿sí?, energía que se transforma ¿en qué? (están hablando se escucha murmullo de fondo) en Trabajo, pero el Trabajo que realiza la fuerza para desplazar ese objeto también se puede ver como la variación de energía cinética. Es decir en un instante inicial tiene una determinada energía cinética. Cuando está en reposo ¿cuánto tiene?*

➤Establecer las **causas y las consecuencias**

Con relación a la energía y lo que sucede en un molino

207 Lucas: *cuánto más giran las paletas del molino va a aumentar el movimiento, más agua sale por ejemplo*

En referencia a una actividad que plantea que piensen y discutan posibilidades energéticas si se agotaran los recursos no renovables de energía. Están discutiendo en grupo.

497 Ao: *el sol se va a apagar si queman los árboles Ao:]nos vamos a quedan sin plantas!*

498 Aa: *porque en UK (no termina)*

499 Ao: *ponele (es interrumpido)*

500 Ao': *no creo que vayan a quemar todos los árboles*

➤ **Citar la autoridad:**

Los estudiantes están dialogando con la profesora quien pregunta a los mismos qué conocen acerca de la energía y qué han leído en el material de lectura.

138 Ao: *no hay una definición*

140 Aa: *dice que es un concepto fundamental la energía*

246 Profesora: *Todo es una cadena, lo confunden (¿?) hay muchas palabras que se usan aquí que tiene significado para la gente común que por ahí no es el de la ciencia espera que se interprete, y una de esas es Trabajo ¿sí? Nosotros vamos a ver Trabajo, vamos a ver energía, diferentes formas de energía y vamos a llegar al concepto de Trabajo. Lo que quiero que les quede claro es que el Trabajo, el concepto Trabajo que toma la física no es el Trabajo de mi papá está trabajando, ¿sí? O yo salí de trabajar, por lo menos que les quede claro eso, no es ese Trabajo, ¿sí? Está asociado como bien dijeron ustedes al movimiento, eso sí es cierto, el Trabajo para la física, ya vamos a ver bien qué es el Trabajo, vamos a calcular Trabajo de un objeto, ¿sí? pero no quiero que quede, entonces es como una frase que me quieren decir algo pero a la altura que estamos tampoco me dicen demasiado, o sea que (¿??) Trabajo era muy fuerte antes, ¿sí? Entonces por ahí otros autores empiezan a decir como yo les decía ustedes, todo cuerpo que posee energía es capaz de realizar cambios en sí misma o producir cambios en los otros. Es cómo decían ustedes no vemos la energía, si podemos ver lo que producen, las transformaciones en sí misma del cuerpo o sobre otros cuerpos]Alumna: (interroga pero no se entiende) cuándo vos ves un corto circuito no estás viendo energía también?*

➤ **Uso del recurso a los hechos:**

Jazmín: o sea, si vos ves la calórica como producto de la química, todo el tiempo hay energía calórica, la del sol, no se agota, en casos puntuales como puede ser el gas vos prendés la hornalla y te da calor,

Con relación a la primera clase donde la profesora interroga a los estudiantes acerca de lo que conocen de la energía:

61 Matías: como que siempre va a haber energía

➤ Uso de **ejemplificaciones**:

453 Aa: una computadora (¿?) precisa mucha energía y por eso precisa energía

En referencia a una actividad donde los estudiantes debían responder cómo varía la energía cinética si se aumenta la masa y/o la velocidad. En la corrección que la profesora plantea a nivel grupal- clase, se utilizan ejemplos tanto en el turno del estudiante como en el de la docente:

43 Marcos: yo puse treinta quince veinte

44 Profesora: ah ¿pusieron números? Bueno la idea es que trabajen con variables sin poner números ¿sí?, él me dice yo le puse números bueno está bien, pero la idea es analiza r ¿sí? las relaciones qué pasa cuando aumenta la masa o aumento la velocidad generalizando, ¿sí? no sólo poner valores específicos ¿qué me decía el enunciado?, tengo dos objetos idénticos ¿entonces? ¿Qué tienen idéntico? Las masas, ¿qué tienen de diferente las velocidades del inciso a (la profesora está escribiendo en el pizarrón y anotando son símbolos lo que va diciendo)

➤ Uso de **comparaciones**:

En correspondencia a una discusión grupal donde uno de los estudiantes manifiesta haber visto en Discovery Chanel un documental donde comentaban que, en algunos lugares del mundo, había “*placas de sal debajo del océano*”.

474 Ao: esto tiene que pasar por un proceso, que digamos como vos hacés el juego tang, el jugo viene solidificado lo revolvés y te rinde mucho más de lo que trae el paquetito, es lo mismo lo hacen rendir a eso al tan tal punto que eso sería un bolazo. Digamos para mí esto, si en un tiempo si en doscientos cincuenta años no hay más carbono, o sea nosotros no vamos a estar a no ser que inventen una vacuna que te haga sobrevivir.

5.4.5.1 Respecto a las falacias

Dadao que que solamente se identifican tres clases de falacias, se opta por comentarlos. Dos ejemplos se encuadran en la regla 7, otros dos infringen la regla 4 y un caso para la regla 10.

A continuación se presentan ejemplos:

Con relación a la **regla 4** *Respecto a la argumentación*: usar argumentos irrelevantes (no relacionados con el punto de vista presentado en la etapa de confrontación) o no pertinentes (por ejemplo persuasivos: argumentum ad populum).

➤ Aquí se presentan dos ejemplos de argumentos no pertinentes para defender un punto de vista. Se encuentran ejemplificados en los turnos 631 y 830:

629 Aa: *y porque es un tipo de energía potencial*

630 Aa': *¿por qué?*

631 Aa: *porque es la interacción entre dos cuerpos*

.....

823 Aa: *sí porque si este es el resultado, vos restás ¿la altura inicial menos la final, o la final menos la inicial?*

...

825 Aa': *la más alta, y entonces sería lo mismo y porque si a esto le restás cero*

...

830 Aa: *porque en realidad tiene masa*

831 Aa': *yo también tengo masa*

Con relación a la **regla 7**-respecto a la fuente (por ejemplo citar la autoridad) o a los argumentos-(los mismos son paráfrasis de la tesis juzgada).

➤ Se presenta tal ejemplo de la falacia:

453 Aa: *una computadora (¿?) precisa mucha energía y por eso precisa mucha energía*

Por último, en referencia a la **regla 10** *Respecto a la interpretabilidad del razonamiento*: aportar argumentaciones poco claras o ambiguas.

➤ Se presenta el ejemplo donde Lucas tiene que defender, en el turno 189, lo expresado anteriormente (en el turno 187).

187 Lucas: *porque por ejemplo la eólica*

188 Profesora: *a ver*

189 Lucas *está en constante movimiento*

5.4.6. A modo de ejemplo: episodios comentados

Se han seleccionado diferentes episodios para presentar el tipo de análisis realizado. Como en el caso A, se comentan a continuación algunos episodios que son representativos de lo observado y registrado.

5.4.6.1 Introducción a los episodios seleccionados

El episodio durante el cual se resuelve esta actividad corresponde a la clase número tres. La mayor parte del tiempo los estudiantes y la profesora se encuentran en una tarea de corrección a nivel grupal-clase. Los estudiantes han trabajado en la clase anterior resolviendo actividades del trabajo práctico y tienen, como tarea para el hogar, la resolución de la número siete. La misma expresa lo siguiente:

7. Comparar las energías cinéticas de dos objetos A y B, idénticos en todo, salvo en los aspectos mencionados en cada caso:
- a) A se mueve en el mismo sentido que B, con velocidad doble.
 - b) Se mueven con velocidades iguales pero la masa de A es el doble de la masa de B.
 - c) A tiene velocidad doble que B, pero B tiene el doble de masa de A

En este episodio, a pesar de que la corrección es a nivel grupal-clase, se notan las intervenciones de tres estudiantes: Jazmín, Marcos y Lucas. Ellos participan activamente tanto de este tipo de actividades como cuando tienen que resolver actividades en grupo.

La profesora guía la corrección: pregunta y repregunta, solicita en algunas ocasiones, explícitamente, la justificación de los puntos de vista expuestos y, en otras, repite la respuesta induciendo de esa manera a que se amplíe la misma. El pizarrón es utilizado como recurso por parte de la profesora para dar las explicaciones. Los estudiantes utilizan otros recursos en sus explicaciones como el uso de ejemplos (numéricos) y el uso de fórmulas (definición). Es la profesora, quien en el turno 44, cierra la discusión y especifica cómo espera que sea resuelta la actividad. Esto es porque los estudiantes se habían apoyado en ejemplos numéricos y la docente pretendía que la misma sea resuelta en forma general mediante la manipulación de variables. Esta tarea representa un desafío para los estudiantes dado que el apoyo en la utilización de números, como ejemplos, los ayuda a la resolución.

5.4.6.1.1 Episodio 1 corrección de la actividad 7 a

- 28 y 57 Profesora: bien a ver comparamos energías cinéticas de dos objetos A y B (lee enunciado) idénticos en todo] A: ah Profesora: salvo los aspectos mencionados en cada caso, bien, ¿sí?, el A se mueve en el mismo sentido que B, con velocidad doble, ¿qué podemos decir de la energía cinética del objeto A con respecto a la del objeto B? sabemos que la velocidad de A ¿cómo es con respecto a la del B?,
29. A: el doble
30. Profesora: el doble en sí es mayor, ¿sí? Bien 3y23, ¿Y entonces la energía cinética de a cómo va a ser?
31. Aa. Mayor
32. Profesora: mayor, vamos a ver cuánto mayor
33. L: el doble
34. Profesora: ¿el doble?
35. Jazmín (chillona): no porque es cuadrado
36. Profesora: no porque es cuadrado, que es cuadrado dicen acá ¿qué significa que sea cuadrado?
37. Jazmín: que la velocidad está elevada al cuadrado
38. Profesora: la velocidad está elevada al cuadrado entonces si terminamos ¿qué podemos hacer el cálculo de cada una de las energías cinéticas? ¿sí? 3y 49 Es decir tengo la energía cinética de A qué hicieron ustedes?, los XXX(le pone un nombre a un grupo de estudiantes),
39. Ao. Un medio
40. Profesora: un medio, un medio de la masa
41. Jazmín: por la velocidad al cuadrado
42. Profesora: sí qué hicieron antes de la de B
43. Marcos: yo puse treinta quince veinte (ahora hay más silencio)
44. Profesora: ah ¿pusieron números? Bueno la idea es que trabajen con variables sin poner números ¿sí?, él me dice yo le puse números bueno está bien, pero la idea es analizar ¿Sí? las relaciones qué pasa con cuando aumento la masa o aumento la velocidad generalizando, sí no sólo poner valores específicos ¿qué me decía el enunciado?, tengo dos objetos idénticos, ¿entonces? ¿Qué tienen idéntico? las masas, ¿qué tienen de diferente las velocidades del inciso a (la docente está escribiendo en el pizarrón y anotando con símbolos lo que va diciendo)

En el turno 34 la profesora pone en duda lo expresado por Lucas repitiendo su respuesta en forma interrogativa. De esta manera anima a que se retracte de ese punto de vista y/o se exprese otra respuesta.

33. L: el doble
34. Profesora: ¿el doble?

En consecuencia, Jazmín responde en el turno 35 negando el punto de vista sostenido por Lucas y dando sus razones. La profesora retoma sus palabras y pide explícitamente que amplíen la respuesta interrogando acerca del significado de cuadrado.

35. Jazmín (chillona): no porque es cuadrado

36. Profesora: no porque es cuadrado, que es cuadrado dicen acá ¿qué significa que sea cuadrado?

Jazmín vuelve a responder pero no explica, porque vuelve a expresar:

37. Jazmín: que la velocidad está elevada al cuadrado

De esta manera, la profesora no obtiene la respuesta esperada. Continúa repitiendo lo expresado por Jazmín e interrogando acerca de lo realizado por los estudiantes.

38. Profesora: la velocidad está elevada al cuadrado entonces si terminamos ¿qué podemos hacer el cálculo de cada una de las energías cinéticas? ¿sí? 3 y 49 Es decir tengo la energía cinética de A qué hicieron ustedes?, los XXX(le pone un nombre a un grupo de estudiantes),

En el turno 44, Marcos responde que utilizó números para resolver la actividad. La profesora acepta lo realizado por el estudiante, sin embargo expresa luego cómo pretende que sea resuelta la misma.

43. Marcos: yo puse treinta quince veinte (ahora hay más silencio)

44. Profesora: ah ¿pusieron números? Bueno la idea es que trabajen con variables sin poner números ¿sí?, él me dice yo le puse números, bueno está bien, pero la idea es analizar ¿Sí? las relaciones qué pasa con cuando aumento la masa o aumento la velocidad generalizando, sí no sólo poner valores específicos ¿qué me decía el enunciado?, tengo dos objetos idénticos, ¿entonces? ¿Qué tienen idéntico? las masas, ¿qué tienen de diferente las velocidades del inciso a (la docente está escribiendo en el pizarrón y anotando con símbolos lo que va diciendo)

A modo de síntesis de la descripción anterior, se destacan las siguientes categorías en relación con los modos de intercambio de significados (ver capítulo 4 - página 135-esquema 4.I):

► **Guiar preguntando y repreguntando** de manera de orientar hacia la explicitación de puntos de vista y fundamentación de los mismos.

► **Utilizar recursos (comparar, ejemplificar, etc.).** En esta oportunidad los estudiantes utilizan ejemplos numéricos para encontrar una respuesta a la situación planteada.

► **Repetir palabras/expresiones.** Aquí la profesora lo realiza en forma interrogativa de tal manera que lleva al estudiante a reconsiderar o revisar lo expuesto.

El siguiente episodio proviene de la primera clase. Los estudiantes están debatiendo con la profesora acerca de la energía, si se la puede definir, de dónde proviene, los tipos de energías, etc.

5.4.6.1.2 Episodio 4 *¿De dónde proviene la energía?*

209. Lucas: (¿?) arriba del molino
210. Profesora: O sea que él, me parece que lo que quiere decir que aunque tenga diferentes formas pero como que él la ve dentro de la misma, ¿quisiste decir eso Lucas? Que aunque digamos cinética, hídrica, no sé cuál otra dijiste,
211. Lucas: eólica
212. Profesora: eólica, estamos hablando de cinética. ¿Y sabemos lo que es la cinética? Muchos no, no importa, ya la vamos a aprender 19y02
213. Jazmín: lo que pasa que estamos confundiendo,
214. Profesora: sí
215. Jazmín: los conceptos, es decir que nosotros decimos química, eólica, eh eso molino y bueno la represa y todo eso, pero por ahí la hídrica se refiere al movimiento, ¿no? de (no sigue)
216. Profesora: ¿de qué es la masa (¿?)19y20
217. Otro: el movimiento del molino del agua
218. Profesora: por ahí lo que vos decís, está bien pero que estamos diciendo cosas diferentes, lo que se mueve son diferentes cosas, por ejemplo en el agua, ¿sí? la masa es el agua, en el viento lo que se mueve es el aire, ¿sí?
219. Jazmín: (¿?) movimiento, la eólica se confunde con la que vimos de un molino y no, es lo que tipo es diferencia de presión y todo eso
220. Profesora: y todo eso involucra
221. Jazmín: y otra cosa la energía busca o sea busca el:: equilibrio
222. Profesora: 19y54 la energía siempre busca el equilibrio, y acá Matías, acota, acotó algo, había dicho que la energía se podía (¿?) se mantenía constante y todo eso es importante 20y04 ¿cómo dice?
223. Aa: ¿por qué busca el equilibrio?
224. Jazmín: Y porque por algo (¿?)
225. Profesora: vos contabas con tus palabras lo que vos te parece
226. Jazmín: 20y17 ...
-
232. Profesora: o sea que vos decís que no tendría energía pero podrías ver los efectos, es decir las reacciones, los efectos que hay en la energía, pero claro ¿qué es la energía? Es algo visible]Ao: no
233. Profesora: vemos la energía, ¡no! Sí vemos los cambios, las transformaciones, lo que provoca
234. Aa: acción
235. Profesora: Como en acción, cuando está en acción lo vemos. Bien, Lo que yo les decía al inicio era que por ahí, no hay una definición de energía precisa y no me acuerdo cuál de ustedes era que, ¿Vos eras me parece (señala una alumna) la que hablaba de una fuerza como

para hacer algo? y que yo te dije más que fuerza yo diría como una capacidad, generalmente por ahí algunos autores se quedan, con que, podemos decir que, la energía es la capacidad que tienen los cuerpos para realizar Trabajo y ahí ustedes se quedan mirando porque tampoco saben qué es Trabajo para la física. Ustedes si tienen esa definición tampoco les aclara mucho no es la definición, intenta expresar más o menos lo que para él es la energía, pero ustedes dicen la capacidad que tienen los cuerpos para realizar Trabajo. Y ustedes cuando yo digo la palabra Trabajo a ¿qué les suena?

En los turnos anteriores los estudiantes junto con la profesora discuten acerca de los diferentes tipos de energía. En el turno 210, la profesora retoma palabras de un estudiante y ofrece explícitamente una explicación de lo que está expresando Lucas.

La profesora vuelve a retomar palabras de un estudiante y pregunta acerca de la definición de un tipo de energía. Sin embargo, a partir de la intervención de una estudiante, la discusión propuesta no comienza dado que importa ahora resolver lo planteado por la estudiante Jazmín.

211. Lucas: eólica

212. Profesora: eólica estamos hablando de cinética. ¿Y sabemos lo que es la cinética? Muchos no no importa ya la vamos a aprender 19y02

213. Jazmín: lo que pasa que estamos confundiendo,

La profesora asiente, con lo cual la estudiante Jazmín, da sus explicaciones y parece buscar razones en el origen de cada energía para diferenciarlas:

214. Profesora: sí

215. Jazmín: los conceptos, es decir que nosotros decimos química, eólica, eh eso molino y bueno la represa y todo eso, pero por ahí la hídrica se refiere al movimiento, ¿no? de (no sigue)

La docente ofrece una interpretación de lo que está diciendo Jazmín en el turno 218 y parece que la estudiante la acepta y en el turno que sigue amplía su respuesta. Por otro lado, la estudiante agrega un comentario en el turno 221 acerca de la búsqueda del equilibrio de la energía. Esto provoca que momentáneamente se discuta al respecto.

218. Profesora: por ahí lo que vos decís, está bien pero que estamos diciendo cosas diferentes, lo que se mueve son diferentes cosas, por ejemplo en el agua, ¿sí? la masa es el agua, en el viento lo que se mueve es el aire, ¿sí?

219. Jazmín: (¿?) movimiento, la eólica se confunde con la que vimos de un molino y no, es lo que tipo es diferencia de presión y todo eso

220. Profesora: y todo eso involucra

221. Jazmín: y otra cosa la energía busca o sea busca el:: equilibrio

Una compañera de Jazmín interroga acerca del equilibrio y la profesora le devuelve a Jazmín la responsabilidad de responder.

223. Aa: ¿por qué busca el equilibrio?
224. Jazmín: Y porque por algo (¿?)
225. Profesora: vos contabas con tus palabras lo que vos te parece
226. Jazmín: () 20y17

La docente interviene retomando la explicación otorgada por Jazmín en el turno 232. Se estima que la discusión original acerca de la causa de las diferentes energías no termina por resolverse explícitamente. En los turnos 233 y 235 la profesora termina cerrando una discusión que fue originada al principio de la clase, cuando se debatía acerca de *¿qué es la energía?*

232. Profesora: o sea que vos decís que no tendría energía pero podrías ver los efectos, es decir las reacciones, los efectos que hay en la energía, pero claro ¿qué es la energía? Es algo visible]Ao: no
233. Profesora: vemos la energía, ¡no! Sí vemos los cambios, las transformaciones, lo que provoca
234. Aa: acción
235. Profesora: Como en acción, cuando está en acción lo vemos. Bien, Lo que yo les decía al inicio era que por ahí, no hay una definición de energía precisa y no me acuerdo cuál de ustedes era que, ¿Vos eras me parece (señala una alumna) la que hablaba de una fuerza como para hacer algo? y que yo te dije más que fuerza yo diría como una capacidad, generalmente por ahí algunos autores se quedan, con que, podemos decir que, la energía es la capacidad que tienen los cuerpos para realizar Trabajo ...

A modo de síntesis de la descripción anterior, se destacan las siguientes categorías en relación con los modos de intercambio de significados (ver capítulo 4 - página 135- esquema 4.I):

► **Repetir y reformular organizando el discurso.** En varias ocasiones la profesora retoma palabras y expresiones de los estudiantes de tal manera de ayudar al resto de los compañeros a que comprendan lo que fue expresado.

► **Relación simétrica.** En el intercambio presentado se estima que la relación asimétrica entre profesor y estudiantes se vuelve simétrica dado que la estudiante Jazmín es capaz de intervenir expresándose espontáneamente. Estas intervenciones no son en respuesta a una pregunta del profesor o para realizar una

pregunta. Ella participa expresando un punto de vista cargado de cierto juicio de valor: “*lo que pasa que estamos confundiendo*”. Es necesario hacer notar que para que la estudiante pueda realizar esta intervención ha de existir un clima de confianza entre estudiantes y profesora.

► **Recuperar la conversación e implicar a los estudiantes.** En reiteradas ocasiones la profesora se encarga de solicitar a los estudiantes que participen y reconoce explícitamente lo que ha expresado alguno de ellos.

5.4.7 La negociación en el caso B

➔ La tabla 5.7 (Pág. 223) no permite identificar una tendencia en este caso pues muestra iguales porcentajes entre medio y alto, y a su vez con escasa diferencia con el nivel bajo.

Las clases observadas, registradas y analizadas dan cuenta de una interacción entre la profesora y los estudiantes que se caracteriza por intercambios sostenidos en los que la profesora mantiene el control de lo que se está discutiendo. En la mayoría de los episodios observados, mientras la profesora está presente, mantiene el uso de la palabra y construye explicaciones. También solicita puntos de vista, escucha diferentes voces pero no siempre se solicitan justificaciones o se retoman las mismas. La alusión a que mantiene el control debe ser entendida en un sentido restringido y atendiendo a que es ella la responsable de la palabra y, mayoritariamente de las explicaciones. En el Caso A también es posible afirmar que la docente mantiene el control. Sin embargo, en esta última oportunidad se alude a un sentido amplio que tiene que ver con controlar que cada uno de los alumnos pueda expresarse, que participen, que den sus opiniones, que presenten sus razones, etc.

Los estudiantes parecen familiarizados con el tipo de actividades que la profesora propone en el aula. Corresponden a resolución y discusión de las propuestas en los trabajos prácticos que se complementan con lecturas de fotocopias de libros de texto. Generalmente participan de las correcciones espontáneamente o porque lo dispone la profesora.

En cuanto a:

-los recursos explicativos utilizados. Cobran un papel relevante en este caso el uso de la definición. Se utilizan también, con porcentajes menores al anterior, pero similares entre sí, el uso de las causas, citar la autoridad y el recurso a los hechos.

- a las falacias. Se encuentran escasos ejemplos que incurren en infringir las reglas expuestas. Las mismas se refieren a usar argumentos no relevantes o no relacionados con el punto de vista sostenido, o que son paráfrasis de la tesis expuesta.

- a las categorías para caracterizar los modos de intercambio de significados. En este caso, se encuentra que la profesora en diferentes ocasiones guía preguntando y repreguntando, persiguiendo un punto de vista. En esas instancias de intercambio, la docente repite las palabras de los estudiantes. Es de destacar que cuando se presentan razones o fundamentos son escasos los nexos entre estos fundamentos y los principios más distintivos del tema energía. Es decir, para una misma situación se suelen comentar varias razones o fundamentos a las que el docente atiende e incluso comenta. Sin embargo, se advierte que en el discurso sostenido, no se hace explícito cuál/les de esas razones o fundamentos son los más aceptable/s y/ó adecuado/s en relación con la lógica disciplinar. Es decir, los estudiantes no reciben una “devolución” que institucionalice las posibles razones en relación con la disciplina. Esta podría ser una explicación en relación a las dificultades que los estudiantes presentan para poder dar razones de las posturas sostenidas. Es habitual que los fundamentos no superen el uso de una fórmula (definición).

En este caso la tendencia de negociación es marcadamente diferente dependiendo de la actuación del docente y los estudiantes en la situación que se involucran. Fundamentalmente es la acción de la docente la decisiva a la hora de lograr instancias de intercambio donde se requiera un acuerdo o consenso. Sin sus intervenciones los estudiantes logran escasamente dar razones de sus posturas o refutar las de sus compañeros. La mayor parte de las explicaciones vienen dadas por el uso de definiciones lo cual restringe los recursos utilizados tanto por la profesora como por los estudiantes. En la entrevista de comienzo de trabajo, la profesora manifestó que ella “instala” una forma de trabajo que replica en diferentes lugares donde desenvuelve su tarea desestimando, en cierta manera, los condicionantes propios de cada institución. Tal vez esta apreciación podría tener que ver con la alternancia de niveles de negociación altos, cuando los alumnos logran integrarse a la propuesta de la docente,

versus niveles bajos y medios, cuando docente y estudiantes no alcanzan articularse en función de los descriptores propuestos para la negociación.

Cuando los alumnos desarrollan modos de acomodación que se aproximan a la lógica disciplinar (privilegiada por la docente), los intercambios comunicativos son fluidos y suele alcanzarse el nivel *alto*. En el caso contrario, el nivel decae y se mantiene entre bajo y medio. En estas ocasiones es el discurso del docente el que toma relevancia.

5.5 El caso C

En los párrafos que siguen se presentan algunos comentarios acerca del contexto institucional: la ciudad de pertenencia, las características de la institución escolar, el grupo de estudiantes, profesores y directores.

5.5.1 Caracterización y delimitación del caso

5.5.1.1 Escuela y comunidad

El caso C se desarrolla en la institución Sagrada Familia la cual fue fundada en el año 1896. La congregación que fundó este colegio se denomina Hermanas Hijas de Nuestra Señora de la Misericordia. Cabe aclarar que la primera escuela pública de la ciudad se fundó en el año 1857, los años que transcurrirían serían años en los cuales la ciudad iría desarrollándose y creciendo desde diferentes lugares. Desde 1882 la ciudad contaba con un periódico, el ferrocarril llegaría a partir del año 1883, en 1902 se creaba el primer banco comercial de Tandil, en 1908 se fundaba otro colegio privado el San José y en 1910 se creaba la primera Escuela Normal Mixta de Tandil. La formación de maestros dependía, hasta ese momento, de instituciones ubicadas en localidades cercanas como Azul y Dolores.

Volviendo a la institución donde se desarrolla el caso C, cuenta con diferentes niveles de educación: el inicial, primario, secundario básico y secundario superior. Posee diferentes directores para cada nivel y todos los niveles funcionan en el mismo lugar físico, ubicado en el radio céntrico de la ciudad. Los estudiantes llegan a la institución, por lo general, en automóviles o transportes públicos. En los niveles secundaria básica y secundaria superior se cuenta con tres divisiones por año de estudio

con un promedio de 35 estudiantes de 1° a 3° y unos 30 de 4° a 6°. El carácter religioso se vive en diferentes actividades diarias como el rezo de una oración antes de comenzar las clases y la organización de ciertos retiros espirituales. Además, las clases de catequesis forman parte de la educación diaria que reciben los estudiantes. La dirección de polimodal (secundaria superior) la ocupa una profesora de Literatura la cual trabaja en el establecimiento desde el año 1971, aproximadamente cerca de cuarenta años.

Este caso corresponde a un primer año de polimodal (27 estudiantes) de la orientación Humanidades y Ciencias Sociales. Los estudiantes se disponen sentados de a dos en filas a la manera tradicional. El aula es de dimensiones típicas y posee grandes ventanales, algunos de los cuales dan a un pasillo interno y otros a un patio externo. Al lado de esta aula se encuentra un box u oficina donde desarrolla sus actividades una preceptora del curso citado y de otros dos. De esta manera cumple la función de estar ligada de una manera más directa a los estudiantes de los cuales ella es responsable.

5.5.1.2 Con relación a la profesora

La profesora del curso cuenta con una antigüedad de 25 años en la docencia. Trabaja tanto en centros escolares dependientes del estado como en los semiprivados con subvención estatal. La misma es profesora de Matemática y Física egresada del Instituto Joaquín V González. En este colegio tiene a su cargo otra división de primero polimodal, una de segundo y otra de tercero. Manifiesta que cada profesor a cargo de Física hace lo que él considera necesario al momento de planificar las clases, no hay reuniones de área, ni trabajo complementario entre ellos ni coordinación.

Al finalizar la observación de las clases se realizó una única entrevista con la profesora responsable del curso. Principalmente ella mostró interés en conversar acerca de las dificultades que encuentra en los estudiantes, en la educación de los últimos años y en el desarrollo de los temas a nivel disciplinar. En la entrevista expresó que los estudiantes tienen problemas en la resolución de problemas por el escaso manejo matemático que pueden desarrollar. Manifestó respecto al tema energía que confunden degradación con conservación, *“no asumen que la energía se conserva, para ellos degradación y se pierde, ese es el concepto que ellos tienen”*. Cuando se le preguntó por la posible causa comunicó, que para ella, el problema radica en que los estudiantes llegan al nivel polimodal o al nivel secundario superior habiendo tenido en octavo y

noveno (o en la secundaria básica) la materia Ciencias Naturales o Físico-Química a cargo de profesores de Ciencias Naturales egresados de un instituto local. Además señaló que los estudiantes asocian a la energía “la *capacidad de fluir*”, expresando que “*la energía fluye así como que la energía sería una sustancia*”. Estas ideas erróneas construidas o asociadas a la energía también las atribuye a la educación que han recibido por parte de sus anteriores profesores.

Acerca de los nuevos contenidos y estructura planteada para el cuarto de secundaria (ex primero polimodal) la profesora comentó que ella tuvo en cuenta los contenidos solicitados por la nueva propuesta preliminar para cuarto. Sin embargo expresó que no seguiría el orden propuesto sino que los reestructuraría diferente: “*más conceptual y con soporte de tecnología y a fin de año más matemática. Estos chicos son otra generación*”. Propone primero “*comenzar con lo que los estudiantes conocen de energía, luego pararía en mecánica donde daría movimiento y retomaría energía mecánica y después daría calórica*”. Justifica el no haber planteado esta reestructuración en este curso dado que a mitad de año se jubilaría y no quería plantear problemas al profesor que la suplantaría.

5.5.2 Los intercambios de significados

Con relación a los ejes Gestionamiento de las relaciones interpersonales y Construcción del conocimiento se reconoce en el caso **C** que se realizan instancias de intercambio de significados tanto con un grupo único (toda la clase) o al interior de los grupos de trabajo que conforman en el aula (entre estudiantes). Esos intercambios se producen generalmente a la hora de comenzar un tema de estudio o cuando se corrigen actividades, por lo general de carácter numérico, dejando explícita su resolución en el pizarrón.

Las intervenciones de la docente son, fundamentalmente, para brindar explicaciones. La profesora realiza preguntas a los estudiantes pero en su discurso se encuentra que no posibilita el espacio para responder sino que pregunta y ella misma es quien responde. El tipo de preguntas realizadas generalmente tienen el objetivo de chequear un punto de vista. Utilizando la tipología de Mortimer y Scott (2002) se puede caracterizar al abordaje comunicativo del profesor como oscilante entre el tipo no *interactivo de autoridad* y el *interactivo de autoridad*. Es decir, en su discurso se

presenta un punto de vista y es el que se mantiene en la discusión. Conduce, la discusión, mediante preguntas y respuestas para chequear un punto de vista. En este sentido la profesora realiza las preguntas, en algunas ocasiones le da lugar a los estudiantes pero siempre el objetivo es responder sus preguntas, no tienen la posibilidad de expresar ellos mismos inquietudes ni ocasiones para pensar otras situaciones. Esto no significa que en algunas instancias se pueda tener un ejemplo en el cual un estudiante realiza una pregunta o propone una alternativa a alguna idea expresada desde la autoridad. Sin embargo, no es el tipo de actividad que predomina.

Con relación a los estudiantes se encuentra que están atentos en su mayoría a lo que propone la profesora respondiendo cuando tienen lugar para hacerlo. El tipo de respuestas que se les solicita suelen ser del tipo definiciones con relación a preguntas como las siguientes: *¿Cuál es la fórmula para la energía cinética?, ¿Cómo definimos el Trabajo? , ¿Cuál es la unidad en la que se mide la energía?* Ante este tipo de interrogaciones las respuestas ya encuentran una limitación por la forma que en que son formuladas. Fundamentalmente las preguntas que la docente propone inducen una única respuesta del tipo definición o expresión matemática de conceptos físicos. Cuando las preguntas reclaman una justificación los estudiantes tienen dificultades para responder. Esto no sorprende ya que la observación desarrollada no ha permitido identificar momentos de trabajo conjunto entre el docente y los estudiantes en pos de construir justificaciones. Como se menciona antes, los intercambios pregunta-respuesta adoptan una forma de cierta linealidad lejana a los requerimientos de dar razones o justificaciones ante una elección o toma de decisión.

Para poder ejemplificar lo que se viene expresando se presentan a continuación algunos extractos o conjuntos de turnos de habla que ponen en evidencia las categorías presentadas en el capítulo 4 -página 135- (o que las ejemplifican).

<p>219. <i>Profesora: muy bien ¿por qué se anula?</i> 252. <i>Ao: se anula la fuerza de rozamiento, la:: velocidad</i> 253. <i>Profesora: no:: la altura ¿quién depende de la altura? La::: (esperando respuesta) Profesora: la potencial se anula, si la altura es cero la potencial vale cero y entonces la energía mecánica es igual a la cinética</i> <i>]Nacho: es re fácil Profesora: ojo con eso</i></p>	<p>⇒ En este intercambio la profesora formula una pregunta, como la respuestas otorgada no es la esperada, es ella quien realiza la explicación de la causa según la cual la energía cinética sea cero. No se reconoce la presencia de otras voces, en el sentido que aunque el turno 252 fue reconocido y calificado como incorrecto, no es retomado para explicar por qué sería equivocado, no se piden razones de tal punto de vista, etc.</p>
--	---

<p>140. <i>Profesora: cuando se rompe la maceta ¿qué perdió masa?</i></p>	<p style="text-align: right;">242</p>
---	---------------------------------------

148 Profesora: Se detiene, entonces la fuerza de rozamiento se dice que es una fuerza no conservativa, no conserva el movimiento. (Pausa 10 seg.). Entonces ¿qué puede suceder acá en la energía mecánica (la profesora está haciendo un resumen en el pizarrón escribiendo) que yo diga que la fuerza de rozamiento vale cero, entonces si yo digo que la fuerza de rozamiento vale cero, ¿qué va a pasar con la energía mecánica? Le sacó el obstáculo que no se conserve. Si la fuerza de rozamiento vale cero la Energía mecánica se conserva, ¿qué significa que se conserva? que va a permanecer con ese valor en todo movimiento, ese movimiento. Por ejemplo vamos a analizar una caída libre. La caída libre, era la velocidad inicial cero y la fuerza de rozamiento eran cero. Entonces si yo dejo caer el cuerpo libremente la energía mecánica se va a conservar en todos los puntos del recorrido desde arriba hacia abajo. ¿Qué va a

⇒ La profesora propone una situación de análisis, eliminando las fuerzas de fricción, pero ella misma responde a lo planteado. **Formula las explicaciones no dando lugar a que otras voces expresen explicaciones, objeciones y/o preguntas.** Además en el turno 149 un estudiante expresa que la energía mecánica se conservará

<p>60. <i>Romina: pero si lo abrís y sacás los tomates no hay 6 y 55 5 seg. de pausa</i></p> <p>61. <i>Nardo: pero por qué, ¿cómo se transmite la energía?</i></p> <p>62. <i>Romina : y porque (no sigue)</i></p> <p>63. <i>Sandra: como cuando vos abrís una heladera</i></p> <p>64. <i>Romina : hace frío</i></p> <p>65. <i>Sandra : se le sale el calor</i></p> <p>66. <i>Nardo : pero por qué sería, eso sería el material</i></p>	<p>⇒ Este intercambio corresponde a una discusión grupal de estudiantes en la resolución de actividades. Se encuentra que para realizar explicaciones se utilizan recursos como ejemplificaciones (turno 63). Además ese ejemplo es considerado por sus compañeros quienes se suman al análisis de lo propuesto (turnos 64, 65 y 66).</p>
--	--

5.5.3 Los procesos de negociación de significados

Para describir los procesos de negociación se procede como en los casos anteriores.

Tabla 5.9 de apoyo. Nomenclaturas de los episodios

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Trabajo en grupo con el docente transformaciones e intercambios de energía (El caso del alpinista)
2	Energía Cinética y unidades (a nivel clase)
3	Análisis de la fórmula de Energía Cinética ¿proporcionalidad directa?
4	Energía Potencial y unidades

Tabla 5.10 de Negociación de significados para los episodios de la sesión 2 del caso C

C2 - Caso C sesión 2-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación	
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd		
C2 262 turnos	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	9	5	-	6	4	12	1	-	-	-	7	1	8	
	Frecuencia pesada	9/6	10/6	-	6/6	4/12	12/6	2/6	-	-	-	7/6	2/6	8/6	
	Frecuencia pesada sumada	25/6				32/12					17/6				
		M				M					B				
		M													
		B													B
	Episodio 2	13	5	2	7	-	15	3	-	-	6	8	3	3	
		M				A					M				
		A													
		A													A
	Episodio 3	12	7	2	9	-	20/1	3	-	-	3	-	3	10	
		M				M					M				
		M													
	M													M	
Episodio 4	10	5	3	8	3	15/2	2	-	-	3	11	1	8		
	M				M					B					
	M														
	B													B	

Frecuencia	44	22	7	30	7	65	9	-	-	12	26	8	29
Frecuencia total	103			84				75					
Ponderación final sesión C2: B-A-M-B													

La tabla 5.11 resume el producto final de las sesiones para el caso C en cuanto al proceso de negociación de significados.

Tabla 5. 11 Final para la negociación de significados para el caso C

Caso C	Sesiones	Ponderación por sesión	Frecuencia de ponderaciones	Tendencia
Primera etapa	C1 C2	A-M- M-B-A- A B -A -M -B	Total de episodios: 22	Bajo
Segunda etapa	C3 C4	M-B-B-B-B-B-B M-M	Alto: 4 (18,18%) Medio: 7 (31,81%) Bajo: 11 (50%)	
Tercera etapa	C5	M -B- B		

Para este caso en particular, se seleccionaron dos sesiones para la primera y segunda fases y una sesión para la última fase. Es decir que del total de las siete sesiones -clases - que se utilizaron para desarrollar el tema Energía se seleccionaron cinco. A la última sesión la profesora solicitó que no se asistiera⁶⁰.

De la tabla anterior se concluye que en el caso C el resultado para describir en forma preliminar las instancias de los Procesos de Negociación de Significados utilizando los indicadores muestra una tendencia hacia el nivel *Bajo*.

5.5.4 Indicadores y su frecuencia de aparición: una comparación hacia el interior de las categorías de análisis

Las tablas completas como ya se adelantó se encuentran en el apéndice. Se concluye de ellas que para la actuación docente las mayores frecuencias se concentran en los indicadores Da (requerir y/u oponer respuestas y/u oposiciones a los puntos de vista) y Dd (explicaciones que son otorgadas por el docente).

- Se encuentran frecuencias muy bajas para los indicadores Db y Dc que corresponden a las reorientaciones de las respuestas que dan los estudiantes y a las

instancias donde se retoma lo que los estudiantes han expresado, seleccionando lo más importante con el fin de construir conocimientos más generalizados. Esto se relaciona con abordajes comunicativos del tipo no interactivo de autoridad e interactivo de autoridad, donde predomina el punto de vista que desea desarrollar el docente, con las objeciones que se plantean desde su lugar, otorgando en algunas ocasiones, posibilidad de participación a los estudiantes. La mayor parte de las respuestas corresponden a otorgar alguna definición, la expresión de la fórmula de algún concepto y, en menos ocasiones, a la justificación de un punto de vista.

A continuación se muestra el gráfico 5.X que representa los indicadores para la actuación de los estudiantes mediante barras.

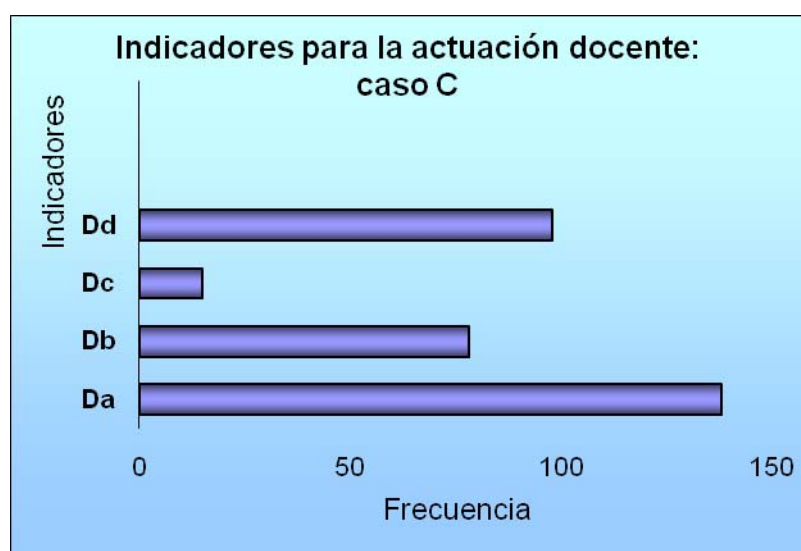


Gráfico 5.X

- Por su parte para la metacategoría de la actuación de los estudiantes, la mayor frecuencia se presenta en el indicador Ab que corresponde a las veces que los estudiantes expresan un punto de vista respondiendo a una pregunta del docente o de algún estudiante, o a las veces que se expresan. Los indicadores Ac y Aa aparecen en menos de la mitad de las veces (17%) que las Ab (60%). Se recuerda que Ac corresponden a las justificaciones de los puntos de vista y Aa a las ocasiones que realizan preguntas.

A continuación se muestra el gráfico 5.XI que representa lo expresado anteriormente mediante barras.

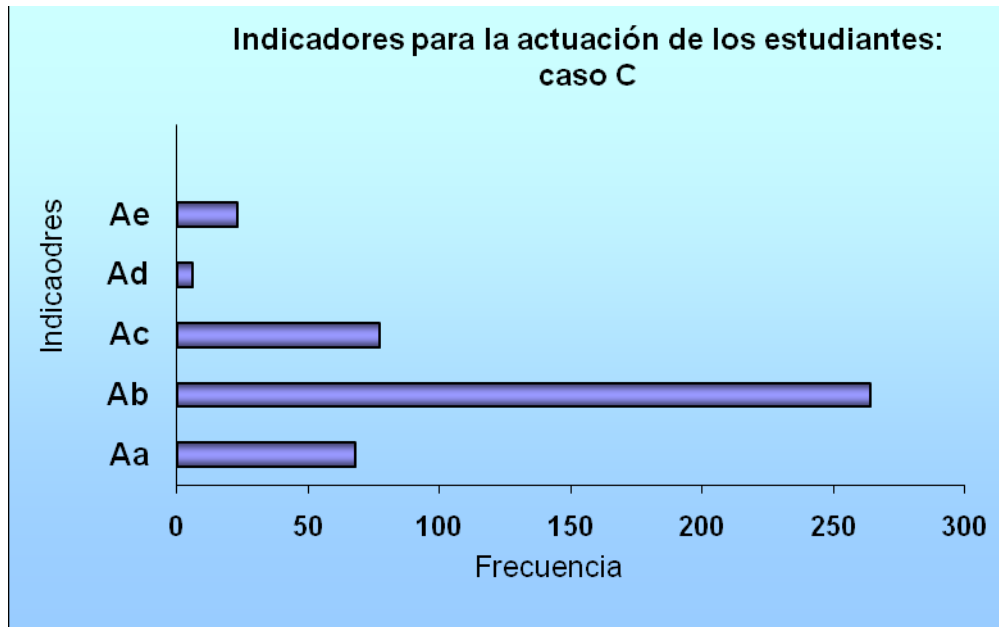


Gráfico 5.XI

- Por último, con relación a la metacategoría del contenido, se encuentra una correspondencia con los indicadores para la actuación docente y la de los estudiantes. La mayor frecuencia (un 50%) es asociada al indicador Cd que corresponden a las explicaciones que otorga el docente. Cuando se analizaron los indicadores de la profesora se encontró que en este caso la mayor frecuencia la obtenía el indicador Dd. El indicador que sigue en mayor frecuencia (un 28%) es el Cc que recupera las explicaciones otorgadas por los estudiantes. Por último, obtienen frecuencias muy bajas los indicadores Ca y Cb, es decir aquellos que recuperan las explicaciones que otorga el profesor teniendo en cuenta lo expresado por los estudiantes (se recuerda aquí que en este caso las veces que el profesor retoma puntos de vista y explicaciones de los estudiantes son escasas) y las ocasiones en que se identifican relaciones entre variables, principios etc.

Se muestra el gráfico 5.XII que representa lo expresado anteriormente mediante barras

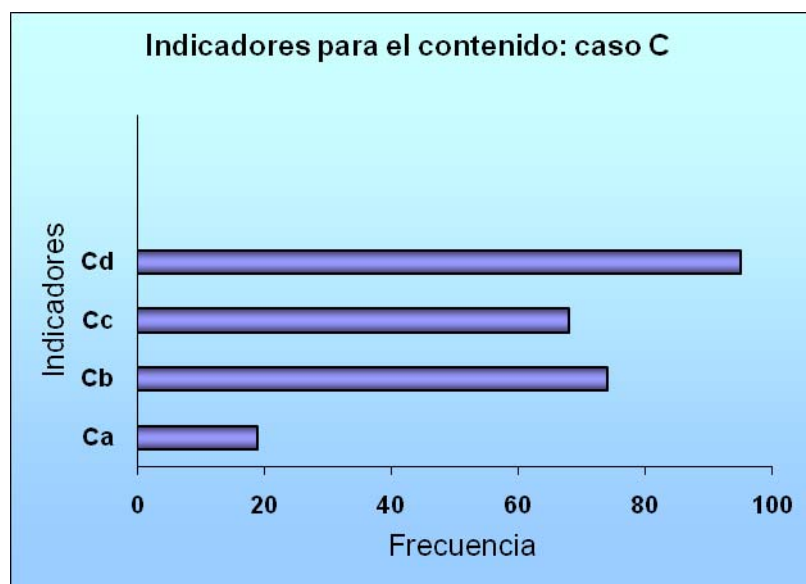


Gráfico 5.XII

5.5.5 Las explicaciones y argumentaciones

La tabla 5.12 resume los recursos utilizados en las sesiones seleccionadas en las cuatro fases del caso C. Cabe mencionar que en la tabla se presentará en cada casillero dos números separados por una barra. Cuando se presentaron los indicadores tanto para el docente como para los estudiantes esta situación fue ejemplificada con un estudio más pormenorizado.

Tabla 5.12 Recursos explicativos caso C

Caso C	Tipos de recursos utilizados en la defensa de un punto de vista									
	Por explicación								Por valores	Por coacción
	Definir (sentido-noción-slogan)	Comparar	Citar autoridad	Ejemplificar	Establecer analogías	Establecer las causas	Argumentar cuasi-lógica	Recurrir a los hechos	Apelar a sistemas de valores	Obligar por dist. métodos
C	130	4	12	22	-	50	-	11	-	-
%	56,76	1,75	5,24	9,61	-	21,83	-	4,8	-	-

Con relación a la tabla 5.12 se muestra el gráfico 5.XIII Porcentajes de recursos.

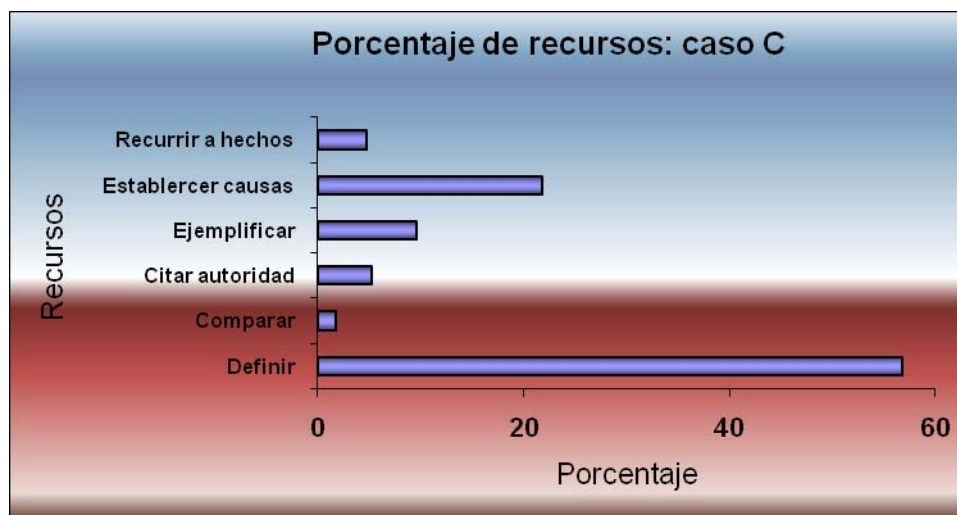


Gráfico 5.XIII

En él se observa que el mayor porcentaje, aproximadamente, un 57% de las explicaciones, utiliza el recurso de la *definición*. Un 22% utiliza las *explicaciones causales* y porcentajes menores corresponden a *ejemplificar*, *citar la autoridad* y *recurrir a los hechos*.

En el caso del recurso de la definición se observó que el mayor uso se relaciona con las expresiones matemáticas asociadas a la energía (energía cinética, energía potencial gravitatoria y energía mecánica), las delimitaciones de una noción en un contexto (por ejemplo el de Trabajo, potencia) y el principio de conservación de la energía. La mayoría de las sesiones correspondieron a resoluciones o correcciones de trabajos prácticos en los cuales primaba la actividad de resolución de problemas del tipo numérico lo que acentuaba la posibilidad de encontrar este recurso en el definir una noción, usar una expresión matemática y no otra, etc.

En relación al recurso de establecer las causas es común encontrarlo fundamentalmente ligado a turnos de habla del profesor en los que interroga y responde él mismo sin dar la oportunidad para que lo hagan los estudiantes. Por ejemplo: “...*si está en movimiento tiene energía cinética. ¿Por qué si está en movimiento tiene energía cinética? se ve claramente? Porque si está en movimiento tiene una determinada velocidad ¿sí?*”. El recurso de ejemplificar se asocia tanto a los turnos de habla del

profesor como de los estudiantes. Ambos interlocutores utilizan ejemplos para dar explicaciones en el afán de demostrar e ilustrar su punto de vista. Respecto a citar la autoridad es frecuente en los estudiantes dado que trabajaron durante las sesiones con fotocopias de un libro donde estaban desarrollados los temas energía, potencia y tenían también ejemplos para explicar los intercambios de energías, las transformaciones, etc. Por último en relación al uso de recurrir a los hechos se encontró ligado fundamentalmente al momento en que resolvían problemas numéricos y chequeaban resoluciones, cálculos, etc. Menos evidente fue su uso en discusiones en las que no se remitieran a resoluciones numéricas, aunque aparecen algunos ejemplos que se mostrarán en lo que sigue.

Se presentan ejemplos de tales recursos:

➤ Uso de la **definición del sentido**

77. *Profesora: (...) ¿Qué significa la conservación de la energía?*

78. *Varios: que la energía no se destruye (sigue una sola voz) sino que se transforma*

170. *Profesora: no es directamente proporcional, es proporcional pero no directamente proporcional, cuando empleamos en matemática la palabra, directamente proporcional, significa que si uno aumenta el doble la otra también aumenta al triple, si aumenta al triple aumenta al triple.*

➤ Uso de **ejemplificaciones**:

172. *Profesora: es una relación donde hay una relación proporcional pero no directamente proporcional, por ejemplo les doy un ejemplo, si yo tengo un cuerpo con una determinada masa supónganse diez kilogramos, y tengo ese cuerpo que se mueve con una velocidad de dos metros por segundo, bien, voy a borrar esto porque me imagino que ya lo han anotado, vamos a calcular qué pasa con la energía cinética si yo les dijera de hacer el cálculo de la energía cinética pueden hacerlo tienen los datos, ¿cuánto les da?*

.....

84. Profesora: se gana se pierde o sea que se transforma en otro tipos de energías. Se transfiere energía de un sistema a otro sistema, ¿sí? ¿se dieron cuenta de lo importante que es por ahí en Física el concepto de sistema, para poder identificar algo? Creo que tenían problemas por ahí, con los ejercicios que les hablaban de sistemas, y entre ellos el cuerpo humano. ¿Cuál es el sistema? El cuerpo humano. Por ejemplo mi cuerpo humano. En base a este sistema cuerpo humano yo voy a hablar de las diferentes transformaciones de energía que puede ocurrir. Por ejemplo a él se le había ocurrido una idea de que estaba parado y alguien venía y le daba una trompada ¿sí?. Bien entonces lo que tiene que quedar claro, siempre que se trabajan estos conceptos, vamos a establecer siempre nuestro sistema. Si vamos a hablar del auto que está a punto de iniciar un movimiento, nuestro sistema está formado por el auto y sobre la superficie en la que se apoya, ¿se entiende? Y podemos establecer si hay fuerzas de fricción o no, eso lo podemos plantear nosotros, ¿sí?. Las condiciones iniciales del sistema.

➤ Uso de **la causa**:

244. Profesora: tiene la energía cinética ¿sí?

245. Ao: si está cayendo tiene roce

.....

248. Profesora: de cinética, un instante antes de tocar el suelo cuando llega a punto de tocar el suelo casi no tiene potencial, podemos decir que es cero la potencial porque no tiene altura, entonces ¿qué tipo de energía es?

➤ Uso de **citar la autoridad**:

El grupo está discutiendo las transformaciones y transferencias de energía en un auto.

351. N: lo único que podemos hacer es esto

...

359. R: la distribución de la energía interna corresponde p2 al aumento de la energía cinética más el aumento de la energía potencial (lee como una respuesta posible a la actividad que están desarrollando).

434. N: primero pensémoslo y después lo

435. R: el que corre más rápido tiene menos oxígeno

436. C: *miren (refiriéndose a lo que leerá de las fotocopias) los frenos convierten la energía cinética en calor y en sonido. Y la energía eléctrica empleada en las luces limpia parabrisas radio y bocina.*

➤Uso del recurso a los hechos

276. C: *explicalo*

277. Aa: *la velocidad me queda la raíz cuadrada de la cinética por cero coma cinco (la estudiante expresa lo que le da la velocidad despejada de una expresión)*

633 C: *sí, para mí también lo de las empresas, porque quebrarían y quedaría, además mucha gente sin trabajar*

634 R: *además el mundo se mueve por petróleo*

5.5.5.1 Respecto a las falacias

El análisis de las falacias da lugar a identificar tres ejemplos de ellas utilizadas en las sesiones analizadas. Corresponden a la infracción de la regla 6, regla 7 y la última a la regla 10. Por la baja frecuencia no se presenta una tabla como en otros casos analizados.

De los tres ejemplos de falacias, uno corresponde a turnos de habla de la profesora y los otros dos a estudiantes. Estos últimos se encuentran en la primera sesión en la cual se trabajó durante toda la hora de manera grupal (entre estudiantes). Pareciera que en estas oportunidades donde los estudiantes tienen posibilidad de expresarse es más factible encontrar ejemplos de infracción a las reglas de una adecuada argumentación. La correspondiente a la profesora, tiene lugar en instancias de corrección de actividades entre él y el total de estudiantes. Como ya se mencionó anteriormente al primar el discurso no interactivo de autoridad y en ocasiones el interactivo de autoridad resulta factible que las falacias, en el caso de presentarse, lo hagan en turnos de habla del profesor y no de los estudiantes. Estos tienen ocasiones limitadas de participar, o las mismas se encuentran limitadas a intervenciones del tipo definiciones o expresiones matemáticas de conceptos físicos.

Se presentan a continuación los cuatro ejemplos:

En relación con la **regla 6** –deben existir puntos de partida en común–.

➤ Aquí se presenta un ejemplo donde se está discutiendo si una lata de tomates representa un sistema abierto, cerrado, según definiciones que tienen en el material de lectura y estudio. En el turno 54 la estudiante identificada con la letra C definirá a la lata de tomates como sistema cerrado. En los turnos que siguen se expresan sus compañeros y en el turno 60 la estudiante identificada con la letra R, cambia el sistema (expresa si lo abris y sacás los tomates); es decir que distorsiona o presenta un punto de partida que es diferente para ambas. Aquí se vuelve a presentar el problema con la identificación del sistema, la lata de tomates con o sin tomates, con tapa o sin tapa, etc. Son diferentes en cada uno de los casos. Sin embargo, no es posible que cada uno de ellos se represente lo que su compañero entiende como sistema si no lo dan a conocer o se ponen de acuerdo respecto a ello.

54. *C: es un sistema cerrado*

55. *R: eh (no sigue)*

56. *6 A: hay que*

57. *C: como especifica bien no hay intercambio de energía*

58. *S: hay intercambio de energía pero no de materia*

59. *C: ah*

60. *R: pero si lo abris y sacás los tomates no hay*

61. *N: pero ¿por qué? ¿cómo se transmite la energía?*

Con relación a la **regla 10** –la formulación de la tesis, de las posiciones recíprocas y de los argumentos deben ser lo más clara y comprensible posible:

➤ En este ejemplo se presenta la continuidad de la discusión anterior donde no queda claro no sólo si el punto de partida es común sino si se está oponiendo a la definición del sistema (lata de tomates) como cerrado, dado que con lo formulado en el turno 79 pareciera defenderse la tesis que hay intercambio de energía entre la lata y el ambiente.

71. *S: tomates jajajja*

72. *N: si vos tenés un cubito de hielo dentro de un.. ¿cómo se dice? Un (no sigue)*

73. *C: ¿de una cubera?*

74. *N: no de un...*

75. *C: vaso*
76. *S: olla!*
77. *N: recipiente de telgopor*
78. *R: sí*
79. *N: se va a derretir menos rápido que si en una lata*

Con relación a la **regla 7** –los argumentos son paráfrasis de la tesis juzgada–.

En este intercambio el profesor está chequeando conceptos que han debido estudiar los estudiantes para esa clase. En el turno 53 el docente otorga una explicación a través del intento de definir una noción como la degradación; sin embargo en sus argumentos utiliza el verbo (degradar) que corresponde al sustantivo. Esto implica que los estudiantes no necesariamente puedan comprender el fenómeno de la degradación pues se está utilizando el verbo del cual deriva el sustantivo.

51. *Profesora: Con respecto a la conservación de la energía, aclararon bien que la energía se conserva cuantitativamente en cantidad, esto es lo que apunta este principio y no en calidad, o sea que no se conserva cuali cualitativamente, o sea que la energía se degrada se va a ir transformando de una forma a otra, eh la cantidad que interviene es la misma pero se produce una degradación ¿Un ejemplo?*
52. *Ao: de la ventana ¿cómo pasa la degradación?*
53. *Profesora: la degradación es que pasa de una forma a otra, se va a degradar eh*
54. *Aa: una pila*
55. *Profesora: por ejemplo una lamparita*

5.5.6. A modo de ejemplo: episodios comentados

Por último, al igual que como se ha venido presentando para los casos anteriores, se opta por elegir episodios a manera de ejemplo.

Se presenta a continuación un análisis con las conclusiones parciales de cada episodio.

5.5.6. 1 Episodio: El alpinista

El episodio seleccionado corresponde a la segunda sesión en la que se desarrolla el tema energía. Es una clase en la que los estudiantes tienen que realizar un trabajo práctico denominado *Energía*. La consigna de la actividad que se va a comentar expresa lo siguiente:

Actividad nº 3

Analicen y describan las transformaciones e intercambios de energía que se producen en cada caso. Tengan en cuenta las condiciones energéticas iniciales y finales del sistema así como sus características observables.

Un automóvil que se pone en marcha y se mueve

Un alpinista que sube a una montaña desde su pie hasta la cima

400 Camila: bueno hagamos el otro. Un alpinista que sube a una montaña desde su pie hasta la cima.^{25y04}

(Los intercambios que faltan refieren a intercambios en los que se ríen porque se han rayado mutuamente las fotocopias)

- 427. Sandra: Es lo mismo que el corredor porque es lo mismo correr que escalar
- 428. Camila: no
- 429. Nardo: pensemos hablémoslo
- 430. Romina: chicas pensemos como dice él lógicamente
- 431. Camila: miren chicas hay un auto
- 432. Sandra: pero lógicamente a mi me parece que el alpinista es lo mismo que el que corre
- 433. Romina: a mí también
- 434. Nardo: primero pensémoslo y después lo
- 435. Romina: el que corre más rápido tiene menos oxígeno
- 436. Camila: miren los frenos convierten la energía cinética en calor y en sonido. Y la energía eléctrica empleada en las luces limpia parabrisas radio y bocina
- 437. Nardo: qué les dije que había de calor ¡el sonido no me acordé!
- 438. Camila: porque dice (lee) mientras su transformación la energía sufre un proceso de degradación, eso significa que aunque tenga la misma cantidad de energía y se cumpla la conservación de la energía, porque hay una ley, puede ocurrir que se convierte en energía

menos útil. Por ejemplo, un auto sube una calle con cierta pendiente, la energía interna inicial del sistema aportada por el combustible se transforma en energía cinética y potencial, pero para poner en funcionamiento el auto es necesario vencer los rozamientos internos del motor y del sistema de transmisión de la tracción de las ruedas, también hay rozamiento del auto con el aire y de las ruedas con el suelo. Al final del trayecto es necesario detener el vehículo por medio de un sistema de frenos que acciona el rozamiento de unos discos sobre las ruedas.

439. Sandra: bueno pero lo que nos interesa (es interrumpida)

440. Camila: es decir que la energía interna del auto es igual a la suma de los aumentos producidos en la energía interna del aire en el piso y en las demás partes del auto que se calentaron. Pero ya no es tan útil para ser utilizada. Por ejemplo sería muy complicado y de muy bajo rendimiento tratar hacer funcionar otro motor con la energía que pasó del auto del piso por frotamiento, eso significa que la energía inicial se haya perdido sino que se transformó en otras menos útiles. Pausa

441. Camila: O sea que la energía inicial no se pierde

442. Romina: es obvio si ninguna energía se pierde

443. Sandra: la energía no se crea ni se destruye sino que se transforma en una manifestación de la otra. ¿Quién lo dijo? Bueno ahora tenemos que poner

444. Romina: Entonces es una porquería, si yo quiero tener energía la tengo que robar

445. Camila: ¿qué decís?

446. Sandra: ¿el alpinista no es lo mismo que uno que corre?

447. Romina: sí: es lo que lo único que el alpinista no corre

448. Nardo: igual no cambia] Romina: el alpinista, vos tenés energía, empezás a caminar, vos tenés energía

449. Nardo: pará pará hay otra otra cosa que hay que decir, si sube la temperatura descende] Romina: sí N: o sea que su temperatura corporal tampoco va a descender, a pesar de que sube, digamos que]C: sube pero baja

450. Nardo: será]Camila: sube él le baja la de él

451. Nardo: será no es como que sube la de él pero a la vez recibe] Camila: no Nardo: la energía fría Camila: él sube pero, él, la temperatura de él baja

452. Nardo: no, la temperatura de él sube porque está haciendo actividad física, digamos, pero a la vez] Camila: baja] Nardo: hay energía fría que lo hace bajar

453. Sandra: no porque la energía no es frío, el frío ^{29y55}es ausencia de energía

454. Nardo: ah claro bueno hay ausencia de energía a medida que está subiendo

455. Romina: no

456. Nardo: por un lado él va aumentando su energía pero por otro va disminuyendo por la temperatura

457. Sandra: bueno entonces

458. Romina: empieza con una energía, cuando empieza a a

459. Nardo: si no

460. Camila: empieza con una energía inicial que después se convierte en una energía ^{30 y 18}menor

461. Nardo: es más fuerte la energía calórica que tiene que la energía que no tiene porque si no se moriría de frío

462. Sandra: tiene campera

463. Nardo: bueno eso quiere decir que se calienta

464. Camila: bueno ponele que está nevando

465. Romina: ay estamos haciendo mal

466. Camila: va a descender más

467. Nardo: no

468. Camila: no va a descender más que si no

469. Nardo: bueno

470. A: la cosa es que
 471. Nardo: si descendiera del todo la temperatura moriría
 472. Sandra: para mí estamos interpretando mal porque qué dice la consigna, dice
 473. Nardo: analicen
 474. Sandra: analicen y describan las interacciones que se producen en cada caso
 475. Nardo: y bueno
 476. Sandra: tengan en cuenta las condiciones energéticas iniciales y finales del sistema
 477. Nardo: está bien
 478. Romina: la cosa es que la energía del hombre se..se empieza a perder porque cada vez que vas subiendo gastás energía
 479. Camila: pero va, pero por ejemplo la energía calórica va a subir, porque vos vas a estar en actividad física 31y18
 480. Romina: pero por qué actividad física si vas caminando
 481. Sandra: pero acá en la fotocopia no dice nada de energía calórico

En este episodio los estudiantes deben analizar los intercambios y transferencias de energía asociados a un “alpinista”. En los turnos 427 y 432, la estudiante Sandra, expresa que para ella la situación del alpinista sería la misma que del “corredor”.

En el material de lectura que poseen y que ya han leído en voz alta los estudiantes tienen la posibilidad de leer el ejemplo de un atleta-corredor para el cual se explican y explicitan los intercambios y las transformaciones de energía.

Sin embargo, Camila opina diferente a Sandra, se contrapone en el turno 428, pero no da razones para sostener su punto de vista. Los otros estudiantes del grupo, Nardo y Romina, están dispuestos a discutir la situación. Romina expresa su opinión en el turno 435: - *R: el que corre más rápido tiene menos oxígeno* que no es retomado por sus compañeros, ya que seguidamente, en el turno 436 que sigue, Camila lee una explicación sobre las conversiones de energía de un auto. En episodios anteriores habían estado discutiendo acerca de ello y Nardo insistía en la energía calórica, sin embargo ninguna de sus compañeras tenía en cuenta el aporte de ese tipo de energía.

Al terminar la lectura (turnos 438 y 439), Camila, luego de una breve pausa concluye que *la energía inicial no se pierde*. Esta idea parece reforzarse con las intervenciones en los turnos que siguen 442 y 443, Romina y Sandra, expresan ideas asociadas a la energía que parecen ser construidas en años anteriores y se relacionan con el Principio Fundamental sobre la Energía. Es interesante lo que concluye Romina, quien expresa en el turno 444: - *Entonces es una porquería, si yo quiero tener energía la tengo que robar*. Se apunta el calificativo de interesante no por la expresión *la tengo que robar* sino porque eso manifiesta la comprensión de que la energía se transforma de una

en otra, pero que no se puede “crear” energía. En los intercambios anteriores habían “repetido” el principio fundamental pero eso no asegura la comprensión del mismo. Es necesario reflexiones asociadas a éste, ejemplos, inquietudes y preguntas para conocer si en realidad se puede decir algo más que el principio. Pareciera que Romina da un primer paso en esa dirección. Sin embargo, Sandra está preocupada por responder el inciso, y en el turno 446 insiste con el alpinista. A su iniciativa se suman Romina y Nardo, este último diciendo que es lo mismo que el ejemplo que corre (el atleta) y Romina quien expresa que sería lo mismo objetando la diferencia que el alpinista no corre (queda implícita la idea que el alpinista camina o escala lo cual no fue expresado).

En lo que sigue surge una nueva discusión, Nardo en el turno 449 expresa un punto de vista que será refutado por Camila. Él establece que el alpinista está subiendo, la temperatura (del ambiente) irá bajando, pero que a pesar de esa situación la temperatura del alpinista no bajará (hasta aquí no da razones).

449 Nardo: pará pará hay otra otra cosa que hay que decir, si sube la temperatura descende] Romina: sí Nardo: o sea que su temperatura corporal tampoco va a descender, a pesar de que sube, digamos que] Camila: sube pero baja

Camila expresa al final del turno anterior que a pesar que el alpinista sube bajará -su temperatura-, aunque no expresa a quién o qué se refiere. Nuevamente debaten empleando oraciones incompletas en donde el resto de los estudiantes asumen el contenido tácito. Posteriormente Nardo expresará razones para defender su punto de vista:

451. Nardo: será no es como que sube la de él pero a la vez recibe] C: no N: la energía fría C: él sube pero, él, la temperatura de él baja

452. Nardo: no, la temperatura de él sube porque está haciendo actividad física, digamos, pero a la vez] Camila: baja] Nardo: hay energía fría que lo hace bajar

La primera justificación que realiza Nardo está a cargo de la energía fría que recibe, sin embargo, Camila sigue insistiendo que la temperatura bajará. Nardo justifica expresando que está realizando actividad física y Camila, interrumpe la expresión de Nardo, comenta: *-baja*. De esta manera pareciera que Nardo se ve obligado a seguir justificando y expresa - *hay energía fría que lo hace bajar*. Aquí parece que Nardo reconoce por un lado algo que no puede expresar hasta el momento, y es el establecimiento de algún tipo de compensación o búsqueda de equilibrio.

Aparentemente, se contradice, porque expresa que subiría por razones de actividad física pero también que baja por la recepción de energía fría.

En ese momento Sandra cambia momentáneamente la discusión porque apunta a los términos que se están utilizando:

453. S: no porque la energía no es frío, el frío es ausencia de energía 29y56

Esta intervención provoca que Nardo reformule su expresión:

454. Nardo: ah claro bueno hay ausencia de energía a medida que está subiendo

455. Romina: no

456. Nardo: por un lado él va aumentando su energía pero por otro va disminuyendo por la temperatura

Romina expresa un *no*, oponiéndose pero no es tenido en cuenta y luego de la reformulación la discusión continúa volviendo al punto anterior a la objeción de la expresión del frío.

Entre los turnos 457 y 460, comienzan, entre Sandra, Romina, Camila y Nardo una explicación que finalmente la expresa Camila en el turno 460:

457 Sandra: bueno entonces

458 Romina: empieza con una energía, cuando empieza a a

459 Nardo: si no

460 Camila: empieza con una energía inicial que después se convierte en una energía 30 y 18 menor

Los estudiantes expresan ideas que van completando mutuamente. En el turno que sigue Nardo logra expresar la idea que parecía estar latente en sus expresiones anteriores pero que no había formulado explícitamente:

461 Nardo: es más fuerte la energía calórica que tiene que la energía que no tiene porque si no se moriría de frío

Se encuentra que Sandra otorga a la explicación que ofrece Nardo una evidencia o fuente (de manera de sustentar la conclusión de su compañero) siguiendo el esquema de Toulmin⁶¹:

462 Sandra: tiene campera

Camila, que es la estudiante que viene oponiéndose a Nardo, expresa una objeción a la argumentación sostenida por su compañero expresando una reserva (observación) siguiendo nuevamente el esquema de Toulmin: - *bueno ponete que está nevando* y otorga más adelante lo que significa la expresión: *va a descender más* (se

refiere a la temperatura del alpinista). Sin embargo, no culmina su explicación (turno 468) y Nardo en el turno 471 defiende lo que viene sosteniendo con la expresión: *-si descendiera del todo la temperatura moriría*, que de alguna manera objeta o pone un límite a lo que ha expresado Camila sobre los efectos de la nieve.

- 463. Nardo: bueno eso quiere decir que se calienta
- 464. Camila: bueno ponele que está nevando
- 465. Romina: ay estamos haciendo mal
- 466. Camila: va a descender más
- 467. Nardo: no
- 468. Camila: no va a descender más que si no
- 469. Nardo: bueno
- 470. A: la cosa es que
- 471. Nardo: si descendiera del todo la temperatura moriría

En este momento los estudiantes vuelven a leer la consigna original porque Sandra comenta que quizás están haciendo algo equivocado.

- 472. Sandra: para mí estamos interpretando mal porque qué dice la consigna, dice
- 473. Nardo: analicen
- 474. Sandra: analicen y describan las interacciones que se producen en cada caso
- 475. Nardo: y bueno
- 476. Sandra: tengan en cuenta las condiciones energéticas iniciales y finales del sistema
- 477. Nardo: está bien

Una vez que parecen haber vuelto a lo que solicita la actividad Romina expresa:

- 478. Romina: la cosa es que la energía del hombre se..se empieza a perder porque cada vez que vas subiendo gastás energía

Romina expresa la pérdida de energía. Se recuerda que ella misma había formulado el principio de conservación y parecía haber comprendido que la energía se transforma de una en otra. Se podría asumir que al decir *se pierde*, porque vas gastando, está expresando la idea de transformación de una en otra. Sin embargo, desde el punto de vista disciplinar no es correcta la expresión.

En el turno que sigue parece que la discusión anterior que venían sosteniendo, Camila y Nardo, se ha resuelto, dado que ella expresa que la energía calórica va a subir por efecto de la actividad física. Una nueva discusión parece comenzar porque Romina no entiende por qué sus compañeros hablan de actividad física si lo que hace el alpinista es caminar.

479. Camila: pero va, pero por ejemplo la energía calórica va a subir, porque vos vas a estar en actividad física 31y18

480. Romina: pero por qué actividad física si vas caminando

481. Sandra: pero acá en la fotocopia no dice nada de energía calórico

Esta discusión no continúa ni tampoco acuerdan en contestar la actividad. Los estudiantes comienzan a hablar de las evaluaciones que se acercan de otras materias y pasan a la actividad cuatro que es la siguiente a la que estaban discutiendo.

En este episodio se destaca la manera que tienen los estudiantes de discutir, cómo se oponen a un determinado punto de vista y cómo lo apoyan o no. No debaten utilizando construcciones completas, justificando por qué se oponen o por qué apoyan una idea. Por ejemplo, en el caso de Sandra, ella para apoyar a Nardo, expresa *tiene campera*. Con esa expresión estaría dando su aval a su compañero en la defensa de que a medida que el alpinista sube, a pesar que se encuentra con bajas temperaturas, debido a que está haciendo actividad física existirían transformaciones de energía de un tipo en otro. Sin embargo, Sandra no expresa una frase que exponga claramente sus intenciones de defensa. Esta estudiante propone una información que podría actuar de *evidencia* para apoyar por qué se podría sostener que el alpinista tendría energía necesaria para seguir su actividad. Nardo aprovecha esta intervención y se apoya en la misma diciendo que con la campera se calienta. Es decir, completa la expresión de Sandra explicando la función de la campera. Es interesante como Camila propone una objeción seguidamente diciendo *ponele que está nevando*. Aquí la estudiante, también al igual que Sandra, propone una idea para oponerse pero no justifica o explica.

Se destaca de este episodio también cómo Nardo es capaz de reformular su intervención... *hay energía fría que lo hace bajar...* dado que Sandra se opone a ella definiendo *-no porque la energía no es frío, el frío es ausencia de energía*.

A modo de síntesis de la descripción anterior, un análisis más en profundidad permite destacar las siguientes categorías en relación con los modos de intercambio de significados (ver capítulo IV -página 135- esquema 4.I):

► Formular explicaciones. Como se expresó anteriormente, por lo general, los estudiantes no expresan los argumentos a continuación de los puntos de vista, sino que los proponen y esperan a que se les solicite razones de lo expresado. En ocasiones esas razones son otorgadas porque algún estudiante propone alguna objeción, casi en forma simultánea en la conversación lo cual los obliga a dar las justificaciones.

► Identificar conocimientos previos. Los estudiantes parecen reconocer, en la explicación de las transformaciones de energía del automóvil, que se lee del material de lectura, un Principio fundamental de la Física que han estudiado en años anteriores. Tres de ellos expresan:

- *o sea que la energía inicial no se pierde,*
- *es obvio si ninguna energía se pierde, y*
- *la energía no se crea ni se destruye sino que se transforma en una manifestación de la otra.*

5.5.6. 2 Episodio: La rampa

Los intercambios que siguen corresponden a extractos de un episodio de la ante última clase (sesión) del tratamiento del tema o la última clase registrada (se recuerda que la profesora solicitó que no asistiéramos a la última). La actividad que se está desarrollando es la corrección de un problema que la docente les dictó pues lo considera interesante para los estudiantes que seguirán estudios universitarios.

Para significar que han sido seccionados ciertos intercambios se emplean corchetes con puntos suspensivos dentro [...]

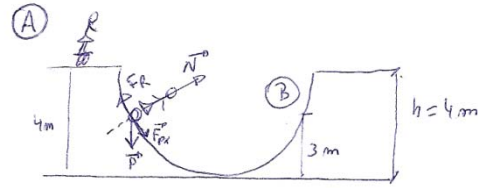
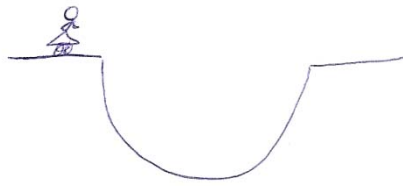
119. Profesora: ahora vamos a hacer otro que es 14y51 que me gusta yo siempre se los haga hacer para practicar (hablan entre ellos) 14y57

120. Profesora: ¿Cuál era el ejercicio que?

121. Aa: (lee) una esfera de dos kilogramos se deja caer

122. Ao: Por una pista (sigue leyendo)

[...]



$$m = 40 \text{ kg}$$

$$v_A = 0 \text{ m/s}$$

149 Profesora: ¿viene con alguna velocidad? ¿o se deja caer?,]Ao: se deja caer Carla: Se deja caer parte del reposo entonces la velocidad en A vale cero,

150 Aa: llega al otro lado con altura de 3 metros

151 Profesora: entonces que no llega, la altura en B, no llega, ¿qué más? ¿Esta es la situación? Que se deja a caer con la patineta y sube pero no sube hasta los cuatro metros, si no que llega hasta los tres metros, ¿qué pueden inferir ustedes ya con el enunciado del problema?

152 Ao: ¿hay fuerzas de rozamiento?

153 Profesora: y bueno eso hay que ver

154 Ao: Porque llegó a menos altura

155 Profesora: claro, ¿si no hubieran considerado las fuerzas de rozamiento de la patineta con respecto a la superficie, y del aire con respecto a la persona?, ¿qué pueden decir ustedes que si se cayó de los cuatro metros va a llegar a los cuatro metros? , Pero acá llega a los tres ¿entonces qué están actuando acá?

156 Ao (varios): la fuerza de rozamiento

157 Profesora: la fuerza de rozamiento es distinta de cero, ¿entonces si es distinta de cero que me está diciendo? 19y47

158 Romina: que la energía mecánica no se conserva

159 Profesora: ¿que la energía mecánica..? (esperando) no se conserva, pausa de 4 seg., esto era porque ustedes después se mecanizan para resolver ejercicios y consideran siempre que la energía mecánica se conserva y no acá está actuando una fuerza no conservativa la fuerza de rozamiento entonces no se conserva, bueno vamos entonces a lo que les pregunta

160 Ao: ¿qué fuerzas actúan sobre la persona y cuáles de ellas realizan Trabajo?

161 Profesora: ¿bueno qué fuerzas están actuando?

162 Varios: De rozamiento

163 Profesora: vamos a analizar qué fuerzas están actuando sobre la persona

164 Nardo: la normal

165 Profesora: la normal

166 Aa: el peso

167 Profesora: y el peso ¿qué más?

168 Aa: La de la patineta sobre el piso y la del piso sobre la persona

169 Profesora: cuando se va deslizando la persona, pausa de 2 seg., ¿estaría actuando la normal? Y la fuerza peso, pero la fuerza peso es perpendicular con respecto a la horizontal ¿verdad?

170 Aa: Sí

171 Profesora: ¿entonces la normal que sería perpendicular a donde se está desplazando la persona, fíjense la normal y se desplaza en este sentido ¿qué pasa acá?, ¿Se está realizando Trabajo?

172 Aa: no

173 Profesora: 21y13 no, porque el ángulo es de noventa grados, ¿está? la fuerza peso que no es perpendicular a la superficie sino que está dirigida hacia el centro terrestre ¿verdad?, esta normal esta, perdón, esta fuerza peso, ¿está realizando Trabajo?

174 Aa: sí (varios)

[...]

227 Profesora: eh::: no eh acá hay un error, la variación de la energía mecánica, ¡no! Ella puso energía potencial pero la variación de energía mecánica no es igual a la energía mecánica en B es la final menos la energía mecánica en A, ¿o yo me equivoco?]Romina: sí pero (no puede seguir) Profesora: ¿Esta es no es la posición inicial y esta no es la posición final?, entonces ¿en qué se equivoca acá Carla? p3 ¿qué les falta?

228 Aa. La energía cinética

229 Profesora: la variación de la energía mecánica que va a ser igual al Trabajo de la fuerza de rozamiento, va a ser igual a la energía final, ¿esto ves? Esto es en A, y esto es en B, será igual a mil ciento setenta y seis menos quince mil quinientos sesenta y ocho, ¿y eso cuánto les da?, ¿menos?

230 Aa y Profesora: trescientos noventa y dos joules, ¿qué significa ese menos?, que el Trabajo realizado es en contra de::? del desplazamiento (pregunta pero no da tiempo a responder), ¿está?.. Si la fuerza y el desplazamiento tienen la misma dirección y sentido el Trabajo es positivo, si la fuerza y el desplazamiento tienen sentido contrario dirección y sentido contrario entonces el Trabajo ¿es? negativo acuérdense de eso que lo habíamos visto. Bueno 31y11 pausa de 3 seg. De título potencia 31y19

En el turno 149 la profesora interroga acerca de lo que expresa el enunciado del problema y ofrece la primera explicación: *se deja caer, parte del reposo entonces la velocidad en A es cero*. Se hace notar que el enunciado expresaba *se deja caer* y posibilita o deja a cargo del lector realizar la construcción de lo que esa expresión significa; lo cual lo hace la profesora.

La profesora en el turno 151 ofrece una descripción de la situación planteada por el problema e interroga al final del mismo. Se encuentra que un estudiante en el turno 152 expresa que hay fuerzas de rozamiento pero lo hace en forma interrogativa. La profesora contesta que es lo que hay que ver y el mismo estudiante ofrece la explicación - *porque llegó a menos altura*. Se identifica entonces la razón o causa de lo expresado, las fuerzas de rozamiento existen (punto de vista sostenido) pues llegó a una altura menor respecto de la que partió (consecuencia). Desde la lógica sería: *si p* (existen fuerzas de rozamiento) *entonces q* (llega a una altura menor a los cuatro metros desde los cuales se dejó caer).

En el turno que sigue se advierte una expresión un poco confusa.

Profesora: claro, ¿si no hubieran considerado las fuerzas de rozamiento de la patineta con respecto a la superficie, y del aire con respecto a la persona?, ¿qué pueden decir ustedes que si se cayó de los cuatro metros va a llegar a los cuatro metros? , Pero acá llega a los tres ¿entonces qué están actuando acá?

La profesora confirma lo expresado por el estudiante y realiza varias preguntas. Al final del turno 155 plantea como pregunta lo que ya había sido expresado por un estudiante también en forma de interrogación La misma se relaciona con considerar la opción de que hubiera fuerzas de rozamiento. Se encuentra entonces un tipo de razonamiento lógico llamado contra recíproca, *si no q entonces no p*: es decir si llega a los cuatro metros de altura entonces no hay fuerzas de rozamiento. Sin embargo, como se expresó al final vuelve a insistir con *¿entonces qué están actuando acá?* (refiriéndose a las fuerzas de rozamiento). Varios son los estudiantes que le contestan que están actuando las fuerzas de rozamiento.

La profesora aprovecha la situación y pregunta qué significa. Romina responde que la energía mecánica no se conserva. La profesora parece no escucharla o no la tiene en cuenta porque en el turno siguiente expresa ella la respuesta como esperando que la completen los estudiantes (situación que no sucede).

A partir del turno 160 se solicita conocer cuáles son las fuerzas que están actuando sobre la persona (se refiere al patinador que se lanza por la rampa). Se encuentran respuestas como el peso y la normal. Hay un turno, el 168, *-la de la patineta sobre el piso y la del piso sobre la persona*, que no es tenido en cuenta. Se advierte un problema de identificación del sistema que se está considerando, la persona, la patineta o la persona con la patineta. Esto se infiere a partir de lo que es comentado por el estudiante quien se expresa diciendo *patineta* sobre el piso, y seguidamente el piso sobre la *persona*. La profesora parece no darse cuenta de esta expresión, recupera las fuerzas peso y normal que habían sido nombradas y realiza una descripción respecto a la dirección de la fuerza peso en relación con la horizontal.

Profesora: cuando se va deslizando la persona, p2 ¿estaría actuando la normal? Y la fuerza peso, pero la fuerza peso es perpendicular con respecto a la horizontal ¿verdad?

En el turno 171 la profesora pregunta si se estaría realizando Trabajo. Una de los estudiantes responde que *no*, sin embargo no da razones ni la profesora las solicita. Ella

misma en el turno 173 otorga la explicación, el ángulo que forman la fuerza normal con el desplazamiento para justificar que el Trabajo sea nulo e interroga acerca de si la componente de la fuerza peso realiza o no Trabajo.

171. Profesora: ¿entonces la normal que sería perpendicular a donde se está desplazando la persona, fíjense la normal y se desplaza en este sentido ¿qué pasa acá?, ¿Se está realizando Trabajo?

172. Aa: no

173. Profesora: 21y13 no, porque el ángulo es de noventa grados, ¿está? La fuerza peso que no es perpendicular a la superficie sino que está dirigida hacia el centro terrestre ¿verdad?, esta normal esta perdón esta fuerza peso, ¿está realizando Trabajo?

174. Aa: sí (varios)

Por último se comentan los turnos del 227 al 230 donde se encuentra cómo la profesora corrige lo que la estudiante ha resuelto en el pizarrón y se resalta que ella misma otorga la explicación en los turnos 229 y 230.

227 Profesora: eh:: no eh acá hay un error, la variación de la energía mecánica, ¡no! Ella puso energía potencial pero la variación de energía mecánica no es igual a la energía mecánica en B es la final menos la energía mecánica en A, ¿o yo me equivoco?]Romina: sí pero (no puede seguir) Profesora: ¿Esta es no es la posición inicial y esta no es la posición final?,¿entonces en qué se equivoca acá Carla? p3 ¿qué les falta?

228 Aa. La energía cinética

229 Profesora: la variación de la energía mecánica que va a ser igual al Trabajo de la fuerza de rozamiento, va a ser igual a la energía final, ¿esto ves? Esto es en A, y esto es en B, será igual a mil ciento setenta y seis menos quince mil quinientos sesenta y ocho, ¿y eso cuánto les da?,¿menos?

230 Aa y Profesora: trescientos noventa y dos joules, (lo dicen a la vez, luego continúa la profesora) Profesora: ¿qué significa ese menos?, que el Trabajo realizado es en contra de::? del desplazamiento (pregunta pero no da tiempo a responder), ¿está?.. Si la fuerza y el desplazamiento tienen la misma dirección y sentido el Trabajo es positivo, si la fuerza y el desplazamiento tienen sentido contrario dirección y sentido contrario entonces el Trabajo ¿es? negativo acuérdense de eso que lo habíamos visto. Bueno 31y11 pausa de 3 seg. De título potencia 31y19

Se identifican las siguientes categorías respecto a los modos de intercambio de significados (ver capítulo 4 -página 135- esquema 4.I):

► Formular explicaciones. La mayoría de las razones sobre los puntos de vista expresados los realiza la profesora. Es difícil encontrar que los estudiantes justifiquen, la mayoría de sus intervenciones corresponden a expresar puntos de vista mientras que las justificaciones las otorga la profesora. Se encuentra la particularidad

que la profesora interroga pero no da lugar a las respuestas de los estudiantes pues inmediatamente otorga ella la justificación.

► Utilizar recursos. La profesora utiliza el recurso de realizar un diagrama de la rampa y el patinador y al lado un diagrama de cuerpo libre.

► No reconocer otras voces. Se encuentra que en varias ocasiones hay intervenciones, algunas correctas y otras no, que no son tenidas en cuenta ni recuperadas por la profesora.

► Guiar preguntando y repreguntando. La profesora utiliza este recurso en su discurso con la particularidad que, generalmente, otorga ella misma las preguntas.

5.5.7 La negociación en el caso C

→ Para culminar con este caso se tiene en cuenta el resultado de la tabla 5.11 (Pág. 246) que otorga un valor *Bajo* de nivel de negociación de significados. Aquí se decide por conservar esta ponderación. Esto se fundamenta en:

-los recursos explicativos utilizados en el caso C. Son escasos, a excepción las definiciones (la mayor de ellas parte dadas por el profesor o por los estudiantes cuando resuelven problemas numéricos y hacen uso de expresiones matemáticas). Según el gráfico 5.XI (Pág. 249), respecto a los indicadores para la actuación de los estudiantes, el hecho de construir fundamentos para las posturas sostenidas es bajo.

-con relación a las falacias. Se identifican escasos ejemplos que incurren en infringir las reglas expuestas.

-en cuanto a las categorías para caracterizar los modos de intercambio de significados. En este caso se encuentra que la docente formula explicaciones fundamentalmente definiendo. Los estudiantes tienden a responder preguntas sin intervenir por sí mismos para solicitar explicaciones u otorgarlas. Esas respuestas, en algunas ocasiones, son retomadas por la docente. En otras ocasiones se registran voces de estudiantes que no son retomadas y/o escuchadas.

El contexto que integra este caso se presentó como apropiado para que el nivel de negociación fuera alto. Por ejemplo, parece ser un principio de la institución (y de la docente a cargo del curso) poner énfasis en la preparación de los estudiantes para continuar con estudios superiores. Esto (también propio de la institución donde se

desarrolla el caso A) alienta a pensar en docentes con la impronta de formar sujetos críticos. Por su parte, el nivel socioeconómico de la población estudiantil es medio-alto lo cual garantiza que se trata de estudiantes con acceso a fuentes de consulta de textos y/o de sitios web. La docente a cargo registra en su haber una extensa trayectoria y una sólida formación disciplinar. No obstante estos factores, los intercambios comunicativos no arrojan los resultados esperados. Una posible explicación a ello puede encontrarse en que la docente, no consigue controlar su entusiasmo por ser ella quien presenta la mayor parte de las respuestas. Nuevamente se instala aquí la cuestión de la competencia comunicativa de la docente que se presenta como reduccionista, en el sentido de que la principal característica de tal competencia es su capacidad para describir, mientras presenta ausencia de rasgos tales como la invitación a sumar a otros a la conversación, la devolución de la palabra a un sujeto que parece estar ajeno, etc.

5.6 El caso D

A continuación algunas notas acerca del contexto institucional en cuanto a la ciudad de pertenencia, las características de la institución escolar, el grupo de estudiantes, profesores y directores.

5.6.1 Caracterización y delimitación del caso

5.6.1.1 Escuela y comunidad

El caso D corresponde a una institución de educación media con subvención estatal. Se encuentra fusionada con la Escuela Secundaria (ES) N° 20 y comparten el espacio físico con la Escuela Primaria (EP) N° 7. Existe un cronograma de acuerdo al cual se encuentran asignadas las aulas en los turnos mañana, tarde y vespertino. Allí mismo también funcionan dos tecnicaturas una, en Servicio Turístico y otra, en Química.

El establecimiento se encuentra en el límite del radio céntrico de la ciudad. Tiene una antigüedad de cincuenta años.

Cuenta con un Acuerdo Institucional de Convivencia (AIC) aprobado y único y con acuerdos áulicos de convivencia. Con relación a la dirección de secundaria ocupa su función un profesor de Ciencias de la Educación.

Los estudiantes, de guardapolvo blanco, generalmente llegan caminando, en bicicletas y en colectivos a la institución. Los que forman parte del caso D son un grupo de veintiún adolescentes de 1° año de Polimodal de la modalidad Humanidades y Ciencias Sociales. El aula en la que se desarrollan las clases del caso D, tiene dimensiones estándar de aproximadamente cinco metros de largo por cinco metros de ancho.

En los laterales hay grandes ventanas que dan, por un lado, a un pasillo interno del establecimiento y, por el otro, al patio de la escuela. Poseen en el frente del aula un pizarrón de color negro para trabajar con tizas. Los estudiantes ocupan bancos y sillas individuales, con un par como compañero y por lo general se ubican de una manera tradicional, frente al pizarrón siguiendo el esquema de filas. Usualmente los estudiantes que se podrían caracterizar como los más rebeldes y conversadores, se colocan al fondo del aula.

Los estudiantes que forman parte del caso se conocen entre sí pero es el primer año que comparten aula. Ellos provienen de diferentes divisiones del 9° año y según la modalidad que eligen se encuentran compartiendo un aula.

5.6.1.2 Con relación a la profesora

La profesora que enseña Física manifestó, en relación con este grupo, que “*es un grupo difícil...*”. En la entrevista⁶² comentó que tienen graves problemas de conducta y que “*este grupo se caracteriza por tener dificultades para comprender los conceptos físicos, para identificar variables, unidades y para realizar operaciones algebraicas sencillas*”. Además manifiesta que ha pactado con algunos de ellos. En relación al pacto se refirió diciendo que les aprobó el segundo trimestre con el compromiso que en el 3° trimestre trabajaran. La docente manifestó que para ella significó un replanteo continuo de qué hacer con este grupo, cómo enseñar, cuáles estrategias utilizar, etc.

La docente es profesora de Química graduada en un instituto de enseñanza superior de la ciudad de Tandil. Acredita cuatro años de antigüedad en su función como profesora. A la par que trabaja en este centro escolar lo hace en otro colegio privado de la ciudad. Al respecto señaló que los distintos grupos tienen carencias particulares.

En la entrevista expresó que su forma de trabajo promueve la interacción entre docente y alumnos. Propone por lo general explicaciones de los conceptos a desarrollar

y luego dicta actividades del tipo problemas numéricos para resolver. Se establecen luego resoluciones de algunos de ellos a modo de corrección.

En los próximos apartados se comentan los resultados del estudio del caso en relación con los objetivos planteados.

5.6.2 Los intercambios de significados

Con relación a los ejes Gestionamiento de las relaciones interpersonales y la Construcción del conocimiento se reconoce, en el caso D, que existen instancias de intercambio entre profesor y estudiantes con las características que se desarrollan en los párrafos siguientes. De acuerdo a Mortimer y Scott (2002) se reconoce por lo general abordajes del tipo *no interactivo/ de autoridad e interactivo/de autoridad*. En el primer caso es el profesor quien presenta un punto de vista y lo desarrolla. En el segundo, el profesor conduce con preguntas a los estudiantes hacia el desarrollo del punto de vista que él sostiene. Es decir que en esta instancia otorga cierto grado de participación a los estudiantes.

En cuanto al desarrollo de la clase, por lo general la profesora expone un determinado tema y luego propone actividades para realizar. Es común que en las instancias de corrección de las mismas la profesora solicite respuestas a los mismos. Se reconoce que las justificaciones las otorga ella misma. Es decir, que la profesora se hace cargo de dar razones de lo que exponen los estudiantes.

En otras ocasiones, por ejemplo cuando realiza una exposición o cuando contesta las preguntas que ella misma realizó, no otorga la oportunidad de responder porque al preguntar el por qué inmediatamente otorga ella la respuesta.

En relación con los estudiantes se encuentran que son capaces de interrogar a la profesora cuando no comprenden alguna explicación pero, por lo general, estos intercambios se dan a nivel individual y no durante exposiciones de la profesora o en correcciones de tareas. Encontrar respuestas en las que se justifiquen puntos de vista expuestos, o instancias en las que se formulen opiniones divergentes no es común en este grupo.

Respecto a los intercambios grupales entre estudiantes, es necesario separar entre los grupos que se encuentran en la parte delantera del salón (frente al pizarrón) y

los que están al fondo del salón. En los primeros domina el trabajo de algunos estudiantes intentando dar la respuesta numérica al problema planteado y convocan a la profesora en búsqueda de ayuda. En cuanto a los estudiantes que están atrás por lo general no se agrupan para realizar el trabajo y no realizan la tarea. La docente es la que continuamente recorre el aula preguntando a los estudiantes si tienen inquietudes y en algunas oportunidades intenta que se pongan a trabajar recordándoles el pacto que tienen.

A menudo la profesora llama la atención a los estudiantes por el uso del celular. Aunque no pueden usarlo en el aula lo hacen casi libremente.

Se ejemplifican los modos de intercambios.

<p>24 Profesora: Fijense que si yo tomo como punto de referencia el suelo, ¿sí?]Aa: yo no entendí Profesora: y al estar a una determinada altura, esta pelota lo que va tener almacenada es energía potencial. ¿sí?. Va a comenzar a tener energía cinética ¿por qué? Porque está en movimiento. Ahora bien, supongamos que yo tomo esta distancia. La pelota está ahí. Vamos a tomar como centro ¿sí? Bien. ¿Qué sucede acá? La energía potencial va a ser mayor o menos que la cinética?</p>	<p>⇒En este turno de habla se encuentra un ejemplo de explicaciones por parte de la profesora. La profesora realiza preguntas pero con la particularidad que cuando pide las justificaciones ella misma da las respuestas. (...va a comenzar a tener energía cinética, ¿por qué? Porque está en movimiento.) No da opción a los estudiantes que respondan. Este tipo de abordaje suele denominarse del tipo de autoridad, no interactivo, en el sentido que predomina un solo punto de vista que es el que otorga la profesora y no da la oportunidad de contestar.</p>
---	--

<p>107 Profesora: bien. ¿Sí?. Sencillamente eso tienen que hacer. Después tienen que hacer lo mismo, pero poner cuatro metros.</p> <p>303 Profesora: entonces, dijimos que la energía potencial era eme, por ge por hache y la energía cinética era igual a un medio de la masa por la velocidad al cuadrado, sencillamente con esto tratamos de ver 26 y 27 que obtienen las energías.</p>	<p>⇒En estos turnos de habla se encuentran ejemplos acerca de cómo la profesora utiliza expresiones para atenuar las dificultades de la tarea o de los conceptos que están desarrollando.</p>
---	--

<p>244 Profesora: bueno vamos a hacerlo, vamos a hacerlo lo tienen que seguir haciendo.</p> <p>245 Aa: le voy a contar a la señora!</p> <p>246 Profesora: Yo no quiero tener que hacerlo... voy a tener que sacar papelitos. A ver ¿quién lee el punto uno?</p>	<p>⇒ En estos turnos de habla se muestra cómo la profesora utiliza recursos como el humor para en este caso lograr que los estudiantes participen. Sacar papelitos es utilizado con cierta cuota de humor, y también de ironía, como si fueran niños pequeños a los que hay que exigir a participar mediante algún juego.</p>
---	--

Tesis Doctoral: Modos de intercambio de significados. Procesos de negociación en clases de Física del secundario.

<p>373 Sil: me dio mal</p>	
----------------------------	--

5.6.3 Los procesos de negociación de significados

De la misma manera que se viene realizando para los otros casos es que se presentará el análisis realizado con los indicadores en relación al docente, a los estudiantes y al contenido.

Tabla 5.13 de apoyo. Nomenclaturas de los episodios

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Revisión
2	Noción de Trabajo
3	Unidades
4	Energía cinética

Tabla 5.14 de Negociación de significados para los episodios la sesión 1 del caso D

D 1 - Caso D sesión 1.	Actuación del docente	Actuación de los estudiantes	Presencia del contenido	Ponderación
------------------------------	--------------------------	---------------------------------	----------------------------	-------------

	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd		
D1 (421rnos)	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	7	-	1	2	2	6	1	-	-	1	1	-	2	
	Frecuencia pesada	7/6	-	2/6	2/6	2/12	6/6	2/6	-	-	2/6	1/6	-	2/6	
	Frecuencia pesada sumada	11/6				20/12					5/6				
		B				M					B				
		B													B
	Episodio 2	3	-	2	3	-	4	-	-	-	2	-	-	2	
		M				B					M				
		B													B
	Episodio 3	6	1	-	6	-	5	-	-	-	-	-	-	6	
		B				B					B				
		B													B
	Episodio 4	6	4	-	8	1	10	-	-	-	-	-	-	7	
		M				M					B				
	M													B	
	B													B	
Frecuencia	22	5	3	19	3	25	1	-	-	3	1	-	17		
Frecuencia sumada	49				29					21					
Ponderación final sesión D1: B-B- B- B															

Para este caso en particular, como se mencionó en el capítulo anterior, se seleccionaron sesiones en tres fases que debido al número de clases se utilizaron para desarrollar el tema Energía (que fueron tres) se corresponden directamente con las fases.

La tabla 5.15 resume el producto final de las sesiones para el caso D en cuanto al proceso de negociación de significados para todas las sesiones.

Caso D Tabla 5.15	Sesiones Final para el	Ponderación caso D por sesión	Frecuencia de ponderaciones	Ponderación final

Primera etapa	C11H	BBBB	Total de episodios: 17 Medio: 2 (11,76%) Bajo: 15 (88,23%)	Bajo
Segunda etapa	C2 1H	BBBBM		
Tercera etapa	C3 1H	BBBBBBBM		

Teniendo en cuenta la tabla anterior se concluye que en el caso D el resultado para describir las instancias de los procesos de negociación de significados utilizando los indicadores para el mismo muestra una tendencia hacia un nivel *Bajo*.

Las tablas completas con todas las frecuencias y pesos relativos se encuentran en el Apéndice donde pueden ser consultadas.

5.6.4. Indicadores y su frecuencia de aparición: una comparación hacia el interior de las categorías de análisis

- Las tablas completas que se encuentran en el Apéndice permiten deducir que para la metacategoría actuación del profesor, por lo general se encuentra, una mayor frecuencia en los indicadores Da y Dd. Es decir, en los pedidos de la profesora de puntos de vista y en dar explicaciones.

En cambio los indicadores Db y Dc, reorientar respuestas, promover oposiciones a los puntos de vista, resignificar lo que los estudiantes han comentado, seleccionar el conocimiento más relevante, etc. tienen una frecuencia menor. Esto se traduce en lo que se comentó anteriormente en cuanto a que el profesor otorga en algunas instancias la posibilidad de interacción pero lo que predomina es un punto de vista, el propuesto por él mismo. Según Mortimer y Scott (2002) se corresponde con un abordaje interactivo/de autoridad. En otras instancias esta docente construye discursos en los cuales predomina su voz y su punto de vista; no interactivo/de autoridad.

A continuación se muestra el gráfico 5.XIV que representa lo expresado anteriormente mediante barras.

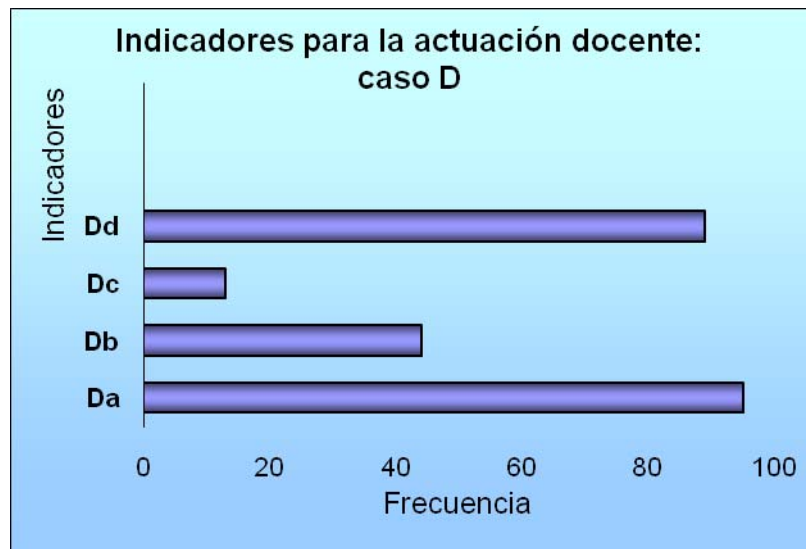


Gráfico 5.XIV

- Por su parte, con relación a la metacategoría actuación de los estudiantes, lo más notable es que la mayor frecuencia se presenta en Ab, es decir son capaces de otorgar puntos de vista. Sigue en cuanto a frecuencia el indicador Aa, el que se refiere a explicitar ideas acerca de un tema.

Los indicadores Ac, Ad y Ae tienen frecuencias bajas o casi nulas. Es decir, no se encuentran explicaciones y/o justificaciones de los puntos de vista expuestos. Tampoco se evidencia que se promuevan oposiciones a puntos de vista ni la construcción de la defensa de ellos. Lo anterior posiblemente sea consecuencia del tipo de trabajo desarrollado en la clase. No es común que se soliciten las justificaciones por lo tanto tampoco se encontraron.

A continuación se muestra el gráfico 5.XV que representa lo expresado anteriormente mediante barras.

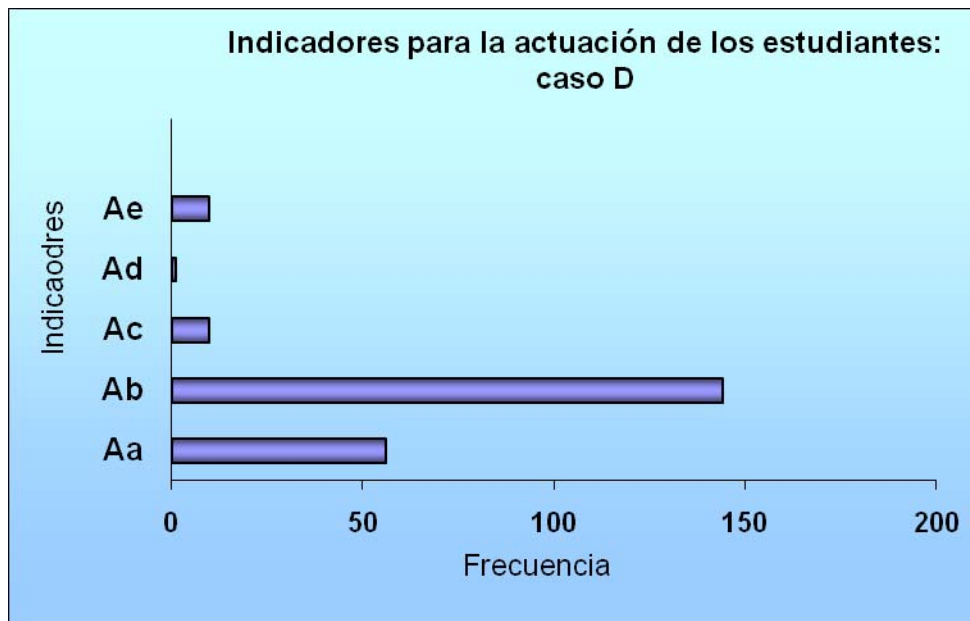


Gráfico 5.XV

- Por último, en relación con la metacategoría del contenido, la misma presenta una correspondencia con los indicadores para el docente y los estudiantes. Es decir que cuando por ejemplo la columna Dd (explicaciones por parte del docente) presenta una frecuencia notable también lo hace la columna Cd (la referida a las explicaciones/argumentaciones por parte del profesor que realiza sin retomar las intervenciones de los estudiantes).

Analizando las tablas de todas las sesiones, se encuentra una mayor frecuencia para el indicador Cd, correspondiéndose con lo expresado en cuanto a que predomina el discurso del profesor otorgando él mismo las respuestas y explicaciones. Los indicadores Ca, Cb y Cc, la identificación de relaciones entre variables y respuestas que contengan justificaciones, se identifican con una frecuencia muy baja.

A continuación se muestra el gráfico 5.XVI que representa lo expresado anteriormente mediante barras.

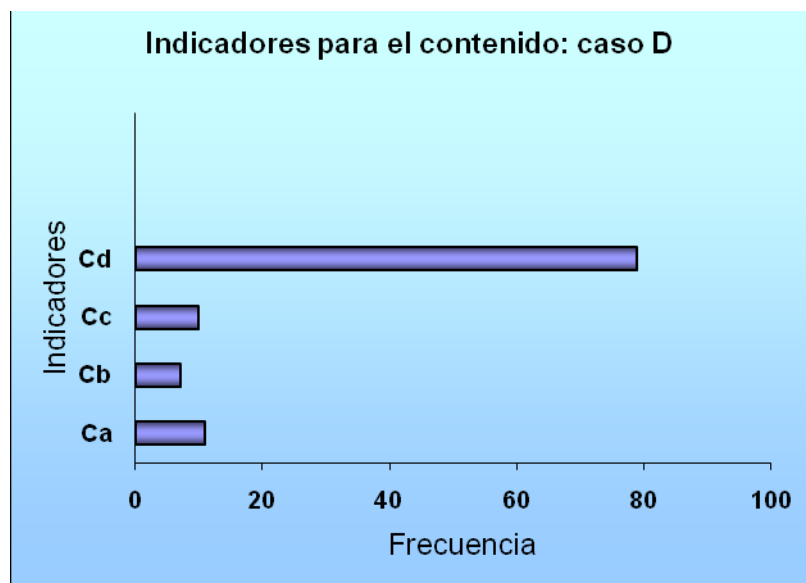


Gráfico 5. XVI

5.6.5 Las explicaciones y argumentaciones

La tabla 5.16 resume los recursos utilizados en las sesiones seleccionadas en las tres fases.

Tabla 5. 16 Recursos para el caso D

<i>Tipos de recursos utilizados en la defensa de un punto de vista</i>										
<i>Caso D</i>	Por explicación							Por valores	Por coacción	
	Definir (sentido-noción-slogan)	Comparar	Citar autoridad	Ejemplificar	Establecer analogías	Establecer las causas	Argumentar cuasi-lógica	Recurrir a los hechos	Apelar a sistemas de valores	Obligar por dist. métodos
D	42	-	-	8	-	14	-	-	-	-
%	65,62	-	-	12,5	-	21,87	-	-	-	-

Tabla nº 21

La tabla 5.16 se grafica en la representación gráfica 5.XVII. Se necesita aclarar que la mayoría de las explicaciones las otorga el profesor.

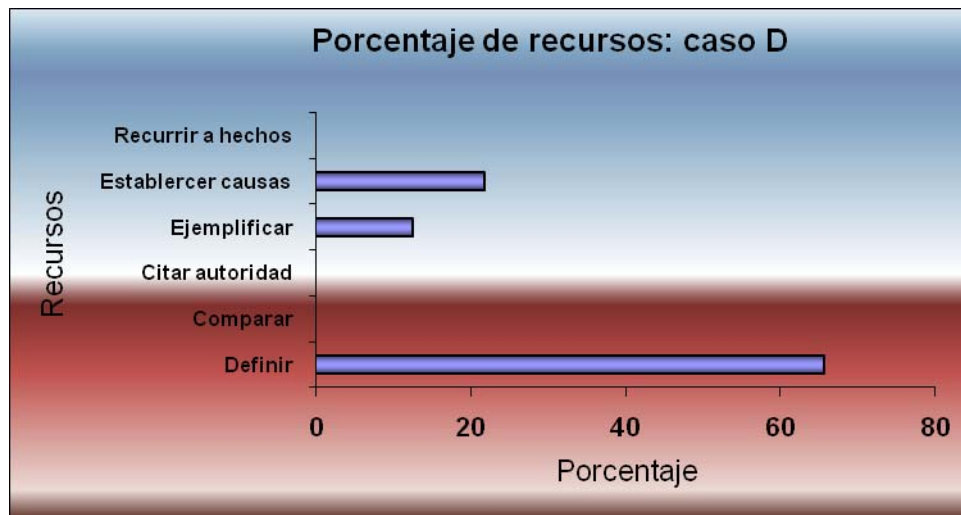


Gráfico 5. XVII

Se puede observar la correspondencia con el gráfico 5.XV en el cual el indicador Ac, Ad y Ae tienen una frecuencia baja o nula. Sólo se presenta considerable la frecuencia Ab en el cual se cuentan los puntos de vista pero no las justificaciones y explicaciones.

En la tabla anterior se observa que el mayor porcentaje, un 65,62% de las explicaciones, utiliza el recurso de la **definición**. Esto se relaciona con el gráfico 5. XVI (Pág. 276) en el cual el mayor porcentaje lo obtiene el indicador Dd aquél donde se representa las explicaciones del profesor.

Un 22% utiliza las **explicaciones causales**, estas también provienen de los recursos encontrados en la actuación del docente.

Se advierte en este caso una combinación, en el discurso del profesor, de explicaciones con la utilización de la definición. Los estudiantes, en los escasos momentos que dan explicaciones, también lo hacen desde la definición.

Se presentan ejemplos de tales recursos:

➤ Uso de la **definición del sentido**:

125 Profesor: entonces, yo a partir de estos datos digo, la energía potencial va a ser igual a la masa, por la gravedad por la altura, ¿sí? ¿Estamos hasta ahí?

151 Profesor: recuerden que el peso es la fuerza, ¿sí? p 2 y la masa es la cantidad de materia que va a tener un objeto. Es decir, que el peso va a variar según donde nos encontremos, en cambio la masa no. SI yo digo que el peso es una fuerza, y este objeto pesa cien Newton, nosotros tenemos que recordar lo anterior que vimos, que la fuerza es igual a la masa por la gravedad, ¿sí?

➤Uso de la **causa**:

30 Profesor: en ese caso va a ser mayor, ¿por qué? Porque va a estar a una determinada distancia del suelo.

309 Profesor: Muy bien yo les planté una relación, hace que el Trabajo, si el Trabajo se había transformado en energía como energía cinética. Porque lo puse en movimiento ¿sí? Cuando yo ejercí una fuerza, realizo Trabajo sobre el objeto, logro moverlo, al moverlo el cuerpo tiene masa y adquiere velocidad, si algo tiene masa y velocidad ¿qué otra cosa tiene?

➤Uso de la **ejemplificación**:

Aquí se tienen en cuenta ejemplos para explicar, así como los dibujos, esquemas que pueden utilizar los sujetos para dar razones.

470 Profesor: bien vamos a representar la situación, tenemos esto, supónganse que es un atleta (la profesora dibuja), comienza a desplazarse, y salta, ¿sí?. Entonces a nivel del suelo ¿cuál va a ser su energía potencial? Va a ser cero.

399 Profesor: Un trozo de madera, por ejemplo en el suelo, estático no va a tener energía potencial ni cinética, pero sí va a almacenar energía química, ¿por qué? Porque si yo lo hago combustionar⁶³, voy a ver el efecto de esa reacción ¿sí? Cuando se libera por ejemplo el humito que vamos a liberar, eso es una transformación química y, para que ustedes tengan una noción, hay también transformaciones de energía ¿se acuerdan?

5.6.5.1 Respecto de las falacias

Como la mayoría de las intervenciones de los estudiantes corresponden a explicitar opiniones, pero no a explicar o dar razones, no se encuentran respuestas que puedan ser catalogadas como falacias.

5.6.6 A modo de ejemplo: episodios comentados

Por último, al igual que como se han venido presentando en los casos anteriores, para dar a conocer los procesos de negociaciones de significados se opta por elegir episodios a manera de ejemplo. Se seleccionó la última sesión de este caso. En esta clase la docente se dedica a corregir algunas actividades con todos los estudiantes y luego les pide que trabajen en grupo resolviendo las actividades que aún restan.

La finalidad de la clase resulta ser un repaso de energía mecánica y Trabajo, dado que en la clase que sigue tendrán una evaluación escrita. Las actividades propuestas por el profesor apuntan a revisar conceptos mediante la resolución de problemas numéricos.

Para comunicarse con los estudiantes, la profesora utiliza cierto grado de informalidad pero mantiene la distancia en relación al rol que cumple en el aula y el conocimiento que posee. Se nota que mientras dialoga con los estudiantes y discute algún concepto puede llamar a la atención a alguno de los estudiantes y prontamente reiniciar el intercambio que mantenía con el grupo-clase.

Se presentarán dos extractos de dos episodios: uno de la instancia de corrección a nivel clase y otro de discusión entre estudiantes para resolver un problema numérico.

5.6.6.1 Extracto del Episodio 3: Corrección

83. Aa: éste profe
84. 9y39 Aa: cuánto Trabajo se necesita para empujar un bloque (¿?)
85. Profesor: bueno vamos a leer el primero p5 Vamos a empezar, chicos, era lo que decía energía potencial, yo les había dado un apunte y les había dado más o menos ejercicios. Leés el primero, emm ¿Mariela? ¿Me leés el primero?
86. Mariela: cuánto Trabajo se necesita para empujar un bloque que pesa 100...(no sigue)
87. Aa: ¿Newton?
88. Otra alumna: 100 kilogramos
89. Mariela: a una distancia vertical de dos metros, una rampa de..
90. Otra: de 4 metros
91. Profesora: bueno, a ver, que pesa ¿cuánto?
92. Voces: 100
93. Profesora: 100 ¿ene qué era?

94. Aa: Newton
95. Profesora: entonces nos está indicando que ese peso..obviamente es una..fuerza, ¿sí?]
Aa: sí Profesor: Entonces fuerza, 100 Newton. Siempre tienen que fijarse los datos y lo que les piden, y me dice que se desplaza una distancia ¿de cuánto? 10 y 44
96. Aa: vertical
97. Otra Alumna: vertical de dos metros
98. Profesora: Vertical de dos metros, es decir que lo estoy subiendo
99. Aa: y en una rampa de cuatro
100. Profesora: bien. A ver, me pide Trabajo. Nosotros habíamos dicho que Trabajo era igual a qué?
101. Ao: fuerza por (*no sigue*)
102. Aa: a fuerza por..grav por distancia
103. Profesor: siempre que se ejerza un Trabajo vamos a tener un deslizamiento de un objeto, ¿sí? ¿Por qué? Porque yo puedo ejercer la fuerza al objeto, yo puedo empujar la pared, pero no voy a estar ejerciendo Trabajo porque no la puedo mover, ¿se entiende? Sí voy a estar ejerciendo fuerza, y sí voy a estar, eh>::entre comillas, gastando energía. ¿Sí? Bien. Simplemente ustedes lo que tienen que hacer es reemplazar los valores, es decir Trabajo, 100 Newton, por dos metros, 100 por dos, cuánto da eso?11y41
104. Voces: 200
105. Profesora: ¿newton por metro?
106. Voces: joule
107. Profesora: bien. ¿Sí? Sencillamente eso tienen que hacer. Después tienen que hacer lo mismo, pero poner 4 metros. Sofía! ¿Cuál era el punto b?

El episodio comienza con la voz de una estudiante que solicita en el turno 83 la actividad que quiere que sea corregida. Se aclara en este punto que en realidad la mayoría de los estudiantes no habían resuelto la actividad.

Entre los turnos 86 y 90 se encuentra que una de las estudiantes lee la consigna del problema y cuando encuentra ciertas letras o números no sigue. Sus compañeras continúan la lectura completando las secciones en las que Mariela hace silencio. Por ejemplo cuando aparece la letra N.

86. Mariela: cuánto Trabajo se necesita para empujar un bloque que pesa 100...(no sigue)
87. Aa: ¿Newton?
88. Otra alumna: 100 kilogramos
89. Mariela: a una distancia vertical de dos metros, una rampa de..
90. Otra: de 4 metros
91. Profesora: bueno, a ver, que pesa ¿cuánto?
92. Voces: 100
93. Profesora: 100 ¿ene qué era?

En el turno 88 una estudiante expresa que son cien kilogramos. La docente no interviene hasta el turno 93 para preguntar qué significa esa N que aparece en el texto. En el turno que sigue una estudiante responde que significa Newton y la profesora

retoma esa respuesta que es la correcta omitiendo la anterior del turno 88. Continúa en el turno 95 diciendo que *obviamente es una fuerza*. Esta situación no parece tan obvia para algunos estudiantes. La profesora en ese mismo turno da indicaciones de qué hacer siempre que tienen un problema, es decir que intenta guiar o dar procedimientos para ayudarlos en la resolución:

95. Profesora: entonces nos está indicando que ese peso..obviamente es una..fuerza, ¿sí?]Aa: sí Profesor: Entonces fuerza, 100 Newton. Siempre tienen que fijarse los datos y lo que les piden, y me dice que se desplaza una distancia ¿de cuánto? 10 y 44

Entre los turnos 96 y 99 se da nuevamente una lectura en la cual intervienen dos alumnas ayudándose en esa actividad de lectura y se suma la profesora otorgando a su vez una interpretación.

96. Aa: vertical

97. Otra Alumna: vertical de dos metros

98. Profesor: Vertical de dos metros, es decir que lo estoy subiendo

99. Aa: y en una rampa de cuatro

En el turno que sigue la profesora expresa que lo que solicita el problema es el trabajo y pregunta acerca de lo que habían acordado acerca del significado de este concepto:

100. Profesora: bien. A ver, me pide Trabajo. Nosotros habíamos dicho que Trabajo era igual ¿a qué?

En el turno que sigue un estudiante comienza una respuesta que no culmina y lo hace una compañera:

108. Ao: fuerza por (*no sigue*)

109. Aa: a fuerza por..grav por distancia

La docente en el turno inmediato ignora esa respuesta y propone una explicación de las situaciones en las que hay Trabajo, poniendo condiciones. Además pregunta y contesta ella misma, proponiendo al final cuál es el procedimiento a realizar para responder; reemplazar los datos.

100. Profesora: siempre que se ejerza un Trabajo vamos a tener un deslizamiento de un objeto, ¿sí? ¿Por qué? Porque yo puedo ejercer la fuerza al objeto, yo puedo empujar la pared, pero no voy a estar ejerciendo Trabajo porque no la puedo mover, ¿se entiende? Sí voy a estar ejerciendo fuerza, y sí voy a estar, eh ::entre comillas, gastando energía. ¿Sí? Bien. Simplemente ustedes lo que tienen que hacer es reemplazar los valores, es decir Trabajo, 100 Newton, por dos metros, 100 por dos, ¿cuánto da eso?^{11y41}

A modo de síntesis de la descripción anterior este episodio permite destacar las siguientes categorías en relación con los modos de intercambio de significados:

► Modos de construcción del conocimiento. La profesora **pregunta pero se responde ella misma**. Además **ignora otras voces** que otorgan respuestas. En las mismas se advierten **errores** que no son retomados para ser trabajados.

El siguiente episodio corresponde al trabajo en grupo de cuatro estudiantes Kari, Sil, Fer (estudiante masculino) y Aa (estudiante femenino de la que se desconoce el nombre).

5.6.6.2 Extracto del Episodio seis: Trabajo en grupo

- 375 Sil: me dio 34652830 (miran cálculos) Me dio mal
376 Kari: te lo explico porque no te da la cabeza
377 Sil: ¿A mí? ja
378 Kari: para calcular la energía cinética tenés que... primero poné la fórmula (pausa) poné la fórmula, bueno yo ya la tengo
379 Sil: ¿la de un medio?
380 Kari: la de un medio por velocidad al cuadrado, entonces reemplazas. Un medio siempre queda, dos mil doscientos diez que es la ma la masa
381 Sil: ¿veinticinco te da?
382 Kari: por la velocidad al cuadrado, que es cincuenta y seis metros por segundo al cuadrado, todo al cuadrado, los metros por segundo también
383 Sil: Todo, ¿esto solo?
384 Aa: sí claro, los metros sobre segundo también. Y hacés los cincuenta y seis al cuadrado, por un medio por dos mil doscientos diez y por el resultado de cincuenta y seis al cuadrado, y esto siempre te queda al cuadrado metro cuadrado por segundo al cuadrado, ahí te da el resultado en joule. Pedile la calcu
385 Fer: tenés la calculadora, me...la calculadora
386 Kari: querés el resultado es lo mismo
387 Fer: no, lo quiero hacer yo solo
388 Kari: bien joules

Este extracto comienza cuando una estudiante comenta el resultado de un cálculo y encuentra que no se corresponde con el resultado de su compañera Kari. Esta

propone ayudarla utilizando el humor pues comenta: - *te lo explico porque no te da la cabeza*-. Sil responde irónicamente *¿a mi?* (Ríe). En los turnos 378, 380 y 382 Kari le da explicaciones de las acciones que debe realizar; usar una determinada fórmula y la manera de reemplazar. Su compañera Sil también es capaz de formular preguntas a su compañera en una relación de simetría.

Se destacan también los aportes de Aa, quien también en el turno 384, ofrece una explicación acerca de cómo reemplazar los datos en la fórmula así como lo que sucede con las unidades.

La estudiante Kari (en el turno 386) ofrece su ayuda a Fer pero éste la niega diciendo que quiere hacerlo solo; destacándose aquí una necesidad de autonomía y de responsabilidad ante su aprendizaje.

A modo de síntesis de la descripción anterior, se destacan las siguientes categorías en relación con los modos de intercambio de significados:

► Modos de gestión de la conversión. **Utilizar el humor, la ironía** en una relación **simétrica**. En este trabajo grupal, dos estudiantes mantienen un intercambio mientras resuelven un problema numérico. Entre ellas utilizan el humor en forma de *broma* o *cargadas* para relacionarse. Estas formas corresponden a un código propio de pares de edades adolescentes. Corresponden a reglas que se organizan según los intereses de cada grupo y que suelen cambiar de un grupo a otro.

► Modos de construcción del conocimiento. **Formular explicaciones** y **solicitar ayudas**. Los estudiantes otorgan explicaciones que adoptan la forma de procedimientos a seguir, como los pasos para resolver un problema numérico. En este caso se traducen en la utilización de una fórmula, los números que se reemplazan, cómo se opera (multiplica, eleva a una potencia) y cómo resultan las unidades.

5.6.7 La negociación para el caso D

→ El resultado de la tabla 5.15 (Pág. 275) otorga un valor *Bajo* de nivel de negociación de significados. Con relación a los otros casos, las clases que fueron observadas, y en consecuencia analizadas son significativamente menores. Estas características son consecuencia de las decisiones de planeamiento de la docente responsable.

La profesora realiza un esfuerzo para lograr que los estudiantes no jueguen con los celulares y presten atención. Como se expresó al principio del desarrollo de este caso, el clima del aula está condicionado por ciertos acuerdos con algunos de los estudiantes, para incentivarlos al trabajo diario. La profesora asume que no estudian, ni leen y por ello no proponen tareas para el hogar: todo lo que se haga, es durante la clase.

Con relación a:

- los recursos explicativos. La utilización de éstos es baja, a excepción de la definición y el uso de las causas que se presentan como los más usuales.

- las categorías para caracterizar los modos de intercambio. Se advierte que en el discurso docente prevalecen las definiciones, no retoma las palabras de los estudiantes con lo cual cuestiones erróneas desde lo disciplinar quedan inconclusas, solicita opiniones pero no justificaciones. Los estudiantes son capaces en algunos casos de presentar sus posturas pero no dan razones de las mismas. Cuando solicitan ayudas de la profesora generalmente se caracterizan por el pedido de un procedimiento a seguir para resolver un problema. Se advierte un gran esfuerzo de la docente por lograr que los estudiantes resuelvan las tareas que se les propone y, en varias ocasiones, los alienta a trabajar y estudiar.

Por lo expresado anteriormente, se concluye que el caso D, se encuadra en un nivel de negociación de significados *Bajo*.

Respecto a los casos anteriores, el contexto que integra este caso puede caracterizarse como poco propicio para la formación de instancias de negociación de significados y en este sentido coherente con los resultados alcanzados. Los alumnos se muestran dispersos, con serias dificultades atencionales y de respeto por las normas básicas de intercambios respetuosos entre ellos y entre ellos con las autoridades de la institución. Esto es determinante del tono con que la docente se ve compelida a llevar adelante sus clases. Si bien se presenta como muy flexible y dispuesta a trabajar con el grupo para colaborar en el desarrollo de sus aprendizajes, las condiciones del ambiente determinan hacerlo desde un espacio de autoridad con poca alternativa para el

intercambio y explotando al máximo las posibilidades de presentarles unos pocos conceptos, cuando menos. Esto es lo que principalmente se observa en los registros de las clases a las que se asiste. La profesora “relata” unos contenidos, propone algunas actividades que se resuelven entre todos y revisa, reconstruye una y otra vez las mismas ideas, siempre ella misma como la principal voz a atender. Un altísimo porcentaje de las consultas que recibe no son en términos de querer entablar debates o emitir opiniones. Por el contrario, son instancias para corroborar una fórmula, solicitar un permiso, reclamar que se reitere una idea.

6

Los hallazgos y los caminos a futuro

6.1 Introducción

El capítulo se inicia con la consideración del problema, las preguntas y los objetivos planteados para la investigación. El propósito de este capítulo es el de enunciar las conclusiones alcanzadas y su implicancia en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la Física. Además, se discuten derivaciones que podrían constituirse en el inicio de nuevas investigaciones.

6.2 Retomando el problema de investigación

En el capítulo 1 se plantearon el problema y las preguntas de investigación. En ese momento se expuso que los modos de intercambio de significados que caracterizan las clases de Ciencias de la Naturaleza no siempre promueven espacios de discusión y/o de negociación con miras a construir significados lo más próximos posible a los científicamente consensuados. La escuela aspira a que los estudiantes elaboren significados acordes a los que la ciencia ha consensuado y en ese sentido las clases deberían ser espacios para construir discursos cercanos a los científicamente aceptados.

El propósito general de este trabajo ha sido indagar cuáles son los modos de intercambio de significados que se utilizan en clases de Física, analizarlos y caracterizarlos en función de si promueven o no procesos de negociación de significados mientras se estudia la Energía en clases de Física de Secundaria.

Para dar cuenta de las conclusiones se procede enunciando cada uno de los objetivos planteados en la presentación y, a continuación, el aporte que esta investigación ha desarrollado.

Estudiar los modos de intercambios de significados que se emplean en clases de Física de nivel secundario de Educación.

Los *modos de intercambios de significados* son una categoría conceptual para comprender cómo interactúan las personas a través de su discurso. En esta investigación el discurso está orientado a la construcción de conocimiento escolar en el tema energía.

Estudiar estos modos de intercambios, desde una postura sociocultural, es asumir al discurso como una representación de las acciones cognitivas y sociales. En este sentido se atendió tanto a la gestión que hacen los participantes (docentes y/o

estudiantes) en la conversación como al contenido específico. Se definieron dos ejes: el de *desenvolvimiento de las relaciones personales* y el de la *construcción del conocimiento*. Cada eje contiene un conjunto de categorías que intentan caracterizar esas maneras de intercambiar que tienen los sujetos participantes, en las que se considera a los estudiantes entre sí como entre ellos y el docente. Las distintas categorías elaboradas se concibieron como descriptores de las acciones sociales (pues actúan sobre los otros) y de las acciones cognitivas (porque transforman al sujeto que se expresa como a los otros con los que interactúa).

En síntesis, este objetivo derivó un conjunto de elaboraciones teóricas (metacategorías y categorías) para abordar el análisis de los registros discursivos.

- **Identificar y describir los modos de intercambios cuando se negocian significados en clases de Física de nivel secundario.**

Para atender a este objetivo fue necesario conjugar los aportes teóricos para dar cuenta qué se entiende por negociación de significados en clases de ciencias de la Naturaleza. La negociación de significados es largamente mencionada en los estudios en didáctica de las ciencias, sin embargo, es también reconocida la ambigüedad que acarrea referirse a ella. Se concibió como un proceso con tres elementos distintivos: el docente, los estudiantes y el contenido.

A partir de los resultados obtenidos para los modos de intercambios de significados, se construyeron indicadores que representaran las acciones del docente, de los estudiantes y de la presencia del contenido involucrado en los discursos que los anteriores mantenían durante las clases. Esta elaboración se constituye en un resultado en sí mismo, y una conclusión que esta investigación permite enunciar es que el empleo de las categorías así conformadas, ha resultado útil para la caracterización y ponderación del proceso de negociación de significados.

Además de caracterizar el proceso de negociación se decidió ponderarlo. Para ello, el primer paso consistió en reconocer que los referentes teóricos asumidos, ofrecían elementos para establecer diferencias entre algunos de los indicadores construidos. Se reconocieron las acciones:

- formular un punto de vista,

- explicar o dar razones de la postura sostenida acerca de un acontecimiento y, además de esa acción,
- anticipar posibles respuestas y presentar garantías en la argumentación,
- retomar las palabras del otro, evaluarlas y proponerlas a consideración del resto de los sujetos,
- presentar una refutación para ellas,
- realizar una objeción con fundamentos, entre otras.

Las acciones anteriores consideran diferentes entre sí y también con diferentes requerimientos o demandas en el sujeto que las pone en juego. Este reconocimiento fue determinante para asignar a los indicadores un peso diferente durante el proceso de ponderación del nivel de negociación que se identificaba en un episodio.

El análisis de los diferentes episodios identificando los indicadores para las diferentes acciones y su conjugación con el contenido, requirió de nuevas transformaciones de los datos. En el capítulo 4 se ha presentado el proceso de selección de un episodio prototipo y los procedimientos que permitieron la comparación entre éste y cada uno del resto de los episodios registrados.

Los estudios interpretativos suelen presentar escasos elementos en relación a cómo es que, justamente, se realiza la interpretación. Por esta afirmación suelen ser catalogados como difíciles de replicar e incluso, suelen tildarse de poco confiables.

Estas consideraciones han sido las determinantes para procurar dar cuenta de la sistematicidad del proceso que se ha seguido, desde la construcción misma de los primeros indicadores, hasta arribar a la ponderación de cada uno de los casos de estudio abordados. Esto se ha visto reflejado en el detalle de los criterios para ponderar los indicadores, su integración entre unos y otros, la comparación de episodios a partir de uno tomado como referente y finalmente, la asignación de una ponderación que sintetizara el caso.

En síntesis, este objetivo se traduce en dos aportes: 1) la nómina de categorías para reconocer a los procesos de negociación de significados y 2) los procedimientos para ponerlas en práctica y su ejemplificación.

- **Caracterizar -dentro de los procesos de negociación- aquellas formas argumentativas que emplean los actores de acuerdo a los contenidos involucrados, el tipo de lenguaje empleado, las valoraciones del saber, etc.**

En relación con este objetivo se estudiaron los tipos de recursos utilizados en las explicaciones.

Para ello se identificaron desde el uso de las causas, la definición, la ejemplificación, el recurso a los hechos, las comparaciones, entre otros. El reconocimiento de los recursos y cómo se implementaban (cuándo y en qué condiciones). Todos ellos resultaron relevantes para complementar cómo catalogar los procesos de negociación de significados en cada caso.

En general, se puede afirmar que en clases de Física predomina el uso de la definición para justificar los puntos de vista sostenidos, asociado al sentido de los conceptos y al uso de expresiones matemáticas. Asimismo se utiliza el recurso de las causas y/o consecuencias. Esta forma de explicar es usual en la vida cotidiana. Los estudiantes emplean formas similares a las que usan fuera de la escuela sin incorporar demasiados recursos diferentes en el discurso escolar.

En síntesis, este objetivo permite identificar algunas formas argumentativas empleadas en las clases de Física. Conocer este *estado de situación* es un elemento determinante tanto para intentar arriesgar por qué son así los intercambios comunicativos como para derivar modos de intervención para modificarlos y aproximarlos hacia formas más cercanas a las científicamente esperadas.

6.3 Conclusiones de los estudios de casos

► El ejercicio de participar en actividades conjuntas con las características de un proceso argumentativo, es decir, donde se solicitan o presentan puntos de vista y/o se ofrecen o se demandan refutaciones promueve, con el transcurso del tiempo, una negociación y renegociación de significados construidos. En determinadas condiciones, se logran espacios de interacción entre estudiantes y profesor, de manera que los intercambios se hacen cada vez más ricos. Esto es en relación al tipo de intervenciones de uno y otro interlocutor, la complejidad que involucran, así como al contenido de éstas. De esta forma, la participación en procesos que involucran argumentaciones permite un desarrollo personal, donde es posible reflexionar sobre los límites de las

posturas adoptadas pudiendo convertirse en un mediador para alcanzar la criticidad. Por una parte, se identifican instancias donde las formas comunicativas empleadas se constituyen en las acciones que los sujetos despliegan para resolver la tarea. Por otra, es posible reconocer una variedad de espacios para la intervención (del docente y de cada estudiante), si se aspira a colaborar en la construcción conjunta y guiada de los conocimientos.

► En cuanto al contenido específico se encuentra que siguen estando presentes en el discurso de los estudiantes las ideas asociadas a la Energía como fluido, y/o al calor como forma de Energía. Esto no resulta desconcertante pues diferentes bibliografías tanto escolares como universitarias promueven y, más aún enuncian, nociones similares. A su vez, salvo en uno de los casos estudiados, la Energía sigue siendo objeto de estudio asociada, principalmente, sólo con aspectos mecánicos. Se hace alusión a fuentes de energías alternativas pero como uno de los tópicos más a tratar. Generalmente se las define pero no se proporcionan actividades de reflexión, y/o de toma de posturas, por ejemplo con relación a los recursos energéticos y su inminente agotamiento.

► Respecto a los modos de intercambios de significados se reconoce que generalmente prevalecen intercambios de *iniciación* por parte del profesor, que provoca una *respuesta* por parte del alumno, y es seguida de un comentario evaluativo o *feedback* del profesor (I-R-F). Se encuentra que, habitualmente, las respuestas que los estudiantes construyen en escasas ocasiones contienen fundamentos de las mismas. Por su parte, las demandas de justificaciones provienen del docente y también en distintas ocasiones por parte de los estudiantes.

Los párrafos siguientes destacan los resultados más relevantes de los modos de intercambios de significados.

-La intervención de estudiantes en los intercambios comunicacionales realizando demandas da lugar a nuevas situaciones de debate entre estudiantes o entre ellos y el docente. La concurrencia de nuevas voces permite intercambios que dan a conocer inquietudes individuales y posibilitan sacar a la luz conocimientos sobre determinados temas, así como formas de razonamiento propias de los estudiantes.

- La participación en situaciones donde se solicitan diferentes puntos de vista y/o se ofrecen o se demandan refutaciones promueve, con el transcurso del tiempo, una negociación y re-negociación de significados construidos.

- Los procesos de negociación de significados se ven fuertemente condicionados por los modos de intercambio que emplea el docente. Su actuación es un factor determinante para regular la calidad y la cantidad de turnos de habla entre estudiantes y entre estos y él mismo. Un docente competente en promover instancias dialógicas aún de un sujeto consigo mismo (generando contradicciones) parecería ser “la llave de acceso” para iniciar procesos de negociación de significados entre estudiantes del nivel secundario. En los diferentes casos de estudio, se encontró que a pesar de tener ciertas garantías como puede ser un colegio que apoya al profesor, estudiantes con cierto nivel de acceso a bibliografía y con profesores preocupados por su nivel de desarrollo académico parecerían no ser condiciones suficientes para que lograr consensos en clases de Física. Es decir, no alcanzaría con establecer una manera de trabajo. Para adaptar e incorporar formas de intercambio que favorezcan una negociación de significados hace falta que los docentes desenvuelvan nuevos modos de intervenir en los diálogos, que desplieguen otras estrategias comunicativas para recuperar a aquellos estudiantes que no participan, que reflexionen sobre el tipo de actividades que plantean a sus estudiantes y lo que con ellas aspiran a construir.

► Como se ha comentado largamente en la metodología los casos son los *instrumentos* para dar cuenta de lo que antes se ha detallado. No obstante esto, se destinan unos comentarios finales para cada uno de ellos en sí mismos.

En el caso A la actuación de la docente se torna determinante por su capacidad para incorporar a los estudiantes en el discurso escolar y comprometerlos a participar y a hacerse cargo de sus opiniones. La profesora parece haber construido cierta competencia que le permite interaccionar con los estudiantes, a través de diferentes modos de intercambio. Estos atienden tanto a las acciones sociales como a la construcción del conocimiento. Los estudiantes parecen acomodarse a esta modalidad, dado que ellos mismos comienzan a incorporar estos modos en su discurso.

En el caso B la actuación de la docente parece privilegiar la lógica disciplinar. Cuando los alumnos desarrollan modos de acomodación que se aproximan a esa lógica, los intercambios comunicativos son fluidos y suele alcanzarse el nivel *alto*. En el caso

contrario, el nivel se mantiene entre medio y bajo. En esas ocasiones es el discurso del profesor el que cobra mayor relevancia. Es por esta razón que se explica las diferencias en la tendencia, dependiendo de la actuación del docente y los estudiantes en la situación en la que se desenvuelven.

En el caso C, el contexto se presentaba, en un primer momento, como propicio para lograr instancias de negociación. Sin embargo, la competencia comunicativa de la docente se presenta como reduccionista, en el sentido de que la principal característica de tal competencia es su capacidad para describir, mientras presenta ausencia de rasgos tales como la invitación a sumar a otros a la conversación, solicitar explicaciones, la devolución de la palabra a un sujeto que parece estar ajeno, etc.

En el caso D, como se mencionó en el capítulo 5, el contexto parece como poco propicio para la formación de instancias de negociación de significados. Si bien la profesora se presenta como muy tolerante y dispuesta a trabajar con el grupo para colaborar en el desarrollo de sus aprendizajes; las condiciones del ambiente determinan sus acciones. El rol de autoridad que toma le deja escasas alternativas para el intercambio y para explotar instancias de intercambio. Se asume que se conforma con presentar unos pocos conceptos y resolver problemas de índole numérico donde la dificultad que presentan es la del despeje de variables.

6. 4 Derivaciones e implicaciones futuras

Como se mencionó en diferentes oportunidades se reconoce que dar razones de las posturas sostenidas es una tarea que resulta compleja y no frecuente en clases de Física del nivel Secundario.

Aunque en algunos casos de estudio se encontraron justificaciones de puntos de vista, fueron escasas las ocasiones en las que se presentan refutaciones con razones a un punto de vista ajeno. En la mayoría de las instancias no se superaba la barrera de la negación del punto de vista con el cual no se está de acuerdo.

La adquisición de la competencia argumentativa se ubica como un tipo textual de adquisición tardía, propio de los estadios de pensamiento más formales. Si bien es cierto que desde muy niños, los sujetos aprenden a justificar sus conductas, desde el punto de vista discursivo textual se trata apenas de proto-argumentaciones. Para poder argumentar se requiere de la regulación de procesos tales como la abstracción, la

generalización y la particularización según las demandas de la situación presentada para el debate. Es decir, se necesita *resituar* los conceptos aprendidos y formulados en un cierto nivel de abstracción hacia otros niveles diferentes.

La capacidad para argumentar no es una competencia que se adquiera por sí sola y requiere de un trabajo previo y constante. Esta aseveración involucra tanto al profesor como a los estudiantes. El profesorado no suele estar preparado para enfrentar o llevar a cabo un trabajo que involucre el desarrollo de tales capacidades. Se necesita planear, anticipar, poner a prueba y evaluar propuestas de aulas con características que atiendan a las necesidades planteadas.

Una vía para colaborar en el desarrollo de competencias argumentativas puede ser llevar adelante un trabajo junto al profesor en el aula en cada una de las denominadas fases preactiva, interactiva y postactiva. Al decir trabajar junto al profesor, se supone acompañarlo en una reflexión de la práctica misma con todo lo que involucra la tarea docente. Desde el análisis previo de lo que pretende hacer, pasando por lo que se realiza y revisando aquello que finalmente se logra.

Parecería apropiado que, conocidas las características de las aulas de hoy día no se puede caer en reclamar más accionar de los docentes que aquello que ya están realizando. Una política de acompañamiento sostenido, como la que aquí se ha esbozado, generada desde la propia universidad que forma docentes no parecería una posibilidad remota.

En relación con lo anterior se reconoce la necesidad de contar con propuestas didácticas que colaboren con la negociación de significados. El diseño, puesta a prueba y evaluación de las mismas puede realizarse como un trabajo conjunto entre profesor e investigador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A

ACHILLI, E. (2005). Investigar en antropología social. Los desafíos de transmitir un oficio. Centro de Estudios Antropológicos En Contextos Urbanos (CeaCul), Facultad de Humanidades y Artes. Universidad Nacional del Rosario. Laborde Libros: Rosario.

ADAM, J. M. (1990). *Elements de linguistique textuelle. Theorie et pratique de l'analyse textuelle*. Lieja: Mardiaga. En Calsamiglia y Tusón, (2007). *Las cosas del decir*. Barcelona: Ariel.

ADAM, J. M. (1992). *Les textes: types et prototypes. Récit, description, argumentation, explication et dialogue*. Nathan: París. En Calsamiglia y Tusón, *Las cosas del decir*. (2007). Barcelona: Ariel.

ADÚRIZ-BRAVO, A. e IZQUIERDO AYMERICH, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 1 (3), pp. 1-11.

AIKENHEAD, G. S. (1998). STS Science In Canada: from policy to student evaluation. Disponible en: <<http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsincan.htm>>

ARGENTINA. DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN. (2006). Pcia. Bs. As. Diseño curricular para la Educación Secundaria. 1º año.

ARGENTINA. DISEÑO CURRICULAR PARA LA EDUCACIÓN SECUNDARIA: 1º año ESB. (2006). Dirección General de Cultura y Educación. La Plata. Dir. General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires. ISBN 987-1266-13-8. Disponible en: <<http://abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/documentosdescarga/secundaria1anio.pdf>>

ARGENTINA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2007). La Comisión Nacional para el mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática. Informe Final.

ARGENTINA. DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN. (2007). Pcia. Bs. As. Diseño curricular para la Educación Secundaria. 2º año.

ARGENTINA. DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA Y EDUCACIÓN. (2008). Pcia. Bs. As. Diseño curricular para la Educación Secundaria. 3º año.

ARGENTINA. DOCUMENTO METODOLÓGICO Orientado para la Investigación Educativa. Primera Parte. Capítulo 1. (2008). Organización de los estados Iberoamericanos y UNICEF. Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación

ARONS, A. B. (1997). *Teaching introductory physics*. New York: Wiley.

ASTOLFI y PETERFALVI (2001). Estrategias para trabajar los obstáculos: dispositivos y resirtes. En Camilloni, A. (comp). (1997). *Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza*. España: Gedisa.

ASTOLFI, J. P. (1997). *Aprender en la escuela*. Chile: Dolmen Ediciones S.A.

ASTOLFI, J. (1999). *El "error" un medio para enseñar*. Sevilla: Díada.

ASTOLFI, J. P. (2001). *Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza*. Barcelona: Gedisa.

AUSUBEL, B.P. (1976). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

B

BACHELEFF, N. (1988). *Le contrat et la coutume: deux registres des interactions didactiques*". Actes du premier colloque franco allemand de didactique des mathématiques et de l'informatique. La pensée Sauvage. pp. 15-25

BACHELARD, G. (1991). *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. Siglo XXI :Madrid.

BADREDDINEA, ZEYNAB y BUTYA, CHRISTIAN. (2010). Discursive Reconstruction of the Scientific Story in a Teaching Sequence, *International Journal of Science Education*. pp.1–23.

BAÑUELOS GARCÍA C. (2006). Reseña del libro "Speaking". *Revista virtual Linkgua*, 2, 1. Traducción al español de: *Speaking*. BYGATE, M. (1991) University Press. (3ª. Ed.) Hong Kong: Oxford de. Disponible en: <http://idiomas.tij.uabc.mx/revistadom/rese%C3%B1as%20de%20libros/Carolina_rese%C3%B1a%20del%20libro_espanol.doc>

BATES, (1988). En YOUNG, R. (1993). *Teoría crítica de la educación y discurso en el aula*. Bs. As.: Paidós.

BELLEGER, (1992) En PÉREZ RIFO, M. y VEGA ALVARADO, O. (2002). *Técnicas Argumentativas*. Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile

BIKANDI, U. R. y TUSÓN, A. (2001). Explicar y argumentar. *Revista Textos. Didáctica de la Lengua y la Literatura*. [Versión electrónica]. 29

BONNET, A., BREIDBACH, S. (Hrsg.) (2004). *Didaktiken im Dialog - Konzepte des Lehrens und Wege des Lernens im bilingualen Sachfachunterricht*, Frankfurt. Traducción al español a cargo de Ana Cano Gómez. "Competencia a través de la negociación del significado- Un modelo integrativo para el aprendizaje de materias en la enseñanza bilingüe". *Ticcal*. Archivo Zip en: <http://www.ticcal.org/materiales/mat_search_res.php?ID=97>

BORÓN, A. (2000). *Tras el Búho de Minerva Mercado contra democracia en el capitalismo de fin de Siglo*. Buenos Aires: CLACSO. Disponible en: <http://lahistoriadeldia.wordpress.com/>

BOURDIEU, P.; CHAMBOREDON, J. C. y PASSERON, J. C. (1975). *El oficio del sociólogo*. Buenos Aires: Siglo XXI

BOURDIEU, P. (2001). *El oficio del científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*. Traducción: J. Jordá. Barcelona, Anagrama. (Capítulo: Un mundo aparte).

BRUNER, J. (1978). The role of dialogue in language acquisition. En A. Sinclair, R. Jaravella y W. J. M. Levelt (Eds.), *The Child's Conception of Language*, 15, 1, 19-32.

BRUNER, J. (1985). Vygotsky: a historical and conceptual perspective. En J. Wertsch (Ed.), *Culture, Communication and Cognition: Vygotskian perspectives*. Cambridge University Press.

BRUNER, J. (1989). *Acción pensamiento y lenguaje*. Madrid: Alianza

C

CAAMAÑO, A. (2010). Argumentar en ciencias. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n. 63, pp. 5-10.

CALSAMIGLIA, H. y TUSÓN VALLS, A. (2007). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. 2ª edición, Barcelona: Ariel.

CAMILLONI, A. (2007). *El saber didáctico*. Bs. As.: Paidós.

CAMPANARIO, JUAN MIGUEL, (2004). Algunas posibilidades del artículo de investigación como recurso didáctico orientado a cuestionar ideas inadecuadas sobre la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 2004, 22(3), 365–378.

CAMPANER, G. y De LONGHI, A. (2005). Enseñar a argumentar. Un aporte a la didáctica de las ciencias. *Tercer Encuentro de Investigadores en Didáctica de la Biología*.

CANDELA, A. (1991a). Investigación y desarrollo en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Mexicana de Física*. 37 (3), 512-530.

CANDELA, A. (1991b). Argumentación y conocimiento científico escolar. *Infancia y aprendizaje*. 55, 33-28.

CANDELA, A. (1996). La construcción discursiva de contextos argumentativos en la enseñanza de la ciencia. En C. Coll, y D. Edwards, (Eds.) *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional* (pp. 99-116). Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje

CANDELA, A. (1997). Transformaciones del conocimiento científico en el aula. En Rockwell, E. (coord.). *La escuela cotidiana*. México D. F.:Fondo de Cultura Económica.

CANDELA, A. (1998). Students power in classroom discourse. *Linguistics and Education*. 10 (2): 139-164.

CANDELA, A. (1999). *Ciencia en el aula; los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós.

CANDELA, A. (2000). Conhecimento – A dinâmica de produção do conhecimento: processos de intervenção e transformação. *III Conferencia de Pesquisa Sócio- Cultural*, Campinas, São Paulo, Brasil

CANDELA, A. (2001). Corrientes teóricas sobre discurso en el aula. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 6 (12).

CANDELA, A. (2000). Co- Construcción de conocimiento en Contextos Escolares, III Conferência de Pesquisa Sócio-cultural, Campinas, São Paulo.

CANDELA, A. (2006b). Del conocimiento extraescolar al conocimiento escolar: Un estudio etnográfico en aulas de la escuela primaria. *Revista investigación temática*. Vol. 11, nº 30, pp. 797-820.

CANDELA, A. (2006a). Aportes de la Investigación Educativa y Retos Actuales de la Enseñanza de la Física, Sinéctica 27, Disponible en: http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Historico/Numeros_anteriores06/027

CARMONA A. G. (2006). Una propuesta de actividades problemáticas en la enseñanza del principio de la conservación de la energía. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 3(3), 496-506.

CARRETERO, M. (1998). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Bs.As.: Aique.

CASTORINA, J. A. (2000 a). Las versiones del constructivismo ante el conocimiento constituido y las prácticas sociales. Conferencia presentada en la Universidad Nacional de Río Cuarto. Disponible en: <http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/05/Conferencia%20de%20Castorina.htm>

CASTORINA, J. A. (2000 b). Los problemas epistemológicos de la escuela socio-histórica. En Dubrovsky, S. (comp.) *Vigotsky. Su proyección en el pensamiento actual*. Buenos Aires Ediciones: Novedades Educativas.

CAZDEN, C. B. (1991). *El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y del aprendizaje*, Barcelona: Paidós.

CLARK, C. & PETERSON, P. (1990). Procesos de pensamiento de los docentes. En M.C. Wittrock (Ed.), *Investigación de la enseñanza III. Profesores y alumnos*. Madrid: Paidós.

COLL, C. y SÁNCHEZ, E. (2008) Presentación. El análisis de la interacción alumno-profesor: líneas de investigación. *Revista de Educación*, 346. Mayo-agosto 2008, pp. 15-32

COLL, C. S. (2007). *La psicología de la instrucción y prácticas educativas escolares*. Editorial UOC. Disponible en: http://books.google.com/books?id=3H0NFmUz-MC&pg=PA47&dq=La+psicolog%C3%ADa+de+la+instrucci%C3%B3n+y+pr%C3%A1cticas+educativas+escolares&hl=es&ei=sPSTsSeNIT00gG0n-BE&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDAQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false

COLL, C. (1990). Psicología y educación: aproximación a los objetivos y contenidos de la psicología de la educación, Cap. 1. En Coll, Palacios y Marchesi, *Desarrollo psicológico y educación, II*. Madrid: Alianza Psicología.

COLL, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. *Anuario de Psicología*, No 69, pp.153-178.

COLL, C. (1990). Concepciones y tendencias actuales en psicología de la educación. En Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la Educación*. (pp. 29-66). Madrid: Alianza Psicología.

COLL, C. y COLOMINA, R. (1990). Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar. En Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación, II*. Madrid: Alianza Psicología.

COLL, C. y SOLE, I. (1990). La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. (Eds.), *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la Educación*, pp. 315-334. Madrid: Alianza Psicología.

COLL, C. y EDWARDS, D. (1996). *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional*. Madrid: Aprendizaje, S. L.

COLL, C.; ONRUBIA, J. y MAURI, T. (2008). Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza Supporting Learning in Educational Contexts: the Exercise of Educational Influence and the Analysis of Teaching. *Revista de Educación*, 346, pp.33-70.

COLL, C. y SANCHEZ, E. (2008). El análisis de la interacción alumno-profesor: líneas de investigación Presentation.The Analysis of the Pupil-Teacher Interaction: Researching Lines. *Revista de Educación*, 346.

COLL, C.; ONRUBIA, J. y MAURI, T. (2008) Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza Supporting Learning in Educational Contexts: the Exercise of Educational Influence and the Analysis of Teaching. *Revista de Educación*, 346, pp. 33-70

COLS, E. (2004). La programación de la enseñanza, OPFYL, Ficha de cátedra.

CORDERO, S., COLIVAUX, D. y DUMRAUF, A. G. (2002). Y si trabajamos en grupo...?. Interacciones entre alumnos, procesos sociales y cognitivos en clases universitarias de física. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 20, 3, pp. 427-441.

COTS, J.; NUSSBAUM, L.; PAYRATÓ, LL. TUSON, A. (1989). Conversa(r). Caplletra. *Revista de Filología*, 7, pp.51-72. Disponible en: http://descargas.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/jlv/02494921981138941754491/200279_0010.pdf

CROSS D.; TAASOBSHIRAZI, G.; HENDRICKS, S.; HICKEY D. T. (2008), Argumentation: A strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 30:6, pp. 837 -861.

CUBERO PÉREZ, R. (2005). Elementos básicos para un constructivismo social. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 23, pp.43-61.

CUBERO PÉREZ, R.; CUBERO PÉREZ, M.; SANTIGOSA, A. S. DE LA MATA BENÍTEZ, M. L.; CARMONA, M. J. I. y PRADOS GALLARDO, M. del M. (2008). La educación a través de su discurso. Prácticas educativas y construcción discursiva del conocimiento en el aula. *Revista de Educación*, 346, pp. 71-104.

CUSTODIO E. y SANMARTÍN N. (2005). Mejorar el aprendizaje en la clase de ciencias aprendiendo a escribir justificaciones. *Enseñanza de las Ciencias*. Núm. Extra. VII Congreso.

CH

CHEVALLARD, Y. (1997). *La transposición didáctica. Del Saber Sabio al Saber Enseñado*. Bs As: Aique.

D

DE LA TORRE, S. (2004). *Aprender de los errores. El tratamiento didáctico de los errores como estrategia de innovación*. Bs. As.: Magisterio del Río de La Plata.

DE LONGHI, A. (2000). El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18 (2), 201-216.

DEWEY, J. *La educación y la Democracia*, En YOUNG, R. (1993). *Teoría crítica de la educación y discurso en el aula*. Bs. As. Paidós.

- DEY, I. (1993). *Qualitative data analysis*. Londres: Rotledge
- DE VARGAS, E. (2006). La situación de enseñanza y aprendizaje como sistema de actividad: el alumno, el espacio de interacción y el profesor. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39, No 4, 1-10. Disponible en: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1306Vargas.pdf>>
- DIAS R. A., BALESTERI J. A. P. Y MATTOS C. (2005). Reflexiones sobre una educación para el uso racional de energía. *Enseñanza de las Ciencias*. Núm. Extra. VII Congreso.1-5.
- DÍAZ MARTÍNEZ, C. (1997). Abramos las cajas negras y entremos las mujeres en ellas. La enseñanza de las T.I.C. (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y la exclusión de las mujeres. Universidad de Oviedo. Disponible en: <<http://www.netcom.es/cdiaz/cajasnegras.html>>
- DOISE y MUGNY, (1981). En ASTOLFI, J. P. (2001). *Los obstáculos epistemológicos en la enseñanza*. Barcelona: Gedisa.
- DOMÉNECH, J.L.; GIL PÉREZ, D.; GRAS, A.; GUIASOLA, J.; MARTÍNEZ- TORREGROSA, J.; SALINAS, J. TRUMPER, R.; VALDÉZ, P. (2003). La enseñanza de la energía: una propuesta de debate para un replanteamiento global. *Caderno Brasileiro Enseñanza Física*, 20 (3), pp. 285-310.
- DOMÉNECH, J.L.; GIL PÉREZ, D.; GRAS, A.; GUIASOLA, J.; MARTÍNEZ- TORREGROSA, J.; SALINAS, J. (2001). La enseñanza de la energía en la educación secundaria. Un análisis crítico. *Revista enseñanza de la Física*, 14 (1), pp. 45-60.
- DOMÍNGUEZ, M. A. Y STIPCICH, M. S. (2009). Buscando indicadores de la negociación de significados en clases de Física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(2), 539-551
- DONALDSON, M. (1979/2003). *La mente de los niños*. España: Morata.
- DOMÍNGUEZ, M. A. (2010). Algunas consideraciones teóricas para caracterizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. En Stipcich y Santos, (Comps.). *Tecnología Educativa y Conceptualización en Física. Estudios sobre interacciones digitales, sociales y cognitivas*. Buenos Aires: UNCPBA.
- DONALDSON, M. (1978). En EDWARDS, D. y MERCER, N. (1988). *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Bs. As.: Paidós.
- DOYLE, W. (1986). En M. C. WITTRICK, M. C. (comps.)(1990). *La investigación de la enseñanza: Profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós Educador.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, USA, 23, (7), 5-12.
- DRIVER, R. (1989). «Students» conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11(5), pp. 481-190.
- DRIVER *et al.*, (1985). En PACCA, J. y HENRIQUE K. F. (2004). Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de energía. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 22(1), 159-166.
- DRIVER, R., NEWTON, P., & OSBORNE, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287–312.

DUCROT, O. (1980). *Les échelles argumentatives*, París, Minuit. En Calsamiglia, B. y Tusón, A. (2007). *Las cosas del decir*. Barcelona: Barcelona.

DUCROT, O. (1984). *El decir y lo dicho. Polifonía de la enunciación*, Barcelona, Paidós, 1986. En Calsamiglia, B. y Tusón, A. (2007). *Las cosas del decir*. Barcelona: Ariel.

DUIT, R. (1987). Should energy be illustrated as something quasi-material? En Solbes, J. y Tarín, F. (2004). La conservación de la energía: un principio de toda la física. Una propuesta y unos resultados. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (2), pp.185-194.

DUIT, R. (1986). In search of an energy concept. In: *Energy Matters*, 1986. Leeds:University of Leeds. En DOMÉNECH, J.L.; GIL PÉREZ, D.; GRAS, A.; GUIASOLA, J.; MARTÍNEZ- TORREGROSA, J.; SALINAS, J. TRUMPER, R.; VALDÉZ, P. (2003). La enseñanza de la energía: una propuesta de debate para un replanteamiento global. *Caderno Brasileiro Enseñanza Física*, 20 (3), pp. 285-310.

DUMRAUF, A y CORDERO, S. (2004). ¿Qué cosa es el calor? Interacciones discursivas en una clase de Física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* ,3 (2), pp. 427-441.

DURKHEIM, E. (1997). *Las Reglas del Método Sociológico*. Ed. Fondo de Cultura Económica: Méjico.

E

EDWARDS, D. y MERCER, N. (1988). *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*, Bs. As. : Paidós

EDWARDS, V. (1993). Las formas del conocimiento en el aula. En Rockwell (1995). *La escuela cotidiana*. Fonde de Cultura Económica: México.

ESTEBARANZ GARCÍA (1999). *Didáctica e innovación curricular*. Sevilla. Universidad de Sevilla. Versión digital.

JACKSON, P. (1968/1996). *Life in classrooms*. Nueva Cork, Rinecheart and Winston Inc. Versión en español: *La vida en las aulas*. Barcelona: Morata.

F

FAGÚNDEZ T. J. y CASTELLS M. (2005). Análisis de las explicaciones en clases universitarias de física. Una perspectiva argumentativa. *Enseñanza de las Ciencias*. Núm. Extra. VII Congreso.1-5.

FEYNMAN, R. P.; Leighton R. B. y Sands, M. (1971). *Física: Mecánica Radiación y Calor*. Fondo Educativo Interamericano

FLANDERS, N. (1977). En EDWARDS, D. y MERCER, N. (1988). *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*, Bs. As.: Paidós

FLICK, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata

G

GALAVOSKY, L. R., BONÁN, L. y ADÚRIZ BRAVO, A. (1998). Problemas con el lenguaje científico en la escuela. Un análisis desde la observación de clases de ciencias naturales. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 16, 2, 315-321

GÁLVEZ, V. y WALDEGG, G. (2003). La negociación de significados asociados con la ciencia. Una metodología basada en ensayos individuales y la

colaboración interpersonal, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XXXIII, 3, 159-166. Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/270/27033308.pdf>>

GARCIA, E. (2005). Complejidad y construcción del conocimiento. Enseñanza de las Ciencias. Numero Extra. VII Congreso, 1-5.

GARCÍA DE CAJÉN S.; DOMÍNGUEZ CASTIÑEIRAS J. M. y GARCÍA RODEJA FERNANDEZ E. (2002). *Enseñanza de las ciencias*. Vol. 20 (2), 217-228.

GARCÍA, R. M. y MÁRQUEZ, S. (2005). La construcción de la Historia en el aula. Una mirada desde la psicología cultural. *Hologramática*. Año II, 3, F. Cs.U.N. Lomas de Zamora, Ar, pp. 70-76. Disponible en: <http://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/17/hologramatica3_pp71_76.pdf>

GIL PÉREZ, D. y VILCHES, A. (2005) *Inmersión en la cultura científica para la toma de decisiones ¿necesidad o mito?* *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (3): 302-329. Disponible en: <<http://www.apac-eureka.org/revista/>>. Cádiz, España.

GIL PEREZ, D., CARRASCOSA ALIS, J., DUMAS-CARRE, A.; FURIO MAS, C.; GALLEGO, R.; DUCH, A.; GONZALEZ, E.; GUIASOLA ARANZABAL, J.; MARTINEZ TORREGROSA, J.; PESSOA de CARVALHO, A.; SALINAS, J.; TRICARICO, H. y VALDES, P. (1999). Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 503-511.

GIROUX, J.H. (1993). En YOUNG, R. (1993). *Teoría crítica de la educación y discurso en el aula*. Bs. As. Paidós.

GODINO, J. y LLINARES, S. (2000). El Interaccionismo Simbólico en Educación Matemática, *Revista Educación Matemática*, 12,1, 70-92. Disponible en: <http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentosteoricos/Godino_Llinares_Interaccionismo.PDF>

GRICE, (1975) En CALSAMIGLIA, H. y TUSÓN VALLS, A. (2007). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. 2º edición, Barcelona: Ariel.

GUMPERZ, J. y HYMES, D. (1964). The Ethnography of communication. *American Anthropologist*, vol. 66, nº6, parte 2.

GUMPERZ, J. y HYMES, D. (1972). *Directions in sociolinguistics. The ethnography of communication*. Nueva York: Basil Blackwell.

GUMPERZ, J. (1982). *Discourse Strategies*, Cambridge: Cambridge University Press. En CANDELA, A. (2001). Corrientes teóricas sobre discurso en el aula. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 6 (12).

GUTIÉRREZ, A. (1995). *Pierre Bourdieu. Las Prácticas Sociales*. Misiones: Editorial Universitaria Universidad Nacional de Misiones.

H

HABERMAS, J. (1998). *Teoría de la Acción Comunicativa*. Madrid: Taurus.

HALLIDAY, M. A. K. (1978). *El lenguaje como semiótica social. La interpretación social del lenguaje y del significado*, México. Fondo de Cultura Económica. En CALSAMIGLIA, H. y TUSÓN VALLS, A. (2007). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. 2º edición, Barcelona: Ariel.

HALLIDAY, M. A. K. (1985). *Introduction to Functional Grammar*, Londres, Edward Arnold. En CALSAMIGLIA, H. y TUSÓN VALLS, A. (2007). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. 2º edición, Barcelona: Ariel.

HECHT, E. (1987). *Física en perspectiva*. España: Addison- Wesley Iberoamericana.

HICKS, D. (1995). Discourse, Learning and Teaching, en Review or Research in Education 21, 49-95. En CANDELA, A. (2001). Corrientes teóricas sobre discurso en el aula. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 6 (12).

HIERREZUELO *et al.*, (1990). En PACCA, J. y HENRIQUE K. F. (2004). Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de energía. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 22(1), 159-166.

HYMES, D. H. (1962). *The Ethnography of Speaking*, en Anthropology and Human Behavior, Washington D.C.: The Anthropological Society of Washington.

I

IGNACIO, M. J.Y CUBERO, R. (2007). Cambio de los conocimientos de las alumnas y los alumnos en la actividad y en el discurso en el aula. Una experiencia en la clase de Ciencias de la Naturaleza en 3º de ESO. *Investigación en la Escuela*, 62, 33-46.

ISLAS, S. M. (2006). Los debates en clases de física. En actas de: Congreso: (Nº 5) La lectura, la escritura y la comunicación oral en las instituciones de formación académica: Universidad e Institutos Terciarios.

ISLAS, S. M., SGRO, M. Y PESA, M. (2006), La producción social de conocimiento científico y la formación epistemológica de los docentes: comunicación y argumentación, Cuarto Congreso Nacional y Segundo Internacional de Investigación Educativa, Universidad Nacional del Comahue - Facultad de Ciencias de la Educación. Disponible en: <<http://face.uncoma.edu.ar/investigacion/4congreso/area3.3.htm>>

ISLAS, S.; ARRIASSECQ, I. (2005). Obstáculos epistemológicos y didácticos: una reflexión sobre los errores de nuestros alumnos" *Memorias de la XIV Reunión de Educación en Física*. Asociación de Profesores de Física de la Argentina. Octubre.

IZQUIERDO, M. Y Grupo de profesores Liec. (2005). La función retórica de las narraciones en los libros de ciencias, *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra. VII congreso.

J

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (2), 203-216.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. y DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol., 21(3), 359-370.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. PILAR Y BLANCA PUIG (2010) Argumentación y evaluación de explicaciones causales en ciencias: el caso de la inteligencia, *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n. 63, pp. 11-18.

K

KERBRAT-ORECCHIONI, C. (1980). *La enunciación. De la subjetividad en el lenguaje*, Buenos Aires, Hachette, 1986. En CALSAMIGLIA, H. y TUSÓN VALLS, A. (2007). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. 2º edición, Barcelona: Ariel.

KERBRAT-ORECCHIONI, C. (1990). *Les interactions verbales, I*, París, Armand Colin. En CALSAMIGLIA, H. y TUSÓN VALLS, A. (2007). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. 2º edición, Barcelona: Ariel.

KERBRAT-ORECCHIONI, C. (1992). *Les interactions verbales, II*, París, Armand Colin. En CALSAMIGLIA, H. y TUSÓN VALLS, A. (2007). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. 2º edición, Barcelona: Ariel.

KERBRAT-ORECCHIONI, C. (1994). *Les interactions verbales, III*, París, Armand Colin. En CALSAMIGLIA, H. y TUSÓN VALLS, A. (2007). *Las cosas del decir. Manual de análisis del discurso*. 2º edición, Barcelona: Ariel.

KONSTANTINIDOU, KATERINA; CERVERÓ, JOSEP M^a Y CASTELLS, MARINA. (2010) Argumentación y concepciones científicas de los estudiantes. Una interpretación y orientación didáctica, desde una teoría retórico argumentativa. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n. 63, pp. 26-38.

KRESS, G & OGBORN, J. (1998), Modes of representation and local epistemologies: The presentation of science in education. SISC Working paper.

KUHN, D. (1993) *Science as Argument: Implications for Teaching and Learning Scientific Thinking*. En *Science Education*, 77(3): 319-337. New York, USA, Ed. John Willey & Sons.

L

LAKOFF, G. (1987). *Women, fire and dangerous things*. Chicago: The University of Chicago Press.

LEITÃO, S. (2003). Argumentação como processo de construção do conhecimento. [CD ROM]. Anais do II Encontro internacional linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino, Campinas, SP, Brasil.

LEITAO, S. (2007). La dimensión epistémica de la argumentación. En Kronmüller, E. & Cornejo, C. (2007). *Ciencias de la Mente: Aproximaciones desde Latinoamérica*. Santiago, Chile: JCSáez Editor. Disponible en: <<http://www.dialogicidad.cl/papers/leitao.doc>>

LEMKE, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós. [Publicación original en inglés en 1990].

LERNER, D. (1994). Capacitación en servicio y cambio en la propuesta didáctica vigente. *Lectura y vida*, Año 15, n. 3 p. 33-47.

LIJNSE, (1990). En PACCA, J. y HENRIQUE K. F. (2004). Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de energía. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 22(1), 159-166.

LOCATELLI, R. Y CARVALHO, A. M. (2005). Como os alunos explicam os fenômenos físicos. *Enseñanza de las Ciencias*. Volumen extra VII.

LORENTE, G. P. (1994). ¿Puede la Institución Escolar contribuir en la construcción de sociedades más racionales? La institución escolar a la luz de la Teoría de la Acción Comunicativa. *Teoría de la educación*, Vol. VI, pp. 93-126.

M

MALONEY, JANE Y SIMON, SHIRLEY (2006). Mapping Children's Discussions of Evidence in Science to Assess Collaboration and Argumentation, *International Journal of Science Education*, Vol. 28, No. 15, 15 December 2006, pp. 1817–1841.

MÁRQUEZ BARGALLÓ, CONXITA Y PRAT, ÀNGELS (2010). Favorecer la argumentación a partir de la lectura de textos. Monografía argumentar en ciencias, *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n 63, pp. 39-49.

MARTÍNEZ, M. A. (1999). El enfoque sociocultural en el estudio del desarrollo y la educación, *Revista electrónica de investigación educativa*, 1, 1.

MARTÍNEZ, M. A. (2003). Análisis de dos conceptos clave en el estudio de las interacciones: Formato y Zona de Desarrollo Próximo: Psicología y Ciencia Social, 5, 002, 41-53.

MARTÍNEZ LOSADA, C., GARCÍA BARROS, S., SUÁREZ DEBÉN, M. (2005). La evolución de los modelos explicativos aplicables a la diversidad de la materia en el contexto del aula. *Revista Enseñanza de las Ciencias. Número extra VII Congreso*.

MASSA, M., ZAPATA, N., RASSETTO, M., CASCIANI, C. (2004). El discurso como mediador de la educación ambiental en una clase de ciencias naturales: un estudio de caso, *Revista Investigacoes em Ensino de Ciencias*, 9,2. Disponible en: < <http://www.if.ufrgs.br/ienci> >

MATURANA, H. (1995). *La realidad ¿objetiva o construida? Fundamentos biológicos de la realidad*. Chile: Editorial Anthropos/Itesa/U. Iberoamericana.

MEIRIEU y DEVELAY (1996). *Le transfert des connaissances en formation initiale et continue*, Lyon: Centre Regional de documentation pédagogique de l'Académie de Lyon.

MERCER (1996). Las perspectivas socioculturales y el estudio del discurso en el aula. En Coll, C. y Edwards, D. (Eds.), *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional, Infancia y Aprendizaje*. España.

MERCER, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós.

MILES, M. y HUBERMAN, A. (1994). Qualitative data analysis: an expanded sourcebook. 1994. En Rodríguez Gómez, G. y Gil Flores, J. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljib.

MONTEALEGRE, R. (2005). La actividad humana en la psicología histórico-cultural. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 23, pp. 33-42.

MORTIMER, E. (1998). Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. *International Journal of Science Education*, v. 20, n1. p. 67-82.

MORTIMER, E. (2000) Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências. Belo Horizonte: editora UFMG.

MORTIMER, E. y SCOTT, P. (2002). Atividade Discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, V 7(3), pp. 283-306.

MOREIRA, M. A. (1988). O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de ciências, Em Aberto, Brasília, 7(40). Disponible en: <http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/671/598>

MOREIRA, M. A. y GRECA, I. (2003). Cambio conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. *Ciência e Educação*, Bauru, 9(2): 301-315.

N

NOVAK, J. y GOWIN, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.

O

OSBU, 1993 En SANDIN ESTEBAN, M. P. (2009). Capítulo 7. Tradiciones en la investigación- cualitativa. En *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y Tradiciones*.

OSBORNE, JONATHAN ; ERDURAN, SIBEL Y SIMON, SHIRLEY (2004).. Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of research in Science teaching*. Vol. 41, No. 10, PP. 994–1020.

P

PACCA, J. y HENRIQUE K. F. (2004). Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de energía. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 22(1), 159-166.

PALACIO MARTÍNEZ, M., GONZALEZ VIERA, T., PÉREZ MARTÍNEZ, M., LUGO RODRÍGUEZ, E. (2005). Consideraciones metodológicas para desarrollar la producción oral en Inglés a partir de la expresión no lingüística. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hmc/v5n3/hmc020305.pdf> >

PALLMA, S. y SINISI, L. (2004). Tras las huellas de la etnografía educativa. Aportes para una reflexión teórico metodológica. En: *Cuadernos de Antropología Social N° 19*, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, pp. 121-138.

PERELMAN, F. (1989). *Tratado de la Argumentación. La Nueva Retórica* Ed. Gredos. Madrid.

PERELMAN, F. (1999). La producción de textos argumentativos en el aula, *Revista En el aula*. Nro. 11, Ministerio de Educación de la Nación.

PÉREZ, J. (2000). La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. *RELIEVE*, v. 12, n. 2. Obtenido el 26 de Enero en http://www.uv.es/RELIEVE/v12n2/RELIEVEv12n2_6.htm >

PÉREZ MIRANDA R., GALLEGO BADILLO R., TORRES DE GALLEGO L. (2005). Las competencias interpretar, argumentar y proponer en química. Un problema pedagógico y didáctico. *Enseñanza de las Ciencias*. Núm. Extra. VII Congreso.

PÉREZ RIFO, M. y VEGA ALVARADO, O. (2002). *Técnicas Argumentativas*. Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

PERRENOUD, P. (1996). *La construcción del éxito y del fracaso escolar*. Madrid: Morata.

PESA, M. (2003). El impacto de los resultados de investigación educativa en Física en las aulas de Física. *Revista mexicana de Física*, 49 suplemento 3, p. 36-39

PETRUCCI, D. (2006). Espacio Curricular Física. Documento de Apoyo Curricular N° 1. *Herramientas metodológicas para aprender física*. Disponible en: <<http://edemgesell.com.ar/Varios/fisica.pdf>>

PIÑA OSORIO, J. M. (1997). Consideraciones sobre la etnografía educativa. *Perfiles Educativos*, Vol. XIX, (78), Universidad Nacional Autónoma de México.

PFUNDT y DUIT (1998) En DOMÉNECH, J.L.; GIL PÉREZ, D.; GRAS, A.; GUIASOLA, J.; MARTÍNEZ- TORREGROSA, J.; SALINAS, J. TRUMPER, R.; VALDÉZ, P. (2003). La enseñanza de la energía: una propuesta de debate para un replanteamiento global. *Caderno Brasileiro Enseñanza Física*, 20 (3), pp. 285-310.

PLANAS, N. (2004). Análisis Discursivo de Interacciones sociales en un aula de Matemática multiétnica. *Revista de Educación*, 334. pp. 59-74.

PLANTIN, C. (2001). *La Argumentación*. Barcelona, Ariel.

PORLÁN ARIZA, R. (1998). La formación inicial de maestros en Didáctica de las Ciencias: Análisis de un caso. *Investigación en la escuela*, 35, p. 33-42.

POSNER, G., STRIKE, K., HEWSON, P. & GERTZOG, W. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, vol. 66, p.211-227.

POZO, I. (1996). No es oro todo lo que reluce ni se construye (igual) todo lo que se aprende: contra el reduccionismo constructivista. *Anuario de Psicología*. 69, 27-140. Facultat de Psicologia. Universitat de Barcelona.

PRADOS GALLARDO, M. del M. y CUBERO PÉREZ, R. (2005). Construcción del conocimiento y discurso educativo. Una aproximación al estudio del discurso de profesores y alumnos en la universidad. *Avances en Psicología Latinoamericana*, Volumen 23, Pp. 141-153.

R

RADFORD, L. (2000). Sujeto, objeto, cultura y la formación del conocimiento. Paper in Educación Matemática, 12,1, 51-69. Disponible en: <<http://oldwebsite.laurentian.ca/educ/lradford/SujetoObjetoCultura.htm>>

REVELCHION A., CULOI A, ERDURAN S., FURMAN F., IGLESIA P., ADURIZ-BRAVO A. (2005). *Enseñanza de las Ciencias*. Núm. Extra. VII Congreso.

RIBAS, M. (2001). De la explicación a la argumentación. *Revista Textos. Didáctica de la Lengua y la Literatura*. [Versión electrónica]. 29

RODRÍGUEZ PALMERO, L. M. (1997). Revisión bibliográfica relativa a la Enseñanza/Aprendizaje de la estructura y funcionamiento celular. *Revista Investigacoes em Ensino de Ciencias*, 2,2. Disponible en: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol2/n2/palmero.htm>> [consulta: mayo 2008]

ROCKWELL, Elsie (2009). *La experiencia etnográfica. Historia y cultura en los procesos educativos*. Bs. As.: Paidós.

ROGOFF, B. (1993). *Aprendices del pensamiento. Desarrollo cognitivo en el contexto social*. Paidós: España.

RUBILAR C. M. AYMERICH M. I. y JONSON M. A. (2006). Plantilla dinámica para asistir en la construcción de un texto para argumentar ideas científicas. *Current Developments in Technology-Assited Education*. 145-149.

S

SACKS, H.; SCHEGLOFF, E. y JEFFERSON, G.. (1974), A simplest systematics for the organization of turn-taking in conversation, en *Language* 50:696-735. En CANDELA, A. (2001). Corrientes teóricas sobre discurso en el aula. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 6 (12).

SÁNCHEZ- ILABACA, J. (2004). Bases Constructivistas para la Integración de Tics. *Revista Enfoques Educativos*. 6,1, 75-89.

SANMARTI, N. (2005) La ciencia es una forma cultural necesaria para vivir. En Grupo docente. *Revista on line de educación*. Disponible en línea en: <http://www.grupodocente.com/rdocente/indexpub.jsp>

SANTOS, G. Y STIPCICH, S. (2010). *Tecnología educativa y conceptualización en Física. Estudios acerca de las interacciones digitales, sociales y cognitivas*. Buenos Aires: UNCPBA.

SARDÁ A., MÁRQUEZ C. y SANMARTÍ PUIG N. (2005). Cómo favorecer la comprensión de textos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Núm. Extra. VII Congreso. 1-5.

SARDÁ, J. A. y SANMARTÍ, P. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 18 (3), 405-422.

SAMAJA, J. (1994). *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires: EUDEBA.

SAUTU, R.; BONIOLO, P.; DALLE, P.; ELBERT, R. (2005). La construcción del marco teórico en la investigación social. En publicación: *Manual de Metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. CLACSO. Colección Campus virtual, Bs. As. Argentina. Disponible en la web: <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/metodo/RSCcapitulo1.pdf>

SANCHEZ, GARCIA, J., ROSALES, J.; DE SIXTE, R.; CASTELLANO, E. (2008). Elementos para analizar la interacción entre estudiantes y profesores: ¿qué ocurre cuando se consideran diferentes dimensiones y diferentes unidades de análisis? *Revista de Educación*, 346. Pp. 105-136.

SANDIN ESTEBAN, M. P. (2009). Capítulo 7. Tradiciones en la investigación-cualitativa. En *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y Tradiciones*. Disponible en: http://www.unesrvirtual.com.ve/biblioteca/mer/mer006/biblioteca_mis/Unidad_2/Metodos/capitulo_7_de_sandin.pdf

SANMARTI, N. (2005) La ciencia es una forma cultural necesaria para vivir. En Grupo docente. *Revista on line de educación*. Disponible en línea en: <http://www.grupodocente.com/rdocente/indexpub.jsp>

SARDÁ JORGE A. y SANMARTÍ PUIG N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 18 (3), 405-422.

SCOTT, P. (1998). Teacher talk and meaning in science classrooms: a vygotskian analysis and review. *Studies in Science Education*, 64, 679-692.

SEXL, R. U. (1981). Some observations concerning the teaching of the energy concept. *European Journal of Science Education*, v. 3, n. 3, p. 285-289,.. En DOMÉNECH, J.L.; GIL PÉREZ, D.; GRAS, A.; GUIASOLA, J.; MARTÍNEZ-TORREGROSA, J.; SALINAS, J. TRUMPER, R.; VALDÉZ, P. (2003). La enseñanza de la energía: una propuesta de debate para un replanteamiento global. *Caderno Brasileiro Enseñanza Física*, 20 (3), pp. 285-310.

SERWAY, R. A. y JEWETT, J.W. (2004) *Física I. Texto basado en cálculo*. Thompson.falta ciudad.

SILVA, O. (2002). El análisis del discurso según Van Dijk y los estudios de la comunicación. *Razón y palabra*, 26.

SKEMMIS y LFITZCLARENCE, (1986). En YOUNG, R. (1993). *Teoría crítica de la educación y discurso en el aula*. Bs. As. Paidós.

SERRA, C. (2004). Etnografía escolar, etnografía de la educación. *Revista de Educación*, núm. 334, pp. 165-176

SIMON, S., ERDURAN, S., & OSBORNE, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and Development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, 235–260.

SINCLAIR, J. y COULTHARD, R. M., (1975). *Towards an Analysis of Discourse: The English used by Teachers and Pupils*,_Londres, Oxford University Press. En EDWARDS, D. y MERCER, N. (1988). *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*, Bs. As. : Paidós

SOLBES, J. y TARÍN, F. (2004). La conservación de la energía: un principio de toda la física. Una propuesta y unos resultados. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (2), pp. 185-194.

SOLOMON, J. (1985). Teaching the conservation of energy. *Physics Education*, 20, pp. 165-176.

SOLBES, JORDI; RUIZ, JUAN JOSÉ Y FURIÓ, CARLES (2010). Debates y argumentación en las clases de física y química, *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n. 63, p. 65-75.

STAKE, R. E. (2007). *Investigación con estudios de caso*. Madrid: Morata.

STIPCICH, S. (2008). Las argumentaciones de estudiantes de polimodal sobre la interacción eléctrica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 25(3), 397-423.

STRIKE, K. A. Y POSNER, G. J. (1992). A revisionist theory of conceptual change. En R. Duschl & R. Hamilton (Eds.) *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice*. Albany, NY, SUNY Press. p. 147-176.

STIPCICH, S. y SANTOS, G. (2008). Discusión y simulación para la conceptualización sobre energía. En memorias Noveno Simposio de Investigación en Educación en Física, Sief 9.

STUBBS, M. (1981). Scratching the surface: linguistic data in educational research. En Edwards y Mercer. (1988) *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Paidós: España.

SUTTON, C. (1997): Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Revista Alambique. Lenguaje y Comunicación*, 12, 12-32.

SUTTON, C. (1992). *Words, science and learning*. Buckingham: Open University Press.

T

TENREIRO-VIEIRA, CELINA. (2004). Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacte nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 3, N° 3, 228-256.

TRUMPER *et al.*, (1993) En PACCA, J. y HENRIQUE K. F. (2004). Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de energía. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 22(1), 159-166.

TOULMIN, S. (1958). *The uses of argument*, Cambridge University.

TUSÓN VALLS, A. (2002). El análisis de la conversación: entre la estructura y el sentido. *Estudios de Sociolingüística*, Vol. 3 (1), pp.133-153

TUSÓN VALLS, A. (1997). Análisi de la conversa. Barcelona: Ariel. Trad.al español: (1997). Análisis de la conversación. Barcelona: Ariel.

TUSON VALLS, A. (1996). Iguales ante la lengua, desiguales en el uso. Bases sociolingüísticas para el desarrollo discursivo. *Revista Signos. Teoría y práctica de la educación*, 12. Disponible en: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=584

U

V

VAN DIJK, T. A. (1977). *Texto y contexto. Semántica y pragmática del discurso*. Madrid, Cátedra, 1980.

VAN DIJK, T. A. (1978). *La ciencia del texto. Un enfoque interdisciplinario*, Barcelona, Paidós, 1983.

VAN DIJK, T. A. (1980). *La noticia como discurso*. Paidós: Barcelona, 1990.

van EEMEREN F. y GROOTENDORST, R. (2002). *Argumentación, comunicación y falacias. Una perspectiva pragma-dialéctica*. Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

VARGAS, E. (2006). La situación de enseñanza y aprendizaje como sistema de actividad: el alumno, el espacio de interacción y el profesor. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39/4. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1306Vargas.pdf>

VARONE de MORAIS CAPECCHI, MARIA CÂNDIDA; PESSOA de CARVALHO, ANNA MARIA y da SILVA DIRCEU (2002). Relações entre o discurso do professor e a Argumentação dos alunos em uma aula de Física, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Volume 02 / Número 2.

VERA, F. (2005). Aplicaciones del Interaccionismo Simbólico en Clases de Inglés. Disponible en: <<http://trabajosfernandovera.blogspot.com/2005/10/aplicaciones-del-interaccionismo.html>>

VILLANI C. E. P. y NASCIMENTO S.S. (2003). A argumentação e o ensino ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino medio. *Investigações em Ensino de Ciências*. Vol. 8.núm. 3.

VILLANI, A. y FRANZONI, M. (2000). A competência dialógica e a formação de um grupo docente. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, 5 ,3. Disponible en: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/v5_n3_a3.htm>

VON AUFSCHNAITER, C.; ERDURAN, S.; OSBORNE, 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), pp. 101–131.

VYGOTSKY, Liev Semionovich (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grijalbo.

W

WCARRS y SKENIS (1983) En YOUNG, R. (1993). *Teoría crítica de la educación y discurso en el aula*. Bs. As. Paidós.

