

Preguntas y respuestas de un practicante durante el uso de un simulador. Un estudio de caso centrado en los intercambios discursivos

Guillermo Cutrera

Universidad Nacional de Mar del Plata.
guillecutrera@hotmail.com

Silvia Stipcich

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
sstipci@exa.unicen.edu.ar

Ricardo Chrobak

Universidad de Comahue
mecenster@gmail.com

Palabras clave: Nivel teórico, nivel empírico, estructura triádica, intercambios discursivos, enseñanza de la ciencia.

Marco teórico

Los diálogos son los instrumentos utilizados por los estudiantes en el trabajo cooperativo que realizan con los adultos o con pares de mayor capacidad. Estos diálogos se caracterizan por la intersubjetividad y la estructuración (Brumer, 1986). En este contexto, el docente debe provocar en el estudiante avances que no sucederían espontáneamente, favoreciendo a adelantar el desarrollo. La enseñanza, en esta línea, puede entenderse como *influencia educativa* (Coll, 1996), es decir, como la colaboración para potenciar y desarrollar las funciones psicológicas superiores. Los procesos educativos son vistos como motor del desarrollo, en tanto favorecen procesos interpsicológicos como estructurantes de procesos intrapsicológicos, tal como lo sostuvo Vigotsky al proponer la ley general del desarrollo cultural. El aprendizaje escolar, más que un proceso cognitivo o psicológico individual, es un proceso que se construye y depende de la relación intersubjetiva profesor-estudiantes, así como también el material semiótico que circula y se construye entre ellos (Mercer, 1997).

Siguiendo a Cazden (1991), la comunicación es un elemento decisivo en las instituciones de enseñanza; por un lado, porque el lenguaje hablado es el medio a través del que se realiza gran parte de la enseñanza y, por otra parte, en tanto es a través del cual los estudiantes muestran al profesor gran parte de lo que han aprendido. En este contexto, se impone la importancia de la comunicación en las aulas. Coll y Edwards (1996) enfatizan en la importancia del estudio del discurso educacional como esencial para seguir avanzando hacia una mayor comprensión del porqué y cómo aprenden los alumnos y de por qué y cómo los profesores contribuyen a promover en mayor o menor medida ese aprendizaje.

A diferencia de lo que ocurre en otros ambientes humanos, en el aula escolar, el control de lo que se habla está en manos del profesor. Cazden diferencia tres lenguajes en el aula que se corresponden con distintas funciones lingüísticas: lenguaje del currículo, a través del que se realiza la enseñanza y se muestra lo aprendido; lenguaje de control, mantenido por el docente; y lenguaje de identidad personal, diferencias entre cómo y cuándo se dice algo.

Los estudios realizados en la perspectiva conversacional indican que las formas en que se utiliza el lenguaje en las escuelas revelan patrones distintivos que permiten hablar de un discurso *instruccional* (Cots et al., 1989). Este discurso, distinto en forma y contenido de otras interacciones verbales, revela turnos de habla encaminados a aportar información específica, controlar las ejecuciones de los participantes y evaluar el proceso de los alumnos. Se caracteriza, además, por presentar estructuras interactivas específicas del discurso escolar. Lemke (1997) considera que la clase es una actividad social que tiene una estructura de actividad con un inicio y final, y que como todo tipo de actividad social se construye con la participación de sus actores. Esta estructura es episódica, con episodios claramente definidos de 1 a 20 minutos, que pueden ser identificados por los cambios en el tipo de actividad o en el tema.

Las interacciones profesor-estudiantes, durante la clase, evidencian la existencia de roles y reglas “oficiales” que los actores asumen implícitamente (Lemle, Mercer,). Entre ellas, el diálogo triádico (IRF o IRE) estructurado en la secuencia de inicio, respuesta y retroalimentación: el profesor hace preguntas, los alumnos responden –generalmente, levantando la mano y esperando que el profesor ceda la palabra para responder– y finalmente, el profesor toma de nuevo la palabra para evaluar la intervención del estudiante. En otros trabajos se han propuesto categorías para el análisis de las interacciones discursivas en el aula a partir de este patrón de

interacción. En particular, y a los efectos del presente trabajo, mencionamos el análisis centrado en las modalidades de respuesta del docente (Quse y De Lonhgi, 2011).

En este trabajo analizamos las interacciones discursivas docente-estudiantes durante el empleo de una simulación que permite medir y modificar la concentración de soluciones acuosas de diferentes sales. Nos interesa indagar cómo el practicante estructura su habla a partir del empleo del simulador durante la enseñanza del contenido “concentración de las soluciones”. Proponemos el análisis desde una doble mirada.¹ Por un lado, a través de una lectura es centrada en los niveles discursivos empírico-teórico; por otro, en las modalidades de respuesta ofrecidas por el practicante a las afirmaciones de los estudiantes.

En tal sentido, las preguntas que orientan esta investigación son las siguientes: ¿qué estrategias de interacción discursivas utiliza el residente para relacionar los niveles empírico y teórico durante el empleo de la simulación? y ¿cuáles son las modalidades de respuesta del practicante a las respuestas de estudiantes en el contexto de intercambios estructurados según secuencias triádicas?

Metodología

La investigación que desarrollamos se enmarca en la línea de estudios etnográficos. En particular se trata de un estudio instrumental de casos (Stake, 2007) que se propone la descripción de cómo se conforma el habla de los futuros profesores de Química y de Física en las situaciones de aula en las que intervienen. Para ello se observaron cada una de las clases en las que participa en calidad de practicante registrando el audio y el video de las mismas, a la vez que se consignan notas de campo.

Cada clase se dividió en episodios; el análisis realizado considera tanto a la instancia dinámica como a la sinóptica (Lemke). En tal sentido, el análisis realizado avanza en la emergencia de categorías para el análisis que pueden ser asumidas como estrategias discursivas.² La clase analizada es la primera sobre un total de cinco clases, en las que el practicante desarrolló la unidad didáctica “concentración de soluciones”. El curso en el que realiza sus intervenciones, pertenece a una institución educativa privada correspondiente a un segundo año de la

¹ Utilizamos los términos “practicante” y “residente” como sinónimos.

² La noción de estrategia discursiva es entendida aquí como procedimiento o conjunto de operaciones que desarrolla el docente como forma reguladora del discurso escolar y que se reconocen a partir de analizar su habla.

Educación Secundaria, Pcia de Buenos Aires. A efectos de su análisis, la clase fue dividida en tres episodios. Durante el primer episodio, el practicante recupera ciertas relaciones conceptuales trabajadas por el grupo de alumnos durante el año escolar anterior. En el segundo episodio, analizado en este trabajo, presenta el contenido escolar “concentración de una solución”. Durante estos episodios utiliza recursos TIC: una animación para el primer episodio y una simulación para el segundo. Durante el tercer episodio se realiza la puesta en común de actividades resueltas por los alumnos a partir de las consignas presentadas en una guía y que complementan a aquellas realizadas en los episodios anteriores. El cambio en el contenido escolar es el criterio utilizado para delimitar los dos primeros episodios; el tercero, se recorta del conjunto de la clase a partir de un cambio en la actividad del grupo de alumnos.

Análisis episódico

El segundo episodio se inicia con una prolongada intervención del practicante, durante la cual instruye a los estudiantes en la finalidad del uso del simulador.³ Esta finalidad no es unívoca; el simulador será utilizado para representar una solución (*“Lo que vamos a hacer ahora es utilizar un simulador que lo que va a representar es una solución”*; línea 85), también para mostrar *“[...] Cómo hacer una solución [...]”* (línea 85) y con el propósito de *“[...] poder ir viendo cómo va variando la concentración a medida que nosotros vamos agregando el soluto [...]”* (línea 85). Sin embargo, y también durante esta misma intervención, luego reduce la finalidad a que *“La idea es que nosotros vayamos viendo cómo varía ese color y cómo va variando la concentración”* (línea 85). El desarrollo del episodio será consistente con esta última finalidad.

Durante esta misma intervención, y en particular a través de esta última finalidad, también anticipa en qué nivel de interpretación de la materia propone el empleo del simulador. En efecto, el énfasis en la observación del cambio de color en la solución sitúa el análisis en el nivel macroscópico. Esta misma idea también la expresa finalizando esta intervención discursiva (*“[...] Bueno, la idea entonces, vamos a ir trabajando, vamos a ir agregando el soluto y vamos a ir viendo cómo varía la concentración [...]”*; línea 85). La continuidad de las interacciones discursivas se ubica en este nivel:⁴

86.- A: Amarillo.

³ El simulador utilizado por el practicante durante esta clase es de uso gratuito y está disponible en la página del Proyecto PhET de la Universidad de Colorado. <http://phet.colorado.edu/es/simulation/concentration>.

⁴ P. Practicante ; A: Alumno/a.

87.- P: Exactamente.

88.- A: Verdoso amarillento.

89.- P: Ahora vamos a ir viendo que se va a poner más naranja. Vamos a poner la concentración, vamos a leer la concentración hasta ahora de la solución y dice 0.280 mol sobre litro ¿Cómo dijimos que hacemos para pasarlo a gramos sobre litro la concentración?

90.- A: Por 294.

La conversión entre unidades de concentración –el simulador proporciona valores de concentraciones expresados en molaridad– es manejada por el practicante a partir del empleo de un factor de conversión que presenta sin profundizar en su explicación. El residente utiliza el factor de conversión sin especificar sus unidades presentándolo como un recurso algorítmico a efectos de expresar la concentración en unidades trabajadas previamente por el grupo de alumnos (“[...] *lo podemos pasar multiplicando el numerito que va a aparecer acá por 294*”, línea 85). A través de esta estrategia discursiva, delimita el contenido durante su presentación y lo hace explícitamente, como se muestra en el siguiente pasaje:

85.- P: La concentración acá la da en una forma que se llama mol sobre litro. Eso lo van a ver más adelante pero la forma de pasar mol sobre litro sobre algo que nosotros ya conocemos, por ejemplo gramos de soluto sobre litros de solución, lo podemos pasar multiplicando el numerito que va a aparecer acá por 294, así que a medida que nosotros vayamos viendo la concentración en mol sobre litro, lo vamos a ir pasando a gramos sobre litros. ¿Cómo? Multiplicando directamente el valor que aparece ahí por 294. Eso para que trabajemos en unidades que nosotros ya conocemos. Nosotros ya vimos los gramos sobre litros.

La reducción de la conversión a un algoritmo permite al residente restar importancia a este aspecto del contenido. También contribuye a esta intención a-problematizadora el recurso de postergación hacia el futuro:

101.- P: [...] Entonces, ¿cómo les dije que lo podíamos pasar de mol sobre litro a gramos sobre litro?

102.- A: Multiplicando por 294.

103.- P: Multiplicando por 294, entonces ¿cuánto da eso?

104.- A: ¿Por qué por 294?

105.- P: No importa. Eso lo van a ver más adelante el por qué. Depende la sustancia.

El color de la solución es utilizado como indicador del cambio en la concentración (líneas 86 a 90; líneas 97-100), cambio que es cuantificado por el simulador.

107.- P: [...] Ahora vamos a agregar más. Vamos a ver cómo varía. Agregamos un poquito más... Fíjense. La solución se hizo un poco más... anaranjada, más anaranjada oscuro. Y fíjense, la concentración ¿aumentó o disminuyó?

108.- A: Aumentó.

109.- P: ¿Y está bien que aumente?

110.- A: Sí.

111.- P: ¿Por qué?

112.- A: Porque aumenta la cantidad de coso...

113.- P: Aumenta la cantidad de soluto. ¿Y la cantidad de solvente aumentó?

114.- A: No.

A través de una estructura triádica (Lemke, op. cit.) el practicante guía la observación y la interpretación de los cambios de la solución. Establece qué debe observarse y, por lo tanto, qué no debe ser observado. Anticipa la observación ("*[...] Ahora vamos a agregar más. Vamos a ver cómo varía*", línea 107) y solicita la atención del grupo ("*... Fíjense*", línea 107). Durante esta guía no solo anticipa la ocurrencia de una variación en una propiedad del sistema; además, dirige la atención del grupo al color de la solución y luego a la lectura del valor de la concentración.

Podemos considerar que esta guía se realiza en una doble instancia: especificando el qué y el cómo. El qué, refiere a la variación de la propiedad del sistema; el cómo, al énfasis en el nivel de lectura del evento, niveles representados por la dimensión empírica y teórica del evento. Alternativamente el residente, a partir de su discurso, podría habilitar niveles crecientes de la participación de los estudiantes, de manera tal que la atención a determinada propiedad del evento y a las dimensiones desde las cuales se propone la aproximación conceptual puedan ser sugeridas y realizadas por el mismo grupo de alumnos. La voz del grupo de estudiantes, entonces, sería habilitada por el practicante que, no obstante, podría guiar la observación a partir de los aportes del grupo, sin ceder el control de los intercambios. En tal sentido, podríamos imaginar un continuo oscilante entre interacciones discursivas que transitan ambos niveles a partir del control discursivo del practicante, en un extremo y, en otro, aquellas en las cuales son los alumnos quienes las guían a través del control de las interacciones.

En este continuo, el residente propone un ambiente de enseñanza centrado en el primero de extremos. Guía la atención del grupo de estudiantes hacia el cambio en el color de la solución y establece la relación entre esta modificación y el cambio en el valor de la concentración de la solución. En la secuencia anterior (líneas 107-114) hace explícita una relación entre dos niveles de lectura del evento: el nivel empírico y el nivel teórico. El primero –nivel empírico– centrado en la observación del cambio del color en la solución; el segundo –nivel teórico–, en el cambio en el valor de su concentración. El evento –agregado del soluto a la solución– es leído desde una doble dimensión que, el practicante, procura hacer evidente al grupo de alumnos. El residente finaliza su intervención habilitando la voz del grupo de los alumnos a través de una pregunta (“[...] Y fíjense, la concentración ¿aumentó o disminuyó?”, línea 107) e iniciando una serie de intercambios comunicativos según una estructura triádica (líneas 108-114) destinados a justificar la respuesta de los alumnos (línea 108). Esta justificación se estructura en términos del aumento en la cantidad de soluto -respuesta de los estudiantes- y en la constancia de la cantidad de solvente, sugerida a través de una nueva pregunta del practicante. En estos términos, sugiere la necesidad de considerar la relación entre dos cantidades para el análisis del cambio en la concentración de la solución. Esta última secuencia (líneas 107-114) comienza relacionando el nivel teórico con el empírico para luego centrar su desarrollo en el primero:

107.- **P:** [...] Fíjense. La solución se hizo un poco más... anaranjada, más anaranjada oscuro. Y fíjense, la concentración ¿aumentó o disminuyó?

108.- **A:** Aumentó.

109.- **P:** ¿Y está bien que aumente?

110.- **A:** Sí.

111.- **P:** ¿Por qué?

112.- **A:** Porque aumenta la cantidad de coso...

113.- **P:** Aumenta la cantidad de soluto. ¿Y la cantidad de solvente aumentó?

114.- **A:** No.

115.- **P:** No. Por eso aumenta la concentración de soluto ¿Y ahora cuánto vale esa concentración?

116.- **A:** 141,12

117- **P:** Bien. ¿141,12 qué? Gramos sobre litro. Bien.

El practicante continúa con el agregado de soluto a la solución ("*[...] Ahora sigamos agregando un poquito más. Agregamos más, ¿qué pasó ahí?*", línea 117) y enfatiza, nuevamente, en la observación de la solución omitiendo, en un principio, la respuesta de un estudiante que ubica la interpretación del evento en el nivel teórico (líneas 118-119). Con esta estrategia, el practicante guía la lectura del evento en otro nivel –empírico- a través del reconocimiento del exceso de sólido (líneas 119-120) para luego transitar hacia el teórico (línea 122).

118.- **A:** Saturada...

119.- **P:** ¿Qué pasó abajo?

120.- **A:** Están las cositas.

121.- **A:** Es una solución saturada.

122.- P: Entonces ahora ¿qué pasó? Formó una solución saturada.

123.- A: No se puede disolver más.

124.- P: Es decir, ¿qué pasaba cuando se formaba una solución saturada si yo sigo agregando? Ya no puede disolver más.

Estos últimos intercambios discursivos se caracterizan, nuevamente, por estar fuertemente guiados por el practicante que habilita intervenciones de los estudiantes que luego no son consideradas a través de refuerzos o rectificaciones de las respuestas. Por ejemplo, esta modalidad de intervención se destaca cuando habiendo ubicado la pregunta en el nivel empírico (línea 119) desatiende las respuestas dadas en ambos niveles (líneas 120-121) y centrando su respuesta en el nivel teórico. Seguidamente, el practicante continúa con el agregado de sólido:

128.- P: Bien. Esa es la concentración de esa solución que está saturada ya. Ahora ustedes ¿qué se imaginan? Si yo agrego más cantidad de soluto, ¿va a cambiar la concentración?

129.- A: No.

130.- A: No.

131.- P: ¿Por qué?

132.- A: Porque ya no se puede disolver más...

133.- P: Perfecto. Fíjense que si yo sigo agregando, la concentración no cambia ¿y qué pasa abajo?

134.- A: ¿Va a llegar hasta arriba, profe?

135.- P: No, no te deja mucho. Fíjense que van a aparecer muchos más cristales abajo. ¿Sí? ¿Y la concentración sigue valiendo cuánto?

136.- P: 0,510

En esta nueva intervención, el practicante solicita a los estudiantes una predicción (línea 128) iniciando una secuencia triádica que continúa con una nueva pregunta (línea 131). La respuesta del estudiante recibe un refuerzo del docente quien amplía la respuesta del alumno con una referencia explícita a la observación del sistema ("*[...] Fíjense que si yo sigo agregando, la concentración no cambia ¿y qué pasa abajo?*", línea 133), retomando el nivel empírico como referente del valor constante de la concentración de la solución. En esta misma intervención propone la relación entre este nivel y el teórico al hacer referencia a la concentración. Durante esta secuencia el practicante, en primer lugar, refiere al nivel empírico desde el teórico al que asume como referencia; luego, alude a este último considerando al nivel empírico como referencial.

El residente no explicita en qué nivel discursivo –empírico o teórico- trabaja durante las interacciones. En el mismo sentido, tampoco es explícito respecto de las transiciones que propone entre ambas dimensiones del discurso. El siguiente pasaje ejemplifica esta idea:

251.- **P:** Vamos a ponerlo de nuevo así... le puedo poner remover soluto. Ahí está. Más fácil. Entonces fíjense cómo va variando la concentración que va aumentando a medida que yo voy agregando, y el color también va aumentando. Hasta que llega un momento que se satura y la concentración ¿qué paso?

252.- **A:** Queda igual.

253.- **P:** Queda igual porque por más que yo le agregue se van a ir formando los cristales abajo, ¿Sí? Bien. Entonces el punto B que dice qué sucedía con la concentración a medida que agregábamos dicromato, ¿quién lo quiere leer?

Durante su intervención, propone una lectura del evento –el agregado de soluto a la solución- fijando la atención tanto en la modificación de una propiedad observable del sistema ("*[...] y el color también va aumentando*", línea 251) como en una interpretación teórica del evento ("*Entonces fíjense cómo va variando la concentración que va aumentando a medida que yo voy agregando [...]*"; línea 251).

La distinción entre ambos niveles descansa en la posibilidad o no de diferenciar entidades presentes en el discurso por observación directa. Aquí, por "observación directa" referimos a la posibilidad de dar cuenta de una propiedad del sistema a simple vista, sin el auxilio de

instrumentos más o menos sofisticados para la observación. Esta delimitación se inscribe en la diferencia teórico-observable fuertemente problematizada en el contexto epistémico (Díez, 2012). En este trabajo no nos interesa problematizar los límites de esta distinción; sí, en cambio, establecer un criterio de demarcación funcional a los propósitos didácticos que guían esta presentación. En este contexto, proponemos un criterio de diferenciación en términos de “observable a simple vista” versus “no observable a simple vista”. Aceptada esta demarcación, propiedades como el color de la solución serán consideradas como observables mientras que entidades como partículas, electrones, átomos, serán asumidas como entidades no observables.

El evento puede ser interpretado solo en términos de entidades observables, solo en términos teóricos o bien utilizando ambos tipos de entidades. Las descripciones, las explicaciones, las argumentaciones, entonces, pueden dar cuenta de un fenómeno desde diferentes aproximaciones, según las entidades invocadas en los discursos. Diferenciar entre estos diferentes niveles de lectura tiene importantes implicaciones para la enseñanza. Situar las interacciones en uno de estos niveles hace a la delimitación del contenido y a decisiones didácticas relacionadas, por ejemplo, con la secuenciación de contenidos. La diferenciación de estos niveles y la transición entre ellos deben ser enseñados. Esta dimensión didáctica requiere del hablar ciencias durante la clase y de estrategias discursivas docentes que la posibiliten. Explicitar el nivel en el que se está trabajando o en el que se desea trabajar así como las transiciones entre ellos son recursos que el docente puede utilizar en este sentido. Explicitar este trabajo requiere de una dimensión en la enseñanza que asume como objeto de estudio al discurso en el aula de ciencias; es un análisis de lo dicho y cómo es dicho. Ubica, entonces, los intercambios comunicativos en el aula en el nivel meta-analítico de estos intercambios discursivos. En tal sentido, se trata de hablar ciencia en el aula y de dar cuenta cómo se habla ciencia en el aula y, ambas dimensiones, deben ser objeto de la intencionalidad didáctica.

El criterio de demarcación propuesto, sitúa a las entidades postuladas por un modelo científico escolar como teóricas. Términos como “concentración”, por ejemplo, remiten a entidades no observables del sistema modelado por el simulador: lo mismo sucede con el término “solución saturada”. Ambos son ejemplos de entidades que cobran sentido en la red definida por las relaciones entre conceptos *en el marco de la teoría*. Esta última aclaración adquiere relevancia si atendemos las críticas provenientes de los defensores de la carga teórica de la observación. Kuhn, entre otros defensores de esta idea, rechaza la existencia de términos observacionales puros como también –y en consecuencia– la posibilidad de conexiones entre el componente

empírico del significado y los conceptos teóricos a través de experiencias puras. Las parcelas del mundo - seleccionadas intencionalmente por la comunidad científica- no son descritas en un lenguaje observacional puro sino cargado teóricamente (Kuhn, 1962). Si bien excede al presente trabajo, en este contexto nos interesa destacar una de las contribuciones del estructuralismo –a partir de la idea de Sneed-. Nos referimos a su crítica a la distinción observacional/teórico, a partir de la propuesta centrada en la distinción *T*-no-teórico/ *T*-teórico que, entre sus características distintivas postula que tal distinción es relativa a cada teoría. Con esta consideración un término como “color” es, en el contexto de la teoría química que nos ocupa en este trabajo, *T*-no-teórico mientras que otro como “saturación” es un término *T*-teórico.

Las secuencias discursivas anteriores (por ejemplo, líneas 107-117) permiten una lectura de las intervenciones del practicante en términos del manejo que propone de los niveles y entre los niveles. También ofrecen la posibilidad de una interpretación adicional, en términos de las modalidades de respuesta que el residente ofrece a las afirmaciones de los estudiantes, en el contexto de estructuras triádicas. Analizamos, a continuación, estas intervenciones.

La secuencia dada por las líneas 107-117 se estructura con respuestas del practicante que refuerzan y/o amplían las ofrecidas por los estudiantes. En estos pasajes (líneas 107 a 114) el practicante responde y legitima las respuestas de los alumnos. Sin embargo, estas intervenciones destinadas a legitimar las intervenciones de los estudiantes presentarían diferentes alcances didácticos. El practicante puede limitarse a un refuerzo positivo de la respuesta del estudiante o a una repetición textual de lo enunciado por este último:

85.- **P:** [...] Cómo varía el... de qué color se pone ahora la solución.

86.- **A:** Amarillo.

87.- **P:** Exactamente.

También, la legitimación de lo enunciado por el estudiante o el grupo se estructura con variantes.

En otros pasajes, el residente reitera sin modificar la afirmación del estudiante, pero además, incorpora un cuestionamiento para que los alumnos profundicen en su respuesta (líneas 116 y 117). En otro pasaje de los intercambios, el residente reitera lo enunciado por los estudiantes

modificándolo a través de una reformulación que pretende ajustar la respuesta del alumno al patrón temático docente (línea 113). Este ajuste puede realizarse llevando al nivel teórico-conceptual una respuesta que el alumno establece en el nivel observable (líneas 112-113) o bien reformulando dentro de un mismo nivel, por ejemplo el teórico, como se muestra a continuación:

258.- **A:** Quedaba ahí la concentración.

259.- **P:** La concentración ya no cambiaba.

En esta modalidad de intervención del practicante, la repetición también puede ser acompañada por una ampliación a la respuesta del estudiante. El siguiente pasaje que ejemplifica esta modalidad:

267.- **P:** Yo agrego más soluto y a la vez agrego más solvente en la misma proporción. ¿La relación va a ser igual o va a cambiar?

268.-**A:** Va a ser igual

269.-**P:** Va a quedar igual por eso la concentración en ese caso no va a cambiar [...]

En esta última intervención (línea 113), luego de validar la respuesta, la formulación de una pregunta permite al residente la continuación del desarrollo temático (“[...] *¿Y la cantidad de solvente aumentó?*”). Esta pregunta, formulada en el contexto de una intervención en la que el practicante además legitima la respuesta del estudiante puede, en función de su alcance, promover avances con diferentes profundizaciones en el contenido. En este último caso, por ejemplo, incorpora al desarrollo temático una variable relevante para el análisis del cambio de la concentración. En otro pasaje, propone al grupo el cuestionamiento de una respuesta (línea 109) y en otra intervención, durante esta misma secuencia, interroga respecto del valor de la concentración (línea 115). Estas preguntas, formuladas por el residente durante intercambios triádicos, presentan alcances didácticos diferentes; las dos primeras promueven cierto grado de reconceptualización o de revisión del patrón temático en construcción la última, supone la lectura de un valor proporcionado por el simulador.

