

Conceptos e intersubjetividad en las clases de ciencias. Una aproximación vigotskiana

Concepts and intersubjectivity in science classes. A vigotskian approach

Cecilia Acevedo

Universidad de Buenos Aires, Argentina

E-mail: lceciliaacevedo@gmail.com

Andrés Gomel

Universidad de Buenos Aires, Argentina

E-mail: andresgomel@gmail.com

Resumen

Realizamos una revisión de los estudios sobre la formación y el desarrollo de conceptos en la teoría vigotskiana, y ponderamos la vigencia de estos hallazgos y su pertinencia como herramientas de análisis en situaciones didácticas. Luego, retomamos las categorías definición de la situación, intersubjetividad y mediación semiótica propuestas por James Wertsch con el fin de profundizar en las propiedades del funcionamiento intersubjetivo que tiene lugar dentro de la categoría de Zona de Desarrollo Próximo.

A partir de la selección de unas viñetas de clases de química, buscamos hacer dialogar estos aportes con lo que ocurre en las clases de ciencias cuando profesores y estudiantes interactúan a propósito del conocimiento de una disciplina.

Esperamos contribuir desde una mirada psicoeducativa sobre el aprendizaje escolar al debate acerca de los usos de la teoría para interpretar los procesos de apropiación conceptual que pueden tener lugar en contextos didácticos.

Palabras Clave: conceptos, intersubjetividad, zona de desarrollo próximo, aprendizaje, enseñanza de las ciencias.

Abstract

We will review Vygotskian concept formation and development studies to think over their validity and pertinence, as well as his finding's potentiality to become analytical tools at didactic situations. Then, situation definition, intersubjectivity and semiotic mediation categories will also be considered, in order to include James Wertsch intersocial functioning analysis within the Proximal Development Zone.

As we'll take some pieces of chemistry school classes, we'll try to put into dialogue with all those theoretical contributions during this interaction between the science teacher and the students.

From a psychoeducational perspective on school learning we want to contribute to the debate about uses of this theory to understand conceptual appropriation processes that can take place in didactic contexts.

Key words: concepts, intersubjectivity, proximal development zone, learning, science education.

ACEVEDO, C. y GOMEL, A. (2020) "Conceptos e intersubjetividad en las clases de ciencias. Una aproximación vigotskiana". *Espacios en Blanco. Revista de Educación*, N° 30, vol. 2, jul./dic. 2020, pp. 263-277. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina.

DOI: <https://doi.org/10.37177/UNICEN/EB30-276>

RECIBIDO: 02-03-2020 – ACEPTADO: 09-03-2020

Introducción

En este trabajo nos proponemos considerar constructos teóricos provenientes tanto de la teoría histórico-cultural de Vigotsky como de los enfoques socio-culturales posteriores¹, centrados, por una parte, en la formación y el desarrollo de los conceptos cotidianos y científicos y, por el otro, en el funcionamiento de los espacios intersubjetivos. Nos interesa comprender la construcción de conocimiento en situación de clase, considerando las definiciones que profesores y estudiantes construyen de la actividad en la que participan, si hay aspectos de éstas que resultan compartidas, y cómo juegan en la apropiación conceptual.

Desde una perspectiva psicoeducativa sobre el aprendizaje escolar, buscamos con estas reflexiones contribuir al debate acerca de posibles usos de la teoría para el análisis de la apropiación de conceptos disciplinares. Sin desconocer, con ello, la necesaria inclusión de un abordaje sobre el carácter político de las prácticas de escolarización y su fuerte impacto en el desarrollo subjetivo, como en la mirada psicoeducativa misma (Baquero, 2002, 2012; Terigi, 2009).

Entendemos que, analizar los procesos de desarrollo conceptual y explorar su funcionamiento intersubjetivo en contextos de actividad específicos –en relación con las posibilidades de apropiación de los significados más establecidos y compartidos que tienen los conceptos en una comunidad de prácticas– puede resultar un campo de mucha fertilidad. La consideración de estos vínculos teóricos surge a partir de la búsqueda por interpretar e intervenir en el aprendizaje en contextos didácticos e implica, sin dudas, una elaboración abierta a la discusión, la revisión y a posibles reformulaciones.

Los conceptos disciplinares que se enseñan y se aprenden en la escuela pueden pensarse como herramientas de la cultura puestas en circulación por alguien que tiene dominio de sus significados, sus usos, sus campos de pertinencia y potencia explicativa. Aprender Ciencias Naturales en la escuela supone para los estudiantes registrar eventos de su vida cotidiana sobre los que, quizás, nunca antes se han interrogado. Otras veces, les implica comprender que, para los mismos fenómenos sobre los que sí se han podido interrogar, la ciencia ofrece explicaciones muy diferentes a las que pudieran elaborar en sus interacciones con el mundo físico y social.

Los conceptos disciplinares comienzan a circular en clase a través de explicaciones que realizan los profesores, los conocimientos que ponen en juego los estudiantes y los textos que se leen para aprender. En ocasiones, comienzan poco a poco a ser utilizados por los estudiantes bajo la regulación de significados que realiza el profesor, la interacción con los propios compañeros y la vuelta sobre los textos leídos. Esