

Caracterización de la enseñanza en entornos participativos mediante la progresividad del discurso

Characterization of teaching in participative environments through progressive discourse

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Nicolás Baudino Quiroga¹ y Enrique A. Coleoni^{1,2}

¹Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende y Haya de la Torre. Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba. Argentina.

²Instituto de Física Enrique Gaviola, CONICET, Haya de la Torre y Medina Allende, X5000HUA Córdoba. Argentina.

E-mail: nicolas.baudino@unc.edu.ar

Resumen

En este artículo investigamos la progresividad del diálogo entre los estudiantes, en el sentido de mostrar cómo se vinculan las ideas en líneas coherentes de indagación colectiva, analizando dos clases de termodinámica de la misma docente. En ambas, la docente presenta la misma situación problemática en dos años consecutivos (2016 y 2017). Durante esos dos años, trabajamos con la docente buscando construir clases con mayor componente dialógico. Para el análisis utilizamos el mecanismo identificado por Clarà (2019) que consiste en una serie de iteraciones de la secuencia (Dirección) → Inferencia ↔ Observación ↔ Consenso → Fijación. Mediante este modelo, pudimos dar cuenta de la progresión en la indagación colectiva, como así también distinguir intervenciones de la docente más y menos fructíferas para favorecerla.

Palabras clave: Análisis del discurso; Discurso Progresivo; Aula real; Estudio de Caso; Rol del docente.

Abstract

In this article we investigate the progressiveness of dialogue between students, in the sense of showing how ideas are linked in coherent lines of collective inquiry, by analyzing two sessions of thermodynamics taught by the same teacher (years 2016 and 2017). In both, the teacher presents the same problematic. During those two years, we worked with the teacher seeking to build classes with a greater dialogical component. For the analysis we used the mechanism identified by Clarà (2019) which consists of a series of iterations of the sequence (Direction) → Inference ↔ Observation ↔ Consensus → Fixation. Through this model, we were able to account for the progressiveness in collective inquiry, and also to distinguish more and less fruitful teacher interventions to foster it.

Keywords: Discourse Analysis; Progressive Discourse; Real Classroom; Case Study; Role of the Teacher.

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la investigación y las propuestas pedagógicas muestran un interés creciente por las interacciones discursivas que se producen en las aulas de ciencias (Howe y Abedin, 2013; Velasco y otros, 2018). Según Vygotsky (1962), el desarrollo de las funciones psicológicas superiores ocurre primero a nivel social y luego a nivel individual. La transmisión y adquisición de conocimiento es posible cuando la interacción -plano interpsicológico- conduce a la internalización -plano intrapsicológico-. Esta internalización se realiza a través de los recursos semióticos que el individuo comparte con la comunidad, de los cuales el lenguaje hablado es el más relevante. En esta misma línea podemos encontrar que para Lemke (1990), el aprendizaje de la ciencia está estrechamente vinculado a la posibilidad de expresarse utilizando el lenguaje científico “*el lenguaje no es sólo vocabulario y gramática: el lenguaje es un sistema de recursos para hacer significados*”. Es decir, según esta perspectiva, es necesario promover en las aulas interacciones discursivas que incluyan a los alumnos, no sólo como oyentes receptivos, sino también como oradores activos.

Fomentar la interacción entre los estudiantes implica para los docentes una tensión. Por un lado, hay una necesidad de momentos en que su relación con los estudiantes se debe plantear de manera autoritati-

va: cuando toma la palabra para introducir un concepto nuevo, cambiar de tema, establecer pautas de comportamiento, etc. También son necesarios momentos dialógicos, en los que los estudiantes intercambian ideas, o las ideas de los estudiantes son tomadas por el docente (Scott y otros, 2006; Buty y Mortimer, 2008). Esta tensión debe ser resuelta permanentemente por los docentes cuando intentan generar entornos de aprendizaje en los cuales las ideas de los estudiantes tengan un lugar de relevancia en la construcción de conocimiento. En este trabajo describimos cómo una docente consigue promover (o no) una dinámica discursiva fértil para el aprendizaje de sus estudiantes a partir de sus propias ideas.

El análisis que se presenta se hace sobre dos clases de física, ambas corresponden al último año de una escuela secundaria en Córdoba y ocurrieron en 2016 (Clase 1) y 2017 (Clase 2). La profesora es la misma y el problema que se presenta a los alumnos también es el mismo. En ambos casos, la docente tuvo la intención de promover clases interactivas y dialógicas, sin embargo, la dinámica discursiva en el aula cambia significativamente de un año a otro. Nuestro objetivo es analizar comparativamente las dos clases para entender qué acciones de la docente inciden sobre los cambios en la dinámica discursiva en el aula.

II. DISCURSO PROGRESIVO EN AULAS DE CIENCIA

Hay dos aspectos de la interacción social que son cruciales en la educación basada en la indagación. Por un lado, la interacción debe tender a ser simétrica y los desequilibrios de poder en el diálogo deben reducirse al mínimo. Es decir, las visiones del mundo de los participantes deben poder ser expresadas en el discurso. En segundo lugar, se debe establecer un verdadero diálogo entre las visiones del mundo: las ideas deben penetrar y construirse unas sobre otras para generar nuevos significados.

Si el conocimiento se debe construir exclusivamente a partir de las creencias de los estudiantes, se excluye la posibilidad de un punto de vista objetivo para juzgar si algo es cierto o no, y por lo tanto no puede haber ningún progreso posible dado que no hay manera de demostrar que cualquier afirmación es más válida que otra. En contraposición, Bereiter (1994) propone que lo que caracteriza a la ciencia es que su discurso evoluciona, con sus marchas y contramarchas, al tiempo que se vuelve más profundo y asertivo en términos de entender y predecir el mundo que nos rodea. Es decir, hay una dirección en el discurso de la ciencia. Entonces, propone que se debería construir ese tipo de discurso en las aulas de ciencias:

Lo importante es que los discursos locales sean progresivos en el sentido de que se generen entendimientos que sean nuevos para los participantes locales y que los participantes reconozcan como superiores a su entendimiento previo. (Bereiter, 1994, p. 9)

Clarà (2019) propone una descripción para la progresividad en una clase dialógica. Afirma que, para analizar la progresividad, se debe estudiar la manera en que los hablantes desarrollan una estructura semántica común. Y, a su vez, ese desarrollo se estudia identificando un mecanismo social que consiste en una serie de iteraciones de la secuencia (Dirección) → Inferencia ↔ Observación ↔ Consenso → Fijación (D-F-I-O-C).

La *dirección* es el ímpetu para formar nuevas inferencias; usualmente toma la forma de preguntas y normalmente, al menos la primera dirección, es generada por el docente. Las *inferencias* son alocuciones de los hablantes que generan una estructura semántica que intenta dar respuestas a la pregunta dada. Las *observaciones* cuestionan una parte de la estructura semántica de las inferencias. Son fundamentales para que todos los hablantes den sentido y refinen la estructura semántica común. Esa interacción entre inferencias y observaciones es exitosa si entre todos los participantes se alcanza un *consenso*, o acuerdo sobre una estructura semántica común. La *fijación* consiste en la ratificación explícita de la estructura semántica compartida, por lo general este momento es conducido por el docente.

En este trabajo nuestra intención es entender cómo la docente acompaña o dificulta el desarrollo del discurso progresivo de los estudiantes.

III. UNIDAD DE ANÁLISIS: LA FALSA DICOTOMÍA ENTRE EL TODO Y LAS PARTES

Adhiriendo a lo propuesto por Vygotsky, acerca de que el desarrollo de las funciones psicológicas superiores ocurre primero a nivel social y luego a nivel individual, consideramos que para realizar un análisis completo de lo que pasa en el aula no es posible tomar como unidad de análisis solamente al individuo, la unidad de análisis debe expandirse porque bajo nuestro análisis las funciones cognitivas están distribuidas. Sin embargo, consideramos que el análisis se hace más profundo si se logra analizar el conjunto identificando los aportes individuales. Salomon (1993) sugiere que, en el fenómeno de la cognición distribuida como un todo, las cogniciones individuales y las distribuidas se influyen recíprocamente en una

especie de espiral.

Con todo esto, podemos identificar las partes de la progresión en el discurso en las aulas, donde las inferencias son alocuciones individuales que tienen sentido para la persona que la emite, ese sentido se vuelve colectivo en la medida que esas alocuciones son observadas iterativamente hasta que los miembros llegan a un consenso.

IV. METODOLOGÍA

A. Contexto

El contexto en el que se desarrolla la actividad es una escuela secundaria dependiente de la Universidad Nacional de Córdoba. El perfil de los estudiantes es en su mayoría de clase media con padres profesionales y la mayoría de sus graduados ingresa a la universidad. Por otro lado, los alumnos cuentan con diversos espacios de participación política y activismo social reconocidos y promovidos por la escuela. Esto es relevante para entender que los estudiantes generalmente están dispuestos a participar en las discusiones en el salón de clases.

Los cursos en los que se lleva a cabo la investigación se realizan en el último año antes de la graduación y es un curso obligatorio para los estudiantes que han elegido una educación orientada a las Ciencias Naturales. En esta institución el currículo tiene un año más de duración, por lo que los estudiantes del último curso tienen 18 o 19 años de edad.

B. Recolección de datos

Durante los años 2016 y 2017 se grabaron un total de 16 horas de video. Observando todas las clases, decidimos seleccionar para este trabajo una clase en 2016 (Clase 1) y una clase en 2017 (Clase 2) en la que el profesor presentaba el mismo problema a los alumnos. Si bien en ambas clases los estudiantes hablaban la misma proporción del tiempo, había un cambio significativo entre ambas: en la clase 2, se dirigían mucho más a sus compañeros y no tanto a la docente. Eso nos dio la pauta de que en la Clase 2 había más posibilidades de que ellos estén construyendo una estructura semántica común y no intentando dar la respuesta correcta a la docente.

Para analizar la progresividad del discurso en ambas clases, realizamos la transcripción de las mismas y seleccionamos algunos fragmentos para ilustrar nuestro análisis. Todos los nombres utilizados en las transcripciones son ficticios.

C. El problema

Este problema fue utilizado para introducir la Primera Ley de la Termodinámica. Suproblematividad radicaba en que las ecuaciones que los estudiantes ya conocían no eran suficientes para resolver la pregunta planteada. Ellos ya habían resuelto problemas mecánicos utilizando la conservación de energía y el trabajo, habían trabajado con el concepto de energía interna en los cursos de Química, y también habían trabajado con el concepto de calor como una forma de transferencia de energía. Es decir, estaban familiarizados con las tres cantidades que intervienen en la ecuación de la Primera Ley de la Termodinámica. Bajo estas condiciones, entonces, sería posible construir la ecuación correspondiente en clase. La propuesta era pensar en un simple problema teórico en el que es posible fijar una de las tres cantidades involucradas (en nuestro caso, la cantidad de calor) y analizar cómo varían las otras dos. La situación presentada a los estudiantes consistía en un pistón vertical, térmicamente aislado, en el que el aire estaba inicialmente en equilibrio a temperatura ambiente. La pregunta era qué pasaría con las variables del gas si se colocase una masa encima del extremo deslizante del pistón.

Los estudiantes, rápidamente, llegaban a un acuerdo en cuanto a que el volumen disminuiría y la presión aumentaría. Sin embargo, qué sucedería con la temperatura resultaba no trivial.

Para explicar físicamente que la temperatura aumentaría, es necesario hacer uso de la Primera Ley. La idea de este problema era que ellos lograsen darse cuenta de que la diferencia en la energía potencial de la masa, se traduciría en un aumento de la energía interna del gas, de modo que la temperatura aumentaría.

V. RESULTADOS

Mostraremos cómo cambia el ciclo D-I-O-C-F en algunos pasajes de las dos clases, en la clase 1 vamos a ver ciclos cortos que son interrumpidos por la docente antes de que se llegue a un consenso. Por otro lado, en la clase 2 vamos a ver dos ciclos D-I-O-C-F en donde las intervenciones de la docente están en sintonía con las inferencias y observaciones de los estudiantes.

TABLA I. Fragmento 1 de clase 1.

Habla	Alocuciones	Estructura semántica	Secuencia
Juan	<i>Yo puedo dar un ejemplo práctico</i>		
Docente	<i>Yo quiero que me digan qué pasó ahí, en relación a lo que vos...</i>		
Juan	<i>Yo trabajé tres años cargando tanques de aire (...) y los tanques se calientan porque el compresor tiene un motor de combustible interna, pero a baja presión no se calientan los tanques</i>	$\uparrow P \wedge (= T)$	Inferencia
Andrés	<i>Yo tengo mi padre que trabaja con la heladera, los motores se encargan de mandar a presión el gas, por lo gral. libera mucho calor. Tienen los ventiladores que se usan para (...) y luego en la parte que quiere enfriar liberan ese gas a presión, que se expande, toma el calor y de esa forma enfría y así va todo el ciclo de...</i>	$\uparrow P \Rightarrow \uparrow T, \downarrow P \Rightarrow \downarrow T$	Inferencia
Docente	<i>Todo lo que han contado, parece que pasa, qué ocurre. Vamos a tratar de simplificar un poco el diseño y ver qué pasa con todo esto que está pasando</i>		Interrupción del ciclo

En este fragmento, dos estudiantes comentan dos experiencias de su vida intentando relacionar aquello con lo que sucederá en el émbolo. Juan afirma (inferencia) que los tanques con los que trabajó se calientan por el calor del motor, pero que en realidad el gas no aumenta su temperatura cuando aumenta su presión. Esto es, en la estructura semántica $\uparrow P \wedge (= T)$, es decir, aumenta la presión y la temperatura se mantiene. Andrés propone otra inferencia, cuya estructura semántica es: $\uparrow P \Rightarrow \uparrow T, \downarrow P \Rightarrow \downarrow T$, esto es, si aumenta la presión, aumenta la temperatura, si disminuye la presión, disminuye la temperatura. Los estudiantes se dirigen a la profesora para plantear estas inferencias, que no son observadas por ningún otro estudiante, aun cuando ambas inferencias son inconsistentes entre sí. La intervención de la docente no apunta a que estas inferencias sean observadas, sino que propone simplificar el sistema, modelarlo, cambiarlo por otro, dejando de lado las inferencias de los estudiantes. Su intervención ha interrumpido el ciclo de progresividad. Tan claro es que esa progresividad se interrumpe, que los estudiantes no vuelven a utilizar esas ideas para tratar de resolver el problema.

A continuación, analizaremos otro fragmento de la clase en donde dos estudiantes intentan construir una estructura semántica en base al análisis microscópico del fenómeno.

TABLA II. Fragmento 2 de la clase 1.

Habla	Alocuciones	Estructura semántica	Secuencia
Verónica	<i>Si hay más movimiento de las moléculas, eso da un aumento de la temperatura</i>	$\uparrow Mov \Rightarrow \uparrow T$	Inferencia
Mariana	<i>Pero por qué?</i>		Observación
Verónica	<i>Porque como hay menos volumen, chocan más</i>	$\downarrow V \Rightarrow \uparrow Choq \Rightarrow \uparrow T$	Inferencia
Mariana	<i>Hay más presión, pero pensá, se mueve a (...) voy a decir una...10km/h y choca dos veces. Si lo bajás, choca cuatro, pero sigue moviéndose a la misma velocidad</i>	$\downarrow V \Rightarrow \uparrow Choq \wedge (=V)$	Observación
Verónica	<i>Para mí igual aumenta</i>		
Docente	<i>Por qué se alteraron esas variables?</i>		Dirección