WELLS, G. (1993). Reevaluating the IRF Sequence: A Proposal for the Articulation of Theories of Activity and Discourse for the Analyses of Teaching and Learning in the Classroom, en *Linguistics and Education*, 5:1-37. En CANDELA, A. (2001). Corrientes teóricas sobre discurso en el aula. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 6 (12).

WELLS, G. (1996). *De la adivinación a la predicción: discurso progresivo en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia*. Pp. 75-97. En Coll y Edwards (Eds), *Enseñanza, aprendizaje discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional*, Fundación Infancia y Aprendizaje, España.

WERTSCH, J. (1993). *Voces de la Mente*. España: Visor.

WILLES, M. (1983). *Children into Pupils: A Study of Language in Early Schooling*. Londres, Routledge & Kegan Paul. En Edwards y Mercer, *El conocimiento compartido. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Paidós. España. 1988.

WITTROCK, M. C. (comps.)(1990). *La investigación de la enseñanza III: Profesores y alumnos*. Paidós Educador: Barcelona. <http://books.google.com/books?id=UYgf4MZXMwoC&pg=PA639&lpg=PA639&dq=Sinclair+y+Coulthard&source=bl&ots=wp1NdausZx&sig=JoZS4TQgX6XAii07hdWzIzz9sG0&hl=es&ei=eHFWTYw6g7vyBpaX0KcH&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CDkQ6AEwAw#v=onepage&q=sinclair&f=false>

WOOD, D.; BRUNER, J.y ROSS, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. En *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17, 89-100.

WOODS, P (1987). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona: Paidós-MEC.

Y

YEBRA, M. A. y MEMBIELA P. (2005). Un proceso de construcción de actividades ciencia-tecnología y sociedad sobre la energía desde la Investigación-Acción. *Enseñanza de las ciencias*. Núm. Extra. VII Congreso. 1-5.

YOUNG, R. (1993). *Teoría crítica de la educación y discurso en el aula*. Bs. As. Paidós.

Z

ZAÑARTU CORREA, L. M. (2003). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal y en Red. *Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías*. *Contexto Educativo*, 28, Año V. Disponible en: <<http://contexto-educativo.com.ar/2003/4/nota-02.htm>>

DOCTORADO

EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

**Facultad de
Humanidades y
Ciencias de la
Educación FaHCE**

**Modos de intercambio de significados.
Procesos de negociación en clases de Física del
nivel secundario**

Apéndice

Tesis doctoral a cargo de la becaria María Alejandra Domínguez para acceder al grado de Doctora en Ciencias de la Educación bajo la dirección de la Dra. María Silvia Stipcich y la codirección de la Dra. Ana Gabriela Dumrauf.

Octubre 2011

ÍNDICE

Caso de estudio A	2
Caso de estudio B	33
Caso de estudio C	45
Caso de estudio D	58

CASO DE ESTUDIO A

A1 -Caso A sesión1-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
Episodio 1	1	2	2	1	5	3	1	-	-	1	4	2	-	
Frecuencia pesada	1/6	4/6	4/6	1/6	5/12	3/6	2/6	-	-	2/6	4/6	4/6	-	
Frecuencia pesada sumada	10/6				15/12					10/6				
	A				M					M				
	M													
	M													M
Episodio 2	3	6	4	1	5	6	6	1	2	4	9	4	1	
	A				A					A				
	A													
	A													A
Episodio 3	4	2	1	-	10	4	2	-	-	2	5	2	-	
	M				B					M				
	B													
	B													B
Episodio 4	7	10	5	4	8	3/1	8	-	2	3	7	5	4	
	A				M					M				
	M													
	M													M
Episodio 5	-	2	2	2	3	2	2	-	-	3	4	1	-	
	A				M					M				
	M													
	M													M
Episodio 6	8	6	8	1	9	9/2	11	1	2	3	10	10	1	
	A				A					A				
	A													
	A													A
Episodio 7	9	11	5	1	5	14/2	5	3	3	5	3	7	3	
	A				A					A				
	A													

A1 (clase 1-624 turnos)

	A													A
Episodio 8	2	5	2	5	6	10/1	-	-	1	2	-	5	2	
	A				B				A					
	M													
	A													A
Episodio 9	3	4	6	1	2	8	-	-	-	4	1	3	1	
	A				M				A					
	M													
	A													A
Episodio 10	1	1	2	1	2	4/1	2	-	-	2	-	5	1	
	A				M				A					
	M													
	A													A
Episodio 11	7	6	3	2	5	11/3	3	-	-	3	9	2	2	
	A				M				M					
	M													M
Frecuencia total sumada	159				199				145					

Resultado final sesión A1: A- A- A-A-M-M-M-M-A-A-B

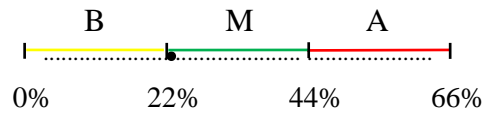
Con el objetivo de no aportar información y cálculos que puedan resultar abrumadores es que se presenta explícitamente el proceso realizado para el episodio uno. Lo mismo se ha realizado para cada uno de los episodios. En la tabla anterior se encuentran directamente debajo de cada episodio los resultados obtenidos para cada indicador y para la interacción docente estudiante en relación al contenido. Se presenta a continuación el proceso seguido para el análisis de cada episodio ejemplificado con el primer episodio.

► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el episodio uno es 6. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($12/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($6/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $6/6$ y $12/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $10/6$. Este valor representa un 66,66% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).

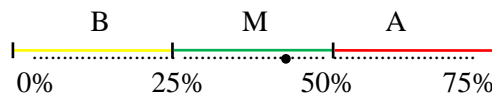


0% 22% 44% 66%

► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia total es 9. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($18/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($9/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $9/12$ y $36/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $15/12$. Este valor representa un 22,22% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia total es 7. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($14/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($7/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $7/6$ y $14/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $10/6$. Este valor representa un 42,85% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *medio* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

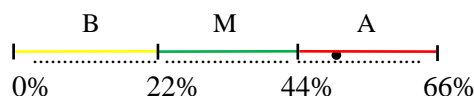
A2 - Caso A sesión 2-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación	
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd		
440 turnos	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	-	1	1	2	1	4/3	3	-	-	-	5	2	2	
	Frecuencia pesada	-	2/6	2/6	2/6	1/12	7/6	6/6	-	-	-	5/6	4/6	2/6	
	Frecuencia sumada	6/6				27/12					11/6				
		A				A					B				
		A													
		M													M
	Episodio 2	7	2	-	-	-	5	8	-	1	-	-	5	-	
		M				A					A				
		A													
		A													A
	Episodio 3	3	6	3	-	2	7/1	4	-	1	1	2	5	-	
		A				A					A				
		A													
		A													A
	Episodio 4	2	-	4	-	-	2/1	5	-	1	5	-	5	-	
		A				A					A				
		A													
		A													A
	Episodio 5	5	6	3	2	-	6	-	-	-	1	-	-	1	
	A				M					M					
	M														
	M													M	
Frecuencia total	47				55					34					
Ponderación final A2: A-A-A-M-M															

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Intervención de la docente en el trabajo en grupo
2	Sentido del término Energía
3	Justificación de la elección de una opción a una actividad
4	Energía en el sentido de la Física
5	Transferencias y transformaciones de la Energía

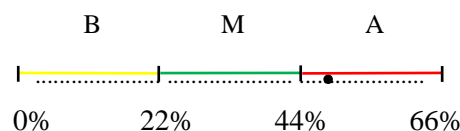
Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Como en las sesiones anteriores se presenta a modo de ejemplo el proceso para el episodio uno.

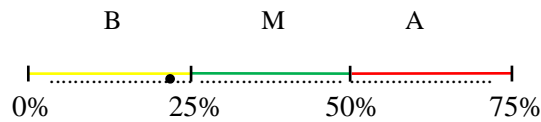
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia del episodio uno es 4. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($8/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($4/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $4/6$ y $8/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $6/6$. Este valor representa un 50% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia del episodio uno es 11. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($20/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($10/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $11/12$ y $44/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $27/12$. Este valor representa un 48,48% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el episodio uno es 9. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($18/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($9/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $34/6$ y $18/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $11/6$. Este valor representa un 22,22% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *medio* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

A3 -Caso A sesión 3-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
Clase A3 (500 turnos)	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/ 12	1/ 6	2/ 6	2/ 6	1/ 12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	2	2	1	4	-	3/ 1	2	-	-	1	-	3	4	
	Frecuencia pesada	2/6	4/6	2/6	4/6	-	4/ 6	4/ 6	-	-	2/6	-	6/6	4/6	
	Frecuencia pesada sumada	12/6				16/12					12/6				
		M				A					A				
	A														
	A													A	

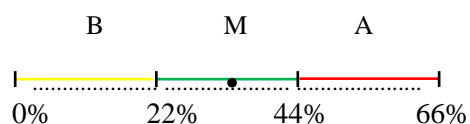
Episodio 2	1	-	3	4	-	4	1	-	-	3	2	3	3	
	M				A				A					
	A													
	A												A	
Episodio 3	1	-	1	3	2	-	1	-	-	2	-	1	3	
	B				M				M					
	B													
	B												B	
Episodio 4	-	1	2	-	1	3/1	-	-	-	2	-	-	-	
	M				M				A					
	M													
	A												A	
Episodio 5	8	7	4	3	-	16	4	-	-	4	-	5	2	
	A				A				A					
	A													
	A												A	
Episodio 6	12	12	5	6	2	22/3	4	-	2	5	1	4	4	
	A				M				A					
	M													
	A												A	
Episodio 7	1	5	2	-	-	8/2	3	1	1	2	-	4	1	
	A				A				M					
	A													
	A												A	
Episodio 8	7	1	-	10	2	11	5	-	-	1	-	6	7	
	B				A				M					
	M													
	M												M	
Episodio 9	3	3	1	9	1	4/2	5	-	-	3	-	3	10	
	M				A				M					
	A													
	A												A	
Frecuencia total	35	31	19	39	8	80	25	1	3	23	3	29	34	
Frecuencia total sumada	124				117				89					

Ponderación final A3: A-A-A-A-A-A-M-A-B

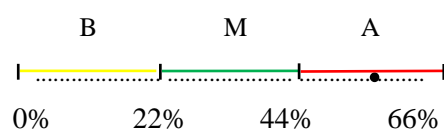
Número de Episodio	Nomenclatura
1	Discusión sobre actividades evaluadoras
2	Uso adecuado de calificativos para la Energía
3	Uso de paráfrasis
4	¿El Trabajo de qué depende? Recordando
5	Ejemplo trabajo
6	Fuerza resultante sobre un auto
7	Explicación por parte de una estudiante
8	¿Si aprieto el acelerador cambia la velocidad?
9	¿Qué es la aceleración?

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

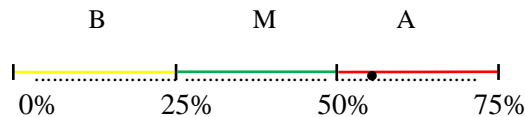
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el episodio uno es 9. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($18/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($9/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $9/6$ y $18/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $12/6$. Este valor representa un 33,33% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el episodio uno es 6. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($6/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($6/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $6/12$ y $24/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $16/12$. Este valor representa un 55,55% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia del episodio no es 6. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($12/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($6/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $6/6$ y $12/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $16/6$. Este valor representa un $55,55\%$ por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

A4 -Caso A sesión 4-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
Clase 4 759 turnos	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/6	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	3	2	3	6	1	2	-	-	-	2	-	1	6	
	Frecuencia pesada	3/6	4/6	6/6	6/6	1/12	2/6	-	-	-	4/6	-	2/6	6/6	
	Frecuencia sumada pesada	19/6				5/12					12/6				
		M				M					M				
		M													
		M													M
	Episodio 2	3	2	1	3	-	9/2	1	-	2	1	-	1	3	
		M				M					M				
		M													
		M													M
	Episodio 3	2	-	1	1	-	5	-	-	-	1	-	-	-	
		M				M					B				
		M													
		B													B
	Episodio 4	2	2	1	4	1	6/1	3	-	-	1	1	3	4	
		M				A					M				
		A													
		A													A
	Episodio 5	2	10	3	6	-	2	3	-	1	2	-	2	5	
		A				A					M				
		A													
		A													A
	Episodio 6	5	2	5	6	3	11	2	-	2	5	2	1	4	
		M				M					M				
		M													
		M													M
	Episodio 7	5	4	1	6	1	8	1	-	-	1	4	1	3	
	M				M					B					
	M														
	B													B	
Episodio 8	4	2	3	2	1	4	-	-	-	3	1	-	2		
	A				M					M					
	M														
	M													M	

Episodio 9	6	4	5	2	2	5	2	-	-	4	-	2	2	
	A				M				A					
	M								A					
	A													A
Episodio 10	3	-	6	5	6	4	3	-	1	7	-	3	4	
	M				M				A					
	M								A					
	A													A
Episodio 11	14	13	7	11	1	40/3	11	-	5	9	23	11	11	
	A				M				M					
	M								M					
	M													M
Frecuencia total sumada	178				158				142					

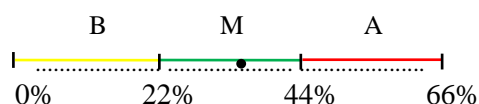
Ponderación final A4 : B-B- M-M-M- M-A-A-A-M

Número de Episodio	Nomenclatura
1	¿Qué significa velocidad constante?
2	¿La velocidad cambia la aceleración es constante?
3	¿La velocidad cambia la aceleración varía?
4	Fuerza del motor > Fuerza de roce
5	Fuerza del motor < Fuerza de roce
6	Efecto de fuerza resultante
7	La aceleración negativa
8	Análisis de los sentidos de la fuerza del motor y de la fuerza de roce en un auto
9	¿Sentidos iguales?
10	¿Qué pasará con la energía cinética de un cuerpo sobre el que se ejerce trabajo?
11	Relación entre la Energía y el Trabajo

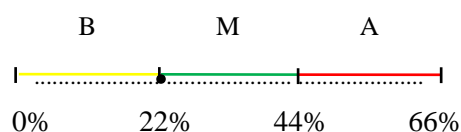
Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Como en las sesiones anteriores se presenta a modo de ejemplo el proceso para el episodio uno.

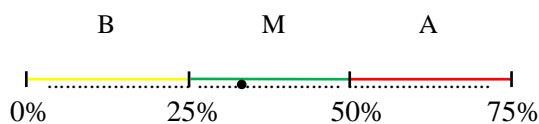
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio uno es 14. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($28/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($14/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $14/6$ y $28/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $19/6$. Este valor representa un 35,71% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el primer episodio uno es 3. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($6/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($3/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $3/12$ y $12/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $5/12$. Este valor representa un 22,22% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el primer episodio es 9. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($18/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($9/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $9/6$ y $18/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $12/6$. Este valor representa un 33,33% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *alto* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

A5 - Caso A sesión 5-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
A5(627 turnos)	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	-	1	-	1	4	1/1	4	-	-	-	-	3	-	
	Frecuencia pesada	-	2/6	-	1/6	4/12	2/6	8/6	-	-	-	-	6/6	1/6	
		A				A					M				
		A													
		A													A
	Episodio 2	2	-	1	2	5	4	8	-	-	1	7	-	-	
		M				A					B				
		M													
		B													B
	Episodio 3	3	4	3	-	-	3/1	5	-	-	3	-	5	-	
		A				A					A				
		A													A
	Episodio 4	10	5	-	3	-	7	3	1	-	-	-	1	3	
		M				A					B				
	A														
	M													M	

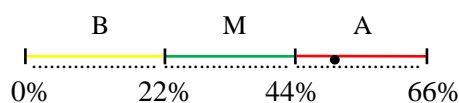
Episodio 5	8	4	-	4	2	6/2	10	-	-	-	-	9	4	
	M				A				A					
	A													
	/A												A	
Frecuencia total sumada	51				67				36					

Ponderación final A5: A-A-M-B-A

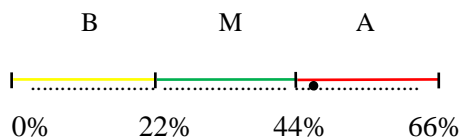
Número de Episodio	Nomenclatura
1	Levantador de pesas: ¿Hay trabajo?
2	Patinador: ¿Hay trabajo?
3	Corrección. "Tiene que haber fuerza si no se cae la pesa"
4	Corrección. La situación del señor que sube escaleras con un paquete"
5	Corrección: La situación del obrero que baja bolsas"

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

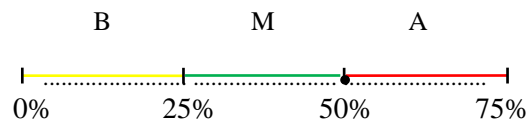
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio es 2. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($2/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($1/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $1/6$ y $2/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $3/6$. Este valor representa un 50% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el episodio uno es 10. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($20/6$) y por el menor pesaje $1/2$ para obtener el límite inferior ($10/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $10/12$ y $40/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $24/12$. Este valor representa un 46,67% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia total es 3. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($6/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($3/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $3/6$ y $6/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $6/6$. Este valor representa un 50% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector límite entre **medio y alto** (punto negro). Se opta como ya se explicó anteriormente por el límite inferior.



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *alto* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

A6 - Caso A sesión 6-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cbb	Cc	Cd	
(clase 6-591 turnos)	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/1 2	1/6	2/6	2/6	1/1 2	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	4	5	6	1	1	23	7	-	2	4	17	6	1	
	Frecuencia pesada	4/6	10/6	12/6	1/6	1/1 2	23/6	14/6	-	2/1 2	8/6	17/6	12/6	1/6	
	Frecuencia pesada sumada	27/6				77/12					38/6				
		A				A					M				
		A													
		A													
	Episodio 2	6	3	1	1	3	6	8	-	2	1	9	5	2	
		M				A					M				
		A													
		A													
	Episodio 3	5	2	1	1	1	-	8	-	1	-	7	2	-	
		M				A					B				
		A													
		M													
	Episodio 4	4	7	2	5	1	15	7	-	1	3	13	5	4	
		A				A					M				
		A													
		A													
	Episodio 5	6	4	5	3	6	12/2	7	-	1	4	6	7	4	
	A				M					A					
	M														
	A														
Episodio 6	4	1	-	4	-	6/4	2	-	-	1	3	4	2		
	B				A					M					
	M														
	M														
Episodio 7	6	5	3	5	1	18/1	3	-	1	-	9	4	6		
	M				M					B					
	M														
	B														
Episodio 8	6	6	5	2	5	27/2	-	-	1	5	13	1	1		
	A				M					B					

		M			
		B			B
Frecuencia sumada	total	119	167	149	

Ponderación final A6: A-A A-A-M-M-B-B:

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Corrección. Cuerpos con energía cinética.
2	Corrección b). Transformaciones en una central hidroeléctrica
3	Transformaciones de energía en el rebote de una pelotita
4	“Toda la energía proviene del sol”
5	Transformaciones en un secador de cabellos
6	Corrección de actividad 8
7	Corrección de actividad 12
8	Re-corrección ejemplo del secador

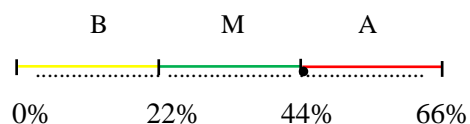
Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Se presenta el proceso seguido para catalogar el nivel de negociación para el primer episodio (el resto se realiza de la misma manera).

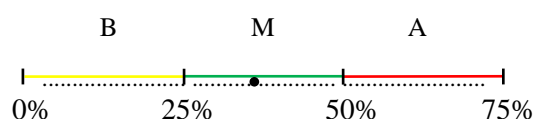
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio es 16. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($32/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($16/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $16/6$ y $32/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $27/6$. Este valor representa un 68,75% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el primer episodio es 33. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($66/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($33/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $33/12$ y $132/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $77/12$. Este valor representa un 44,44% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el primer episodio es 28. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($56/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($28/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $28/6$ y $56/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $38/6$. Este valor representa un 35,71% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *alto* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

A7 -Caso A sesión 7-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
Episodio 1	8	4	2	-	-	9	5	-	-	2	3	5	-	
Frecuencia pesada	8/6	8/6	4/6	-	-	9/6	10/6	-	-	4/6	3/6	10/6	-	
Frecuencia sumada pesada	20/6				38/12					17/6				
	M				A					A				
	A													
	A													A
Episodio 2	-	-	1	6	1	5/1	1	-	-	1	-	2	6	
	B				M					M				
	B													
	B													B
Episodio 3	1	6	-	4	-	7	1	-	1	-	1	1	3	
	A				M					B				
	M													
	B													B
Episodio 4	3	6	2	5	4	9	2	-	-	3	-	1	5	
	A				M					M				
	M													
	M													M
Episodio 5	12	7	3	4	2	21/1	-	-	-	2	6	1	6	
	M				M					B				
	M													
	B													B
Episodio 6	4	4	2	8	5	10	3	-	-	2	-	3	8	
	M				M					M				
	M													
	M													M
Episodio 7	8	1	1	-	-	7/1	6	1	-	1	3	7	2	
	B				A					A				
	M													
	A													A
Frecuencia total sumada	102				103					74				

A7 (441 turnos)

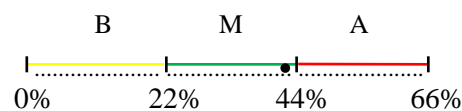
Ponderación final A7: A-A-B-B-B-M M

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Eficiencia
2	Lámpara
3	La Potencia
4	Ejemplo de potencia
5	Interrogación sobre definición
6	Interrogación alumna
7	¿Cómo averiguar la energía?

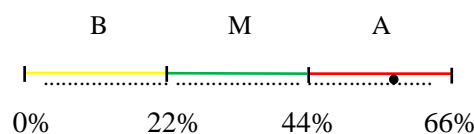
Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Se presenta el proceso seguido para catalogar el nivel de negociación para el primer episodio (el resto se realiza de la misma manera).

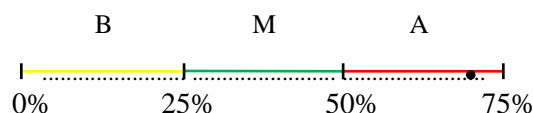
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio es 14. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($32/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($16/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $16/6$ y $32/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $20/6$. Este valor representa un $42,85\%$ por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el primer episodio es 14. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($28/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($14/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $14/12$ y $56/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $38/12$. Este valor representa un $57,14\%$ por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el primer episodio es 10. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($20/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($10/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $10/6$ y $20/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $17/12$. Este valor representa un 70% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *alto* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

A8 -Caso A sesión 8-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/1 2	1/6	2/6	2/6	1/1 2	2/6	1/6	2/6	1/6	
Episodio 8	3	1	1	7	5	3	1	-	1	-	1	3	7	
Frecuencia pesada	3/6	2/6	2/6	7/6	5/1 2	3/6	2/6	-	1/1 2	-	1/6	6/6	7/6	
Frecuencia pesada sumada	14/6				16/12					14/6				
	B				B					M				
	B													B
Episodio 9	4	-	1	1	-	5	-	-	2	1	3	-	1	
	B				M					B				
	B													B
Episodio 10	11	1	3	3	11	10	6	-	1	3	-	6	3	
	M				M					A				
	A													A
Episodio 11	8	6	3	3	4	10 /3	5	3	-	3	-	7	3	
	A				A					A				
	A													A
Frecuencia total sumada	56				70					41				

A11 (575 turnos)

Ponderación final A8: B- B A- A

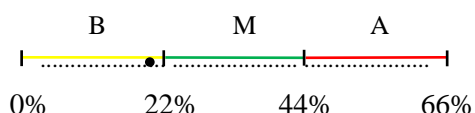
Número de Episodio	Nomenclatura
1	Seguimos con potencia
2	Medición de la energía en el domicilio
3	¿La potencia es la velocidad con que se transfiere energía?
4	¿Qué son los 40 Watt?

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

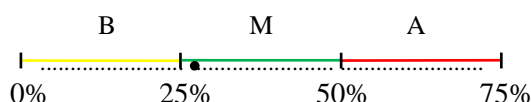
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio es 12. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($24/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($12/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $12/6$ y $24/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $14/6$. Este valor representa un 16,67% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La para el primer episodio es 10. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($20/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($10/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $10/12$ y $40/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $16/12$. Este valor representa un 20% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el primer episodio es 11. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($22/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($11/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $11/6$ y $22/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $14/12$. Este valor representa un 27,27% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *bajo* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

A9 -Caso A sesión 9-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
(384 turnos)	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	3	3	1	-	4	12	5	-	-	1	-	-	1	
	Frecuencia pesada	3/6	6/6	2/6	-	4/12	12/6	10/6	-	-	2/6	-	-	1/6	
	Frecuencia pesada sumada	11/6				49/12					3/6				
Ponderación de A		A				A					M				
9		A												A	

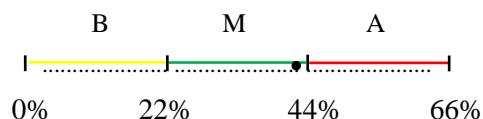
Número de Episodio	Nomenclatura
1	Causas del problema energético actual

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

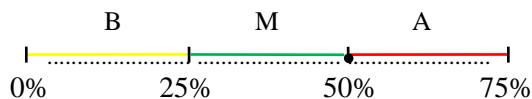
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio es 7. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($14/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($7/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $7/6$ y $14/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $11/6$. Este valor representa un 57,14% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el primer episodio es 21. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($42/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($21/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $21/12$ y $84/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $48/12$. Este valor representa un 42,85% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el primer episodio es 2. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($4/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($2/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $2/6$ y $4/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $3/6$. Este valor representa un 50% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **límite entre medio y alto** (punto negro). Se decide por el medio.



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *alto* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

A10 - Caso A sesión 10 -		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
A18a (810 turnos)	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/1 2	1/6	2/6	2/6	1/1 2	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	3	1	1	1	2	14/7	3	2	1	-	-	4	2	
	Frecuencia pesada	3/6	2/6	2/6	1/6	2/1 2	21/6	6/6	4/6	1/1 2	-	-	8/6	2/6	
	Frecuencia pesada sumada	8/6				65/12					10/6				
		M				M					A				
		M													
		A													A
	Episodio 2	1	-	1	1	11	6/4	5	1	1	1		6	1	
		M				M					A				
		M													
		A													A
	Episodio 4	3	1	-	-	-	3	4	-	-	1	-	3	-	
		M				A					M				
		A													
	/A													A	
Episodio 5	2	2	1	4	-	4/1	4	-	4	2	-	3	2		
	M				M					A					
	M														
	A													A	
Frecuencia sumada	22				77					25					
Ponderación final A10: A-A-A-A															

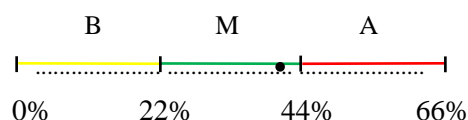
Número de Episodio	Nomenclatura
1	Cómo ordenar políticas prioritarias si fuésemos una comisión de científicos consultados por el Ministerio de Planificación
2	El consenso no es tarea fácil
4	Los estudiantes cuentan el orden al docente
5	La docente pide las razones

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

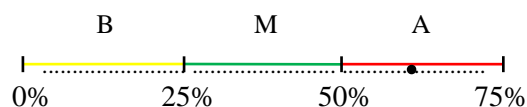
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio es 6. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($12/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($6/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $6/6$ y $12/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $8/6$. Este valor representa un 33,33% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el primer episodio se 29. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($58/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($29/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $29/12$ y $116/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $65/12$. Este valor representa un 41,38% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el episodio uno es 6. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($12/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($6/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $6/6$ y $12/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $10/12$. Este valor representa un 66,67% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *alto* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

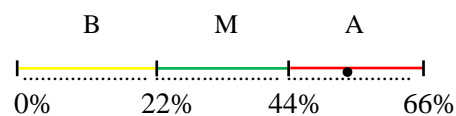
A11 - Caso A sesión 11-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
A11 (391 turnos)	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/1 2	1/6	2/6	2/6	1/1 2	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	5	6	1	1	2	10/ 3	7	3	1	1	-	7	3	
	Frecuencia pesada	5/6	12/ 6	2/6	1/6	2/1 2	13/ 6	14/ 6	6/6	1/1 2	2/6	-	14/ 6	3/6	
	Frecuencia pesada sumada	20/6				69/12					19/6				
		A				A					A				
		A													A
	Episodio 2	8	3	6	3	2	9	14	1	1	6	-	14	3	
		A				A					M				
		A													A
	Episodio 3	-	-	3	9	3	2	3	-	-	3	-	2	6	
		M				A					M				
		A													A
	Episodio 4	3	-	3	-	-	5	4	-	-	3	-	4	-	
		A				A					A				
	A													A	
Frecuencia sumada	51				70					52					

Ponderación final A11: A -A- A -A

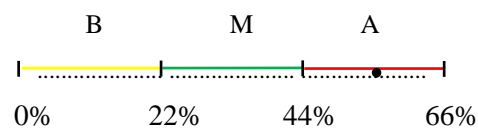
Número de Episodio	Nomenclatura
1	¿Cuál es la diferencia entre razonar y ahorrar?
2	Biomasa y nuclear
3	¿Es peligrosa la energía nuclear?
4	Priorizamos el tiempo

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

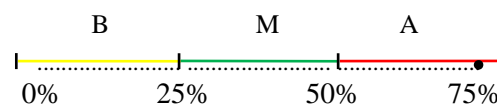
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio es 13. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($26/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($13/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $13/6$ y $26/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $20/6$. Este valor representa un 53,85% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el primer episodio es 26. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($52/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($26/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $104/12$ y $26/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $69/12$. Este valor representa un 55,13% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el primer episodio es 11. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($22/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($11/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $11/6$ y $22/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $19/6$. Este valor representa un 72,72% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *alto* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

CASO DE ESTUDIO B

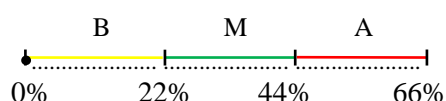
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
B1		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes				Presencia del contenido				Ponderación	
- Caso	Pesos B Sesión 1 - relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
608 turnos	Episodio 1	11	-	-	5	4	7	4	-	-	-	5	2	5	
	Frecuencia pesada	11/6	-	-	5/6	4/12	7/6	8/6	-	-	-	5/6	4/6	5/6	
	Frecuencia pesada sumada	16/6				34/12				14/6					
		B				M				B					
		B												B	
	Episodio 2	6	-	-	2	3	4	2	-	-	-	2	2	2	
		B				M				M					
		B												B	
	Episodio 3	2	1	2	-	1	3	1	-	-	1	-	1	-	
		A				M				M					
		M												M	
	Episodio 4	4	1	5	3	1	7	4	-	-	3	2	3	3	
		A				A				A					
		A												A	
	Episodio 5	4	1	-	1	8	11/3	4	-	1	-	-	4	1	
		B				M				A					
		M												M	
	Episodio 6	2	-	1	1	1	2				1		2	1	
		M				M				A					
		M												M	
	A												A		
Frecuencia total		52				72				40					
Ponderación final B1: B-B –M-M-A-A															

Número de episodio	Nomenclatura
1	¿Qué es la Energía?
2	Vuelven a intentar definir energía
3	¿Quién o qué tiene energía?
4	¿De dónde proviene la energía?
5	W en grupo (sobre las preguntas del artículo) con ayuda del profesor
6	Intervención del profesor en la clase por dificultad del material de lectura

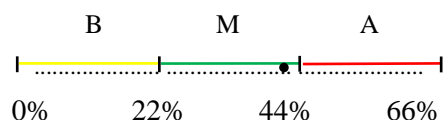
Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Como en las sesiones anteriores se presenta el proceso de análisis seguido para catalogar el nivel de negociación de cada episodio a partir de ejemplificar el primero de ellos. Para el resto, en las tablas, se presenta el resultado.

► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el episodio uno 16. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($32/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($16/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $16/6$ y $32/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $16/6$. Este valor representa un 0% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).

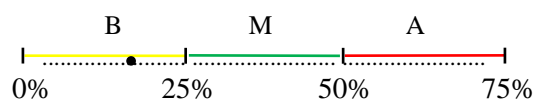


► Para la actuación de los estudiantes se encuentra que la para el episodio uno es 15. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($30/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($15/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $15/12$ y $60/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $34/12$. Este valor representa un 42,22% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el episodio uno es 12. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($24/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($12/6$). De esta manera se

obtiene un nuevo intervalo de límites $12/6$ y $24/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $14/6$. Este valor representa un 16,67% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el límite entre los sectores medio y alto y se decide por **bajo** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *bajo* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

Sesión 2

B2 - Caso B sesión 2-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
266 turnos	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	1	-	2	1	1	4	-	-	-	2	-	-	1	
	Frecuencia pesada	1/6	-	4/6	1/6	1/12	4/6	-	-	-	4/6	-	-	1/6	
		A				M					A				
		A										A			
		4				5					3				A
	Frecuencia total	4				5					3				

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Energías que contaminan

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

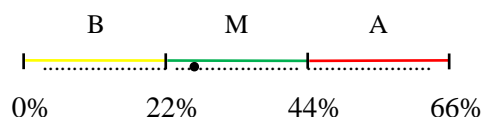
Se presenta aquí una situación particular dado que en esta sesión se seleccionaron dos episodios posibles de ser analizados; uno con la presencia del profesor y otro sin él. Este último no fue considerado por no poder analizar la interacción de los tres elementos: profesor, estudiantes y contenido.

Se desea expresar que el resto de los intercambios corresponden a trabajo en grupo donde el profesor no interviene donde las conversaciones oscilaban entre opiniones acerca de la bomba atómica, lo que sucedió a partir de ella, vídeos vistos en diferentes canales, etc.

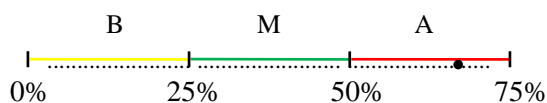
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia total es 4. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($8/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($4/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $4/6$ y $8/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $6/6$. Este valor representa un 50% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para la actuación de los estudiantes se encuentra que la frecuencia total es 5. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($10/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($5/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $5/12$ y $20/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $9/12$. Este valor representa un 26,67% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia total es 3. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($6/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($3/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $3/6$ y $6/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $5/6$. Este valor representa un 66,67% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el límite entre los sectores medio y alto y se decide por **alto** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *alto* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

B3 - Caso B sesión 3-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
500 turnos	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	12	2	-	2	-	10	1	1	-	-	-	2	3	
	Frecuencia pesada	12/6	4/6	-	2/6	-	10/6	2/6	2/6	-	-	-	4/6	3/6	
	Frecuencia pesada sumada	18/6				28/12					7/6				
		B				A					M				
		M													
		M													M
	Episodio 2	6	1	3	3	6	2	2	-	-	3		2	1	
		M				M					A				
		M													
		A													A
	Episodio 3	4	-	-	4	4	4/1	1	-	-	-	-	1	5	
		B				M					M				
	B														
	B													B	
Frecuencia total	37				32					17					
Ponderación final sesión B3: A- B- M															

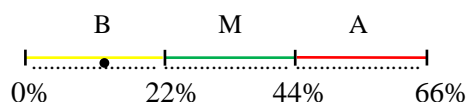
Número de episodio	Nomenclatura
1	Corrección 7 a. Comparación de energías cinéticas
2	Corrección 7 bvc. Seguimos comparando
3	¿Y las Unidades de medida?

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Siguiendo las presentaciones anteriores se muestra a continuación el proceso seguido para el análisis del nivel de negociación del primer episodio. En la tabla se presentan a

continuación del episodio 1 los resultados. Para el resto de los episodios se procedió de la misma manera y en la tabla sólo se presentan los resultados.

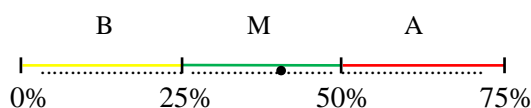
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el episodio uno es 16. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($32/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($16/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $16/6$ y $32/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $18/6$. Este valor representa un 12,5% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



► Para la actuación de los estudiantes se encuentra que la frecuencia para el episodio uno es 12. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($24/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($12/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $12/12$ y $48/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $28/12$. Este valor representa un 44,44% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el episodio uno es 5. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($10/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($5/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $5/6$ y $10/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $7/6$. Este valor representa un 40% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo se corresponde con el sector **medio** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *medio* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

B4 - Caso B sesión 4-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
591 turnos	Episodio 1	8	3	2	11	2	11/4	4	1	-	-	-	4	-	
	Frecuencia pesada	8/6	6/6	4/6	11/6	2/12	15/6	8/6	2/6	-	-	-	8/6	-	
	Frecuencia pesada sumada	29/6				52/12					8/6				
		B				A					M				
	M														
	M														M
Frecuencia total		24				21					4				

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Corrección. Cálculo del Trabajo

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Como en las sesiones anteriores se presenta a modo de ejemplo el proceso para el episodio uno.

► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia total es 24. Se multiplica este valor por el mayor pesaje 2/6 para obtener el límite superior del nuevo intervalo

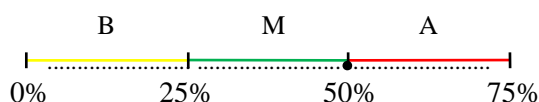
(48/6) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior (24/6). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites 24/6 y 48/6 y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada 29/6. Este valor representa un 20,83% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



► Para la actuación de los estudiantes se encuentra que la frecuencia total es 21. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo (84/12) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior (21/12). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites 21/12 y 84/12 y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada 48/12. Este valor representa un 42,85% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia total es 4. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo (8/6) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior (4/6). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites 4/6 y 8/6 y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada 4/6. Este valor representa un 50% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el límite entre los sectores medio y alto y se decide por **medio** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *medio* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

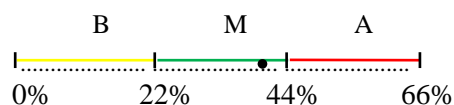
B 5 - Caso B	Pesos relativos	1/ Act.	2/ Act.	3/ Act.	1/6	1/ Act.	2/ Act.	3/ Act.	1/2	2/ Pres.	3/ Pres.	1/6		
		docente	docente	docente		estudiantes	estudiantes	estudiantes		contenido	contenido	contenido		
321 turnos	Episodio 1	1	-	3	-	-	-	4	-	-	3	-	4	-
		D _a 1/6	D _b -	D _c 3/6	D _d -	A _a -	A _b -	A _c 4/6	A _d -	A _e -	C _a 3/6	C _b -	C _c 4/6	C _d -
		6						6			6		6	
		7/6				8/6				14/6				
		M				M				M				
		M												M
	Episodio 2	4	-	-	8	-	5	2	-	-	-	-	-	7
		B				A				B				
		M												
		B												B
	Episodio 3	6	-	4	3	1	3	3	-	1	2	-	3	1
		M				A				A				
		A												A
		A												A
	Frecuencia	11	-	7	11	1	8	9	-	1	5	-	7	8
Ponderación final B 5: M –A- B														

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Resolución de una actividad en el pizarrón por parte de una estudiante
2	Intervención de la profesora para explicar resolución
3	Corrección de la actividad 24. Trabajo y potencia.

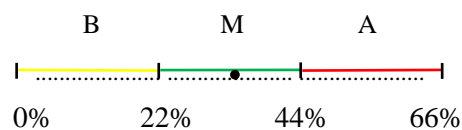
Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Como en las sesiones anteriores se presenta a modo de ejemplo el proceso para el episodio uno.

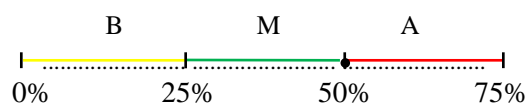
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el episodio uno es 5. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($10/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($5/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $5/6$ y $10/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $7/6$. Este valor representa un 40% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para la actuación de los estudiantes se encuentra que la frecuencia para el episodio uno es 4. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del $4/12$. De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $4/12$ y $16/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $8/12$. Este valor representa un 33,33% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el episodio uno es 7. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($14/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($7/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $7/6$ y $14/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $14/6$. Este valor representa un 50% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el límite entre los sectores medio y alto y se decide por **medio** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *medio* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

CASO DE ESTUDIO C

Sesión 1.

C1 -Caso C sesión 1-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	x	x	x	x	2	3	2	-	2	-	2	3	-	
	Frecuencia pesada	x	x	x	x	2/12	3/6	4/6	-	2/12	-	2/6	6/6	-	
	Frecuencia pesada sumada	x				18/12					8/6				
						M					A				
						M									
						A									
											A				
	Episodio 2	x	x	x	x	12	10	11	1	1	-	11	7	-	
						M					M				
						M									
						M									
											M				
	Episodio 3	x	x	x	x	9	5	3	-	3	-	3	3	-	
						M					M				
						M									
						M									
											M				
	Episodio 4	x	x	x	x	11	17	6	2	2	-	11	3	-	
						M					B				
						M									
						B									
											B				
	Episodio 5	x	x	x	x	2	9/7	13	3	3	-	5	12	-	
						A					A				
						A									
						A									
											A				
	Episodio 6	x	x	x	x	4	15/9	10	-	5	-	6	10	-	
						M					A				
						M									
						A									
											A				
	Frecuencia total	x				182					76				
Ponderación final C1: A- M –A- A-M B															

Observación: Las x deben leerse como ausencia de la actuación docente.

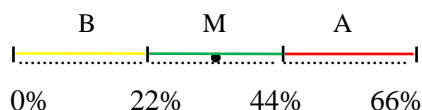
Número de Episodio	Nomenclatura
1	W grupo clasificación del cuerpo humano (como sistemas abierto, cerrado o aislado)
2	W grupo clasificación de la lata de tomates y el termo (sistemas abierto, cerrado o aislado)
3	W grupo activ 2b Energías asociadas al cuerpo humano
4	W grupo act 3 transformaciones e intercambios de energía (auto)
5	W grupo transformaciones e intercambios de energía (alpinista -)
6	W grupo Agotamiento de petróleo- se acaba el mundo

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

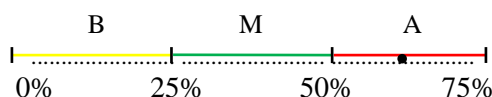
Se presenta a continuación el proceso seguido para el análisis de cada episodio. Con el objetivo de no aportar información y cálculos que puedan resultar abrumadores es que se presenta lo realizado para el episodio uno. Lo mismo se ha realizado para cada uno de los episodios.

► La actuación docente no se analiza dado que durante esta clase todos los intercambios se producen a nivel grupo. La docente sólo realiza indicaciones sobre las actividades al principio de la hora de clase.

► Para la actuación de los estudiantes se encuentra que la frecuencia total del episodio uno es 9. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $\frac{2}{6}$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($\frac{18}{6}=\frac{36}{12}$) y por el menor pesaje $\frac{1}{12}$ para obtener el límite inferior ($\frac{9}{12}$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $\frac{9}{12}$ y $\frac{36}{12}$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $\frac{18}{12}$. Este valor representa un 33,33% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia total para el episodio uno es 5. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $\frac{2}{6}$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($\frac{5}{6}$) y por el menor pesaje $\frac{1}{6}$ para obtener el límite inferior ($\frac{10}{6}$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $\frac{5}{6}$ y $\frac{10}{6}$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $\frac{8}{6}$. Este valor representa un 60% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el límite el sector **alto** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *alto* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

Tabla 5.10 de Negociación de significados para los episodios de la sesión 2 del caso C

C2 - Caso C sesión 2-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación	
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd		
C2 262 turnos	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	9	5	-	6	4	12	1	-	-	-	7	1	8	
	Frecuencia pesada	9/6	10/6	-	6/6	4/12	12/6	2/6	-	-	-	7/6	2/6	8/6	
	Frecuencia pesada sumada	25/6				32/12					17/6				
		M				M					B				
		M									B				B
		B													B
	Episodio 2	13	5	2	7	-	15	3	-	-	6	8	3	3	
		M				A					M				
		A									M				
	A													A	

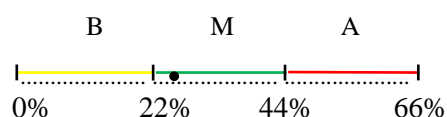
Episodio 3	12	7	2	9	-	20 /1	3	-	-	3	-	3	10		
	M			M			M								
	M														
	M														M
Episodio 4	10	5	3	8	3	15 /2	2	-	-	3	11	1	8		
	M			M			B								
	M														
	B														B
Frecuencia total	103			81			75								
Ponderación final C2: B-A-M-B															

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Trabajo en grupo con el docente transformaciones e intercambios de energía (El caso del alpinista)
2	Energía Cinética y unidad (a nivel clase)
3	Análisis de la fórmula de Energía Cinética ¿proporcionalidad
4	Energía Potencial y unidades

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

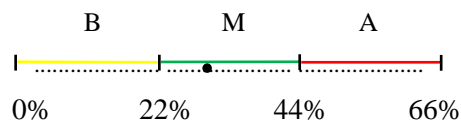
Se presenta a continuación el proceso seguido para el análisis de cada episodio. Con el objetivo de no aportar información y cálculos que puedan resultar abrumadores es que se presenta lo realizado para el episodio uno. Lo mismo se ha realizado para cada uno de los episodios.

► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el episodio uno es 20. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($40/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($20/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $20/6$ y $40/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $25/6$. Este valor representa un 25% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).

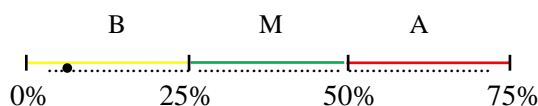


► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el primer episodio uno es 17. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($34/6$) y por el menor

pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($17/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $17/12$ y $68/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $32/12$. Este valor representa un 29,41% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el primer episodio es 16. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($32/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($16/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $16/6$ y $32/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $17/6$. Este valor representa un 6,25% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *bajo* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

C3 - Caso C sesión 3-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes				Presencia del contenido				Ponderación	
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc		Cd
	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/1 2	1/6	2/6	2/6	1/1 2	2/6	1/6	2/6	1/6	
Clase 3a parte 394 turnos	Episodio 1	8	2	-	3	3	3	3	-	-	-	2	3	4	
	Frecuencia pesada	8/6	4/6	-	3/6	3/1 2	3/6	6/6	-	-	-	2/6	6/6	4/6	
	Frecuencia pesada sumada	15/6				21/12				12/6					
		B				A				M					
		M													
		M													M
	Episodio 2	11	-	-	6	1	11	-	-	-	-	3	-	5	
		B				M				B					
		B													
		B													B
	Episodio 3	11	1	1	7	-	12	-	-	-	1	-	1	7	
		B				M				B					
		B													
		B													B
	Episodio 4	8	1		6	1	6	2	-	-	-	1	2	6	
		B				A				B					
		M													
		B													B
	Episodio 5	15	4	-	3	4	15 /1	3	-	-	-	-	3	3	
		B				M				M					
	B														
	B													B	
Episodio 6	9	6	1	9	-	14	2	-	2	-	1	1	8		
	M				M				B						
	M														
	B													B	
Episodio 7	2	1	-	3	3	8	1	-	-	-	-	1	3		
	B				M				B						
	B														
	B													B	
Frecuencia total	118				95				105						

Ponderación final por sesión: M-B-B-B-B-B-B

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Indagando acerca de lo estudiado acerca de la energía
2	Indagando acerca de las formas de energía
3	Formas de energía: cinética, potencial y mecánica
4	Análisis de la Energía Mecánica en una caída
5	Análisis del concepto de Trabajo
6	Sigue el Trabajo
7	Trabajo en grupo (breve duración)

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Se presenta a continuación el proceso seguido para el análisis de cada episodio. Con el objetivo de no aportar información y cálculos que puedan resultar abrumadores es que se presenta lo realizado para el episodio uno. Lo mismo se ha realizado para cada uno de los episodios.

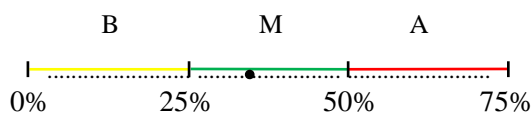
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio es 13. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($26/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($13/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $13/6$ y $26/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $15/6$. Este valor representa un 15,38% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el primer episodio es 9. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($18/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($9/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $9/12$ y $36/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $21/12$. Este valor representa un 44,44% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el primer episodio es 9. Se multiplica este valor por el mayor $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($18/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($9/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $9/6$ y $18/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $12/6$. Este valor representa un 33,33% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *medio* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

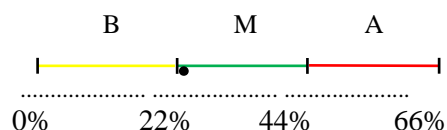
C4 - Caso C sesión 4-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
306 turnos	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	8	2	2	5	2	9/1	3	-	1	2	2	4	5	
	Frecuencia pesada	8/6	4/6	4/6	5/6	2/12	10/6	6/6	-	1/12	4/6	2/6	8/6	5/6	
		M				M					M				
		M													M
	Episodio 2	5	-	-	7	3	3	4	-	-	-	-	4	7	
		B				A					M				
	M													M	
Frecuencia total	29				26					24					
Ponderación final C4: M –M															

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Corrección a nivel clase
2	Explicación por parte de una estudiante.

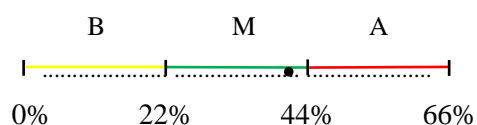
Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Se presenta a continuación el proceso seguido para el análisis de cada episodio. Con el objetivo de no aportar información y cálculos que puedan resultar abrumadores es que se presenta lo realizado para el episodio uno. Lo mismo se ha realizado para cada uno de los episodios. En la tabla anterior se encuentran directamente debajo de cada episodio los resultados obtenidos para cada indicador y para la interacción docente estudiante en relación al contenido lo cual da un resultado del nivel de negociación.

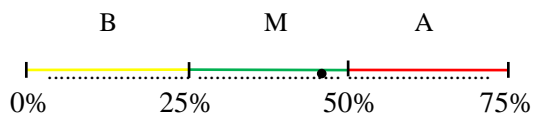
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio es 17. Se multiplica este valor por el mayor pesaje 2/6 para obtener el límite superior del nuevo intervalo (34/6) y por el menor pesaje 1/6 para obtener el límite inferior (17/6). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites 17/6 y 34/6 y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada 21/6. Este valor representa un 23,53% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el primer episodio es 16. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($32/12$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($16/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $16/12$ y $64/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $35/12$. Este valor representa un 39,58% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el episodio es 13. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($26/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($13/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $13/6$ y $26/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $19/6$. Este valor representa un 46,15% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *medio* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

C5 - Caso C sesión 5-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
Episodio 1	11	-	4	4	2	14	3	-	3	4	1	2	4	
Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
Frecuencia pesada	11/6	-	8/6	4/6	2/12	14/6	6/6	-	3/12	8/6	1/6	4/6	4/6	
	B				M					A				
	B													
	M													M
Episodio 2	11	5	-	11	2	17/1	1	-	-	-	-	1	10	
	B				M					B				
	B													
	B													B
Episodio 3	5	4	-	5	-	10		-	1	-	-	-	4	
	M				M					B				
	M													
	B													B
Frecuencia sumada	60				54					26				

Ponderación final de C5: M - B - B

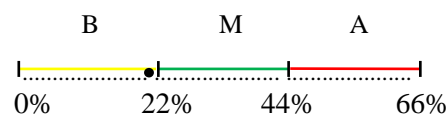
Número de Episodio	Nomenclatura
1	Corrección del ejercicio sobre una montaña rusa.
2	Corrección del ejercicio sobre una rampa de patín.
3	Unidades de la Potencia.

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

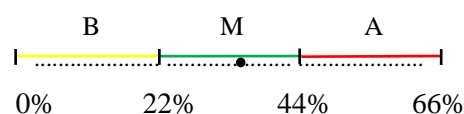
Como en los casos anteriores se presenta la tabla con el episodio número uno con los pesajes y las frecuencias pesadas. A continuación se colocan los resultados para la actuación del profesor, para los estudiantes y para el contenido así como el resultado de su intersección.

Se utilizan esos datos del primer episodio para mostrar los cálculos que se han realizado para cada uno de los episodios.

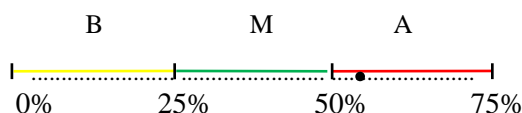
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el episodio uno es 19. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($38/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($19/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $19/6$ y $38/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $23/6$. Este valor representa un 21,05% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el episodio uno es 22. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($88/12$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($19/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $22/12$ y $88/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $45/12$. Este valor representa un 34,84% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el episodio uno es 11. Se multiplica este valor por el mayor $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($22/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($11/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $11/6$ y $22/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $17/6$. Este valor representa un $54,54\%$ por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **alto** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *medio* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

CASO DE ESTUDIO D

D 1 - Caso D sesión 1-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
D1 (421rros)	Pesos relativos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	7	-	1	2	2	6	1	-	-	1	1	-	2	
	Frecuencia pesada	7/6	-	2/6	2/6	2/12	6/6	2/6	-	-	2/6	1/6	-	2/6	
	Frecuencia pesada sumada	11/6				20/12					5/6				
		B				M					B				
		B													
		B													B
	Episodio 2	3	-	2	3	-	4	-	-	-	2	-	-	2	
		M				B					M				
		B													
		B													B
	Episodio 3	6	1	-	6	-	5	-	-	-	-	-	-	6	
		B				B					B				
		B													
		B													B
Episodio 4	6	4	-	8	1	10	-	-	-	-	-	-	7		
	M				M					B					
	M														
	B													B	
Frecuencia sumada	49				29					21					
Ponderación final D1: B-B- B- B															

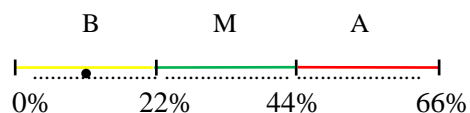
Número de Episodio	Nomenclatura
1	Revisión
2	Noción de trabajo
3	Unidades
4	Energía cinética

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

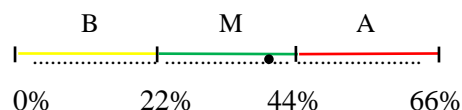
Como en los casos anteriores se presenta la tabla con el episodio número uno con los pesajes y las frecuencias pesadas. A continuación se colocan los resultados para la actuación del profesor, para los estudiantes y para el contenido así como el resultado de su intersección.

Se utilizan esos datos del primer episodio para mostrar los cálculos que se han realizado para cada uno de los episodios.

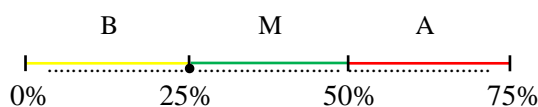
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el episodio uno es 10. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($20/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($10/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $10/6$ y $20/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $11/6$. Este valor representa un 10% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el episodio uno es 9. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($36/12$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($9/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $9/12$ y $36/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $20/12$. Este valor representa un 40,74% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el episodio uno es 4. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($8/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($4/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $4/6$ y $8/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $5/6$. Este valor representa un 25% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector límite entre **bajo y medio**. Se decide por el nivel **bajo**. En este caso el si se eligiera medio no cambia el resultado final (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *bajo* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

D 2 - Caso D sesión 2-		Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del contenido				Ponderación
		Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
D (clase 412rnos)		1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
	Episodio 1	5	2	1	2	1	7	-	-	-	1	-	-	3	
	Frecuencia pesada	5/6	4/6	2/6	2/6	1/12	7/6	-	-	-	2/6	-	-	3/6	
		M				M					B				
		M													
		B													B
	Episodio 2	5	-	-	11	1	13	-	-	-	-	--	-	8	
		B				M					B				
		B													
		B													B
Episodio 3	4	-	-	3	1	3	-	--	-	-	-	-	3		
	B				M					B					
	B														
	B													B	

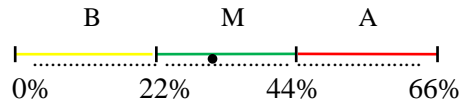
Episodio 4	5	3	1	6	6	7	-	-	-	1	-	-	6	
	M				B				B					
	B													
	B												B	
Episodio 5	2	7	2	3	2	9	-	-	-	2	-	-	3	
	A				M				M					
	M													
	M												M	
Episodio 6	10	6	1	4	4	21 /1	-	-	1	1	3	-	1	
	M				M				M					
	M													
	M												B	
Frecuencia sumada	83				77				33					
Ponderación final D2: B-M-B-B-B														

Número de Episodio	Nomenclatura
1	Corrección. Energía cinética de una bala.
2	Corrección. Energía cinética
3	¿Y la unidad para la Energía cinética?
4	Corrección en el pizarrón.
5	Corrección. Cálculo de Trabajo.
6	Energía Mecánica asociada a una roca...

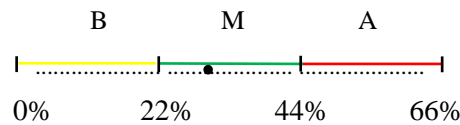
Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

Para poder explicar las tres últimas filas de la tabla lo cual determina una negociación de significados **medio** se expresa lo siguiente seguido de la tabla anterior resumida considerando solamente la primeras fila y las últimas.

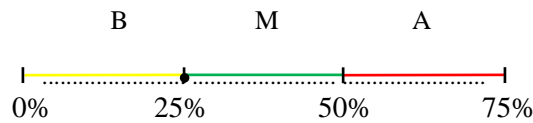
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el episodio uno es 10. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($20/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($10/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $10/6$ y $20/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $13/6$. Este valor representa un 30% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el episodio uno es 8. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($32/12$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($8/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $8/12$ y $32/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $15/12$. Este valor representa un 29,16% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el episodio uno es 4. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($8/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($4/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $4/6$ y $8/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $5/6$. Este valor representa un 25 % por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector en el límite entre el sector bajo y medio, se decide por el **bajo** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *bajo* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.

D 3 - Caso d sesión 3-	Actuación del docente				Actuación de los estudiantes					Presencia del				Ponderación
	Da	Db	Dc	Dd	Aa	Ab	Ac	Ad	Ae	Ca	Cb	Cc	Cd	
Pesos	1/6	2/6	2/6	1/6	1/12	1/6	2/6	2/6	1/12	2/6	1/6	2/6	1/6	
Episodio 1	4	-	1	5	3	5/1	1	-	2	1	1	1	7	
Frecuencia pesada	4/6	-	2/6	5/6	3/12	6/6	2/6	-	2/12	2/6	1/6	2/6	7/6	
	B				M					M				
	B													
	B													B
Episodio 2	-	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	2	
	B				B					B				
	B													
	B													B
Episodio 3	12	1	-	10	4	13	1	-	2	-	-	1	8	
	B				M					B				
	B													
	B													B
Episodio 4	6.	3	-	2	4	11	1	-	1	-	-	-	2	
	M				M					B				
	M													
	B													
	B													B
Episodio 5	6	4	2	5	6	8	-	1	3		2	3	6	
	M				B					M				
	B													
	B													B

Episodio 6	8	6	1	4	6	7	-	-	-	1	-	-	1	
	M				B				M					
	B													
	B												B	
Episodio 7	6	7	1	9	10	8	1	-	1	1	-	1	10	
	M				B				B					
	B													
	B												B	
Episodio 8	-	-	-	2	5	3/1	5	-	1	-	-	4	2	
	B				M				A					
	B													
	M												M	
Frecuencia sumada	109				116				54					
Ponderación final D3: B-B-B-B-B-B-B-M														

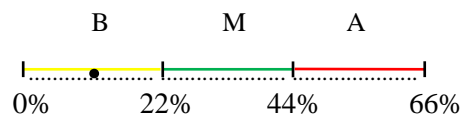
Número de Episodio	Nomenclatura
1	Transferencia de energía
2	Aclaraciones sobre la Energía Mecánica
3	Corrección a nivel grupal-clase. Cálculo de Trabajo.
4	La profesora corrige usando el pizarrón.
5	Cálculo de la Energía Cinética y Potencial de una avioneta.
6	Cálculo de la Energía Cinética y Potencial de un atleta con garrocha
7	Trabajo en grupo. Ayuda del docente
8	Cálculo de Energías.

Tabla de apoyo: nomenclaturas de los episodios

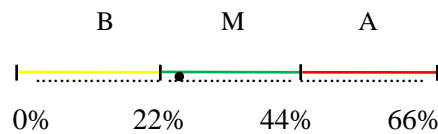
Se presenta a continuación el proceso seguido para el análisis de cada episodio. Con el objetivo de no aportar información y cálculos que puedan resultar abrumadores es que se presenta lo realizado para el episodio uno. Lo mismo se ha realizado para cada uno de los episodios. En la tabla anterior se encuentran directamente debajo de cada

episodio los resultados obtenidos para cada indicador y para la interacción docente estudiante en relación al contenido lo cual da un resultado del nivel de negociación.

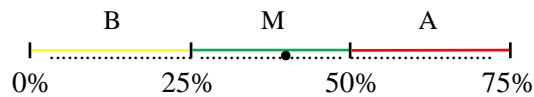
► Se analiza entonces la actuación docente. La frecuencia para el primer episodio uno es 10. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($20/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($10/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $10/6$ y $20/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $11/6$. Este valor representa un 10% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



► Se realiza el mismo procedimiento para la actuación de los estudiantes. La frecuencia para el primer episodio es 12. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($20/6$) y por el menor pesaje $1/12$ para obtener el límite inferior ($10/12$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $12/12$ y $48/12$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $21/12$. Este valor representa un 25 % por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **medio** (punto negro).



► Para analizar el contenido. La frecuencia para el episodios uno es 10. Se multiplica este valor por el mayor pesaje $2/6$ para obtener el límite superior del nuevo intervalo ($20/6$) y por el menor pesaje $1/6$ para obtener el límite inferior ($10/6$). De esta manera se obtiene un nuevo intervalo de límites $10/6$ y $20/6$ y se analiza cuánto representa la frecuencia pesada sumada $6/6$. Este valor representa un 40% por lo tanto comparando con el intervalo del episodio prototipo cae en el sector **bajo** (punto negro).



Los resultados anteriores se procesan con las tablas 4.12 y 4.13:

Tabla 4.12 para representar el nivel de interacción

Interacción estudiante profesor		Actuación del docente		
		Bajo	Medio	Alto
Actuación del estudiante	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Medio
	Alto	Medio	Alto	Alto

Tabla 4.13 para representar nivel de Negociación de significados

Nivel de negociación para episodios		Contenido		
		Bajo	Medio	Alto
Interacción estudiante profesor	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Se obtiene un nivel de negociación *bajo* para el primer episodio. Para el resto de los episodios se procede de la misma manera.