La pregunta que sigue la validación de la respuesta del/los estudiante/s puede interpretarse como una posibilidad de ampliación de la respuesta. Según se indicó, la pregunta permite la

profundización del patrón temático y, en este sentido, puede asumirse habilitando una ampliación. Se trataría de una ampliación que iría más allá de la respuesta del alumno, permitiendo la continuidad en el desarrollo del tema. En otras intervenciones, la ampliación se limita al alcance de de la respuesta del estudiante:

113.- **P:** Aumenta la cantidad de soluto. ¿Y la cantidad de solvente aumentó?

114.- **A:** No.

115.- **P:** No. Por eso aumenta la concentración de soluto [...]

La validación del practicante también es seguida, en ciertas intervenciones, de una comprobación a partir del empleo del simulador:

246.-**A:** La simulación prueba que al agregar dicromato de potasio al agua, llega un momento en que la mezcla se satura y por más que sigamos agregando dicromato de potasio, la concentración va a seguir siendo la misma.

247.-**P:** Bien, entonces, perfecto. Vamos agregando, de nuevo, fíjense cómo va cambiando el color de la solución hasta que llega un momento...

La aceptación de la respuesta puede ser implícita. Consideremos el siguiente intercambio:

300.- **P:** ¿Solamente el agua está saliendo?

301.- **A:** No.

302.- **P:** Está saliendo el agua y también está saliendo el dicromato de potasio.

Durante este último pasaje, el residente amplía la respuesta del estudiante sin realizar una validación explícita de la misma. En términos más generales, no evalúa –sea en términos de una afirmación o una negación– la respuesta del estudiante, al menos no explícitamente. Su intervención puede ser interpretada, también, asumiéndola como un desconocimiento de la respuesta de la alumna. Esta última interpretación puede sustentarse tanto por la ausencia de una validación explícita como por una respuesta del practicante que puede ser leída como una extensión de la pregunta anteriormente formulada.

Una modalidad adicional, entre las respuestas ofrecidas por el residente, es el cuestionamiento de la respuesta del estudiante a partir de una pregunta. El practicante responde a la afirmación del alumno formulando una pregunta:

296.- **P:** Ahora ¿Qué se imaginan que va a pasar si yo dejo salir solución?

297.- **A:** Va a disminuir...

298.- **P:** ¿Va a disminuir? ¿Vamos a ver qué pasa? *[utiliza la simulación]* ¿Cambia?

¿Por qué? ¿Alguien puede dar una explicación de por qué no cambia la solución si yo dejo salir?

La interrogación coloca en duda la respuesta del estudiante. En la secuencia de intercambios anterior, el residente pregunta a partir de una respuesta errónea del estudiante. Sin embargo, el practicante también recurre a la pregunta, como respuesta a una intervención correcta de los estudiantes:

312.- **P:** Insaturada, muy bien. ¿Qué se imaginan que va a pasar si yo agrego agua?

313.- **A:** Va a disminuir.

314.- **P:** ¿Va a aumentar o va a disminuir la concentración?

315.- **A:** Queda igual.

316.- **P:** A ver. Vamos a ver *[utiliza la simulación]*.

La pregunta, entonces, deviene en una estrategia discursiva por medio de la cual el practicante construye una contrastación empírica simulada. En este contexto, en su intervención, el residente no prestaría atención en la naturaleza de la respuesta dada por los estudiantes sino a la posibilidad de habilitar una instancia de corroboración a través del simulador, utilizando la interrogación como un recurso para la contrastación con el evento simulado. En tal sentido, la pregunta le permite contrastar una predicción que previamente colocó en los intercambios discursivos. Este patrón discursivo se observa con frecuencia en aquellas intervenciones en las que el practicante emplea una pregunta para responder a la afirmación de un alumno.

Conclusiones

A través de sus intervenciones, el practicante guía la lectura del evento en diferentes dimensiones. El análisis de las interacciones discursivas permitió la inferencia de un nivel de interacción que diferencia las dimensiones teórico-empírico, niveles definidos a partir de la naturaleza de los términos en los que son formuladas sus intervenciones.

El empleo de la simulación estructuró el discurso del practicante al contextualizarlo en los niveles simbólico-conceptual y observacional. Es en estos dos niveles a través de los cuales organizó didácticamente el contenido. Si consideramos que la enseñanza de una materia escolar como la fisicoquímica requiere que los estudiantes puedan hablar utilizando los patrones temáticos propios de este campo disciplinar, interpretando eventos, resulta que el dominio del nivel simbólico-conceptual se instala como prioritario en los propósitos didácticos. El empleo de la simulación facilitó la aproximación a este nivel a partir del trabajo con el nivel empírico-observable. Podemos inferir que la estrategia discursiva del practicante estuvo centrada en proponer la lectura en el nivel teórico a partir de establecer relaciones entre ambos niveles. En este contexto es importante recuperar las recomendaciones provenientes de esta línea de investigación centrada en las interacciones discursivas, respecto de la importancia de enseñar a los alumnos a transitar entre ambos niveles del discurso en ciencias (Mortimer). A través de su discurso, el practicante no favoreció esta explicitación y esto nos interpela como formadores de futuros docentes en la importancia de atender a la construcción de espacios de intercambios que promuevan la reflexión sobre la importancia de estrategias discursivas centradas en la mediación entre ambos niveles.

Los intercambios residente-estudiantes estuvieron centrados en estructuras triádicas cuyo análisis permitió diferenciarlas a partir de la naturaleza de las respuestas del practicante a las intervenciones de los alumnos. Estas intervenciones fueron clasificadas encontrándose categorías comunes a las presentadas en otros trabajos (Quse y De Longhi) y otras diferenciadas. Estas últimas corresponden a modalidades de intercambios propias del uso de la simulación, es decir, son propias del contexto áulico construido por el empleo de este recurso didáctico.

En particular, las intervenciones del practicante durante el desarrollo de las secuencias triádicas, permiten diferenciar variantes en su grado de apertura a partir de la naturaleza de las mismas.

Por ejemplo, la respuesta bajo la modalidad de una pregunta puede, en función de su alcance, promover avances con diferentes profundizaciones en el contenido.

Si los profesores en formación son conscientes de cómo los diferentes tipos de discurso refieren a modalidades de participación y de actividades, entendemos que serán capaces de analizar qué tipos de discurso pueden ser pertinentes para los diferentes contextos áulicos para que los estudiantes puedan implicarse en diferentes modos de construcción del conocimiento. Estos procesos de reflexión, también, permitirían indagar en prácticas pedagógicas fuertemente relacionadas con los recorridos biográficos y que guían las intervenciones del practicante. El residente guía su acción en el aula desde marcos de referencias sistemáticos construidos durante su formación y desde saberes no sistemáticos incorporados durante su recorrido en las instituciones educativas. En el terreno siempre desafínate de esta intersección contextualizamos esta investigación asumiendo nuestro compromiso en la formación de futuros docentes.

Bibliografías

Bruner, J. (1986). *El habla del niño*. Barcelona: Paidós.

Cazden, C. (1991). *El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Paidós-MEC.

Coll, C. y Edwards, D. (1996). *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional*. Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.

Cots, J., Nussbaum, L., Payrató, LL. yTuson, A. (1989): "Conversa(r)". *Revista de Filología*, 7, pp.51-72.

Díez, J. y Lorenzano, P. (2002). "La concepción estructuralista en el contexto de la filosofía de la ciencia del siglo XX". En J. Díez, y P. Lorenzano (Eds.): *Desarrollos actuales de la metateoría estructuralista: problemas y discusiones* (pp. 13-78). Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires. Argentina.

Díez, J. A. (2012). *Individuación de conceptos y estructuralismo*. *Stoa*, 9 (5), 249–276.

Kuhn, T.S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press, 2ª edición 1970. Traducción castellana: *La estructura de las revoluciones científicas*, México: Fondo de Cultura Económica, 1971.

Lemke, J. (1997): *“Aprender a hablar ciencia”*. Barcelona: Paidós.

Mercer, N. (1997). **La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos**. Barcelona: Paidós.

Mortimer, E. (2000): *Microgenetic analysis and the dynamic of explanations in Science Classroom*. Paper presented at the III Conference Research. Campinas, Brazil, July, 16-20.

Tusón Valls, A. (2002). “El análisis de la conversación: entre la estructura y el sentido”. *Estudios de Sociolingüística*, 3 (1), 133-153

Quse, L. y De Longhi, A. (2011): “El análisis del patrón temático de la célula: categorías evidenciar la construcción del conocimiento”. Trabajo presentado en el V Coloquio de Investigadores en Estudios del Discurso. II Jornadas Internacionales de Discurso e Interdisciplina. Villa María, 24, 25 y 26 de agosto de 2011. Córdoba. Argentina.