En este fragmento, los estudiantes están discutiendo en una dirección distinta a la del fragmento 1. Están tratando de entender qué pasa con la temperatura desde el punto de vista microscópico. Una de las estudiantes relaciona el aumento del movimiento de las moléculas con un aumento de la temperatura. En la estructura semántica sería $\uparrow Mov \Rightarrow \uparrow T$, es decir, un aumento de movimiento de las moléculas, redundante en un aumento de la temperatura. Al ser cuestionada por otra estudiante, ella amplía y modifica la estructura semántica. No sólo incluye la disminución del volumen, sino que argumenta que aumentarían los choques. Su compañera observa esa inferencia diciendo que el aumento de choques implica que haya

más presión, pero si no aumenta la velocidad, no aumenta la temperatura. La docente no intenta una búsqueda de consenso en esta línea, sino que genera un cambio de dirección. Pide a los estudiantes que intenten explicar por qué se alteraron “esas variables” (P, V, T). Lo que ella quiere es que los estudiantes piensen en el trabajo que hace la masa. El efecto que esto tiene sobre el ciclo de progresividad es, desafortunadamente, su interrupción

En estos dos casos vemos ciclos D-I-O-C-F truncados, esto se ve reflejado no sólo en que los estudiantes dejan de hablar de esos temas, sino que comienzan a pedir respuestas a la docente, porque no comprenden qué es lo que ella les demanda. Se puede apreciar en los videos, luego de estos intentos infructuosos, un permanente pedido de respuestas por parte de los estudiantes. Esto pone en evidencia que ellos ya no se sienten dueños de ese discurso y esperan que la docente provea respuestas correctas. Por otro lado, vemos que en estos dos fragmentos son pocos los participantes de la estructura semántica.

En la clase 2 se aprecia un cambio importante en los ciclos construidos. En primer lugar, los participantes son muchos más, y por lo tanto son más los individuos que están aportando a la construcción de la estructura semántica común. Las secuencias de *inferencias* y *observaciones* son largas y generan una estructura semántica compleja.

Tabla III. Fragmento 1 de la clase 2.

Habla ntes	Alocuciones	Estructura semántica	Secuencia
Docente	<i>Argumentos de por qué aumenta (T) o por qué disminuye</i>		<i>Dirección</i>
Laura	<i>Para mí aumenta porque aumenta la energía cinética (de las partículas)</i>	$\uparrow Ec \Rightarrow \uparrow T$	<i>Inferencia</i>
Docente	<i>Acá la compañera pregunta por qué aumenta la energía cinética</i>		
Clara	<i>Yo digo, ¿por qué aumenta la energía cinética?</i>	$\uparrow Ec ?$	<i>Observación</i>
Pedro	<i>Eso era la presión</i>	$Ec \sim P$	
Clara	<i>Yo digo que la temperatura es igual</i>	$(= T)$	<i>Inferencia</i>
Carlos	<i>¿Por qué?</i>		<i>Observación</i>
Clara	<i>Porque suponen, la molécula va a... 10m/s...si vos le achicas el espacio sigue haciendo 10m/s pero con más choques</i>	$\downarrow (\text{el espacio}) \Rightarrow \uparrow \text{Choq} \wedge (=V) \Rightarrow (=T)$	
Docente	<i>Están discutiendo entre ustedes, pero un paso atrás ella me pregunta y quiero que le contesten Uds... ¿Qué era la Ec? ¿La energía que tiene un cuerpo por estar a determinada velocidad y por qué más?</i>	$Ec \propto v$	<i>Fijación</i>
Carlos	<i>Y por su masa</i>	$Ec \propto v^m$	
Docente	<i>Y por su masa. Son esas dos variables las que relacionan la Ec... Cuando hablamos de temperatura ¿de qué hablamos? Alguien dijo que estaba relacionada con...</i>	$Ec \propto v^m$	
Sofía	<i>Si los choques de las moléculas con las paredes son elásticos, no se gana ni se pierde energía entonces no vamos a cambiar la energía cinética y no aumentaría la temperatura. Pero la presión hace que los choques sean más frecuentes también.</i>	$\text{choques elásticos} \Rightarrow (=Ec) \Rightarrow (=T) + \uparrow P = \uparrow \text{Frecuencia de choques}$	<i>Inferencia</i>

En este fragmento se puede observar una serie de inferencias y observaciones en la que los estudiantes van generando una evolución en la estructura semántica común. La primera intervención de la docente tiene por objetivo que la observación de una estudiante sea tenida en cuenta. Es decir, lejos de interrumpir el ciclo de progresividad, lo que la docente hace es enriquecerlo con nuevas voces. Vemos también que la intervención de Clara acerca de cómo se movería la molécula es llamativamente similar a la generada por Mariana el año anterior. Este razonamiento parece ser recurrente, de hecho, fue reportado por Loverude y otros (2002). A pesar de que en su trabajo los estudiantes eran del primer año de la universidad, sus argumentos son muy similares. Pareciera que, por lo general, no se tiene en cuenta que la pared que está bajando genera un impulso que aumenta la velocidad de las partículas que chocan con ella. En la clase 2, el ciclo continúa con nuevos aportes sobre cómo serán los choques entre las partículas. En ese momento la docente escucha a una estudiante preguntar acerca de la Energía Cinética. Interviene para fijar un consenso acerca de qué variables entran en juego en la energía de las partículas. Finalmente, Sofía esboza un argumento que toma las inferencias y observaciones que sus compañeros han realizado anteriormente, incorporando el componente elástico de los choques. Podemos ver que esta estructura semántica es mucho más compleja que la que desarrollan Mariana y Verónica en la clase 1, vemos también que, en comparación con la clase 1, aquí la docente logra acompañar el ciclo D-I-O-C-F que los estudiantes llevan a cabo, aun sabiendo que la conclusión a la que están llegando no es correcta.

Tabla IV. Fragmento 2 de la clase 2.

Habla ntes	Alocuciones	Estructura semántica	Secuencia
Docente	<i>Ella dice: aumenta...</i>		
Sofía	<i>Aumenta la temperatura porque al ser elásticos los choques no se gana ni se pierde energía pero al haber un espacio menor tiene que chocar contra las paredes los choques son más rápidos... Tienen mayor cantidad y entonces aumentaría...</i>	<i>mayor cantidad de choques => $\uparrow T$</i>	<i>Inferencia</i>
Carlos	<i>No, pero no aumentaría la velocidad</i>	<i>Frecuencia de choques \neq Velocidad</i>	<i>Observación</i>
Mariano	<i>Vos nunca con la pelotita de pin-pon hiciste así [hace con la mano hacia abajo como usando la paleta sobre la mesa] ¿Viste que hace taca taca...trrr? Aumenta la velocidad</i>	$\downarrow D \Rightarrow \uparrow \text{frecuencia y } \uparrow \text{ velocidad}$ $\Rightarrow \uparrow E_c \Rightarrow \uparrow T$	<i>Inferencia</i>
Darío	<i>Pero aumenta la frecuencia de choque, no la velocidad</i>	$\downarrow D \Rightarrow \uparrow \text{frecuencia y } = \text{ velocidad}$ $\Rightarrow = E_c \Rightarrow = T$	<i>Observación</i>
Franco	<i>¿Pero qué tiene que ver con la temperatura eso?</i>		
Mariano	<i>Porque la energía cinética de las partículas es directamente proporcional a la temperatura</i>	$E_c \propto T$	
Carlos	<i>Claro, en este caso sí...</i>		<i>Consenso</i>
Eva	<i>Sí, para mí ya está, queda igual.</i>		
Pedro	<i>Yo digo que se mantiene constante</i>		
Carlos	<i>Votemos, votemos</i>		
Docente	<i>¿Quieren que votemos?</i>		

Aquí el ciclo de *inferencias/observaciones* ha llevado a la mayoría a consensuar que la temperatura se mantiene constante, y proponen una votación como artefacto de fijación de esas ideas. Si bien esta conclusión es incorrecta en términos físicos, tiene el valor de haber sido consensuada por ellos, y la docente decide avalar ese consenso. Entiende (implícitamente) que acompañar la construcción colectiva de ese resultado es importante, y por lo tanto avala la votación como artefacto de fijación. Ese resultado puede ser cuestionado luego desde otra línea argumental, y, de hecho, posteriormente a la fijación de ese consenso inicia una nueva dirección de indagación, preguntando por la energía potencial de la masa sobre el pistón. En este nuevo ciclo los estudiantes se percatarán de que la energía potencial perdida por la masa, tiene que ser transferida al gas, de modo que tiene que aumentar su energía interna. Por otro lado, en la clase siguiente, la docente decide utilizar el ejemplo de la pelota de ping-pong que ha propuesto un estudiante (ver Mariano, tabla IV) para conectar el análisis microscópico con la solución encontrada.

VI. CONCLUSIONES

Hemos descrito los cambios en las acciones del profesor que se articulan con cambios en la progresión del discurso. Por un lado, las intervenciones de la docente en la segunda clase no sólo buscan recibir las respuestas de los estudiantes, sino más bien animarlos a compartir ideas. Coincidentemente, se ve un mayor número de estudiantes que participan de las discusiones, un mayor número de inferencias y observaciones, y una complejidad mayor en la estructura semántica común que construyen.

En las dos clases analizadas, vemos características claramente contrapuestas. En la primera las intervenciones de la docente acaban por interrumpir el ciclo D-I-O-C-F. Ella está enfocada en que los estudiantes consideren el problema abstracto (fragmento 1) o las variables macro (fragmento 2), más que en entender qué están pensando. En la segunda clase, aun cuando ella advierte que están arribando a una conclusión errada, valora la manera de elaborar esas ideas, y elige acompañar esa construcción progresiva. Entiende (implícitamente) que para los estudiantes resultará valioso fijar estas ideas en ese momento y cuestionarlas después, mediante una nueva dirección de indagación. Vimos cómo la profesora modificó su forma de entender su papel para fomentar una clase dialógica.

Consideramos que constituye una contribución a la enseñanza, al mostrar cómo algunos cambios sutiles generan un cambio notable en la dinámica de la clase. A futuro pretendemos examinar este marco teórico en otras clases, combinándolo con el análisis de otras acciones docentes y analizar cuáles favorecieron la interacción entre los estudiantes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos muy especialmente a la Prof. Silvana Durilén, que abrió sus clases de forma desinteresada. Sin ella no hubiera sido posible este trabajo.

REFERENCIAS

- Bereiter, C. (1994). Implications of Postmodernism for Science, or, Science as Progressive Discourse. *Educational Psychologist*, 1520(1),93–98. <https://doi.org/10.1207/s15326985ep2901>
- Buty, C. y Mortimer, E. F. (2008). Dialogic/Authoritative Discourse and Modelling in a High School Teaching Sequence on Optics. *International Journal of Science Education*, 30(12),1635–1660. <https://doi.org/10.1080/09500690701466280>
- Clarà, M. (2019) Building on Each Other's Ideas: A Social Mechanism of Progressiveness in Whole-Class Collective Inquiry, *Journal of the Learning Sciences*, 28(3), 302-336, <https://doi.org/10.1080/10508406.2018.1555756>
- Howe, C., y Abedin, M. (2013). Classroom dialogue: A systematic review across four decades of research. *Cambridge Journal of Education*, 43(3),325–356. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2013.786024>
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Loverude, M. E., Kautz, C. H., y Heron, P. R. L. (2002). Student understanding of the first law of thermodynamics: Relating work to the adiabatic compression of an ideal gas. *American Journal of Physics*, 70(2), 137. <https://doi.org/10.1119/1.1417532>
- Salomon, G. (1993). No distribution without individuals' cognition: A dynamic interactional view. En G. Salomon (Ed.), *Distributed cognitions*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Scott, P. H., Mortimer, E. F., y Aguiar, O. G. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school. *Science Education*, 90(4),605–631. <https://doi.org/10.1002/sce.20131>
- Velasco, J., Baudino, N., Coleoni, E., y Buteler, L. (2018). Siete años de análisis del discurso: una revisión de la interacción en las aulas, *Revista de Enseñanza de la Física*, 30,241–253.
- Vygotsky, L.S. (1962) *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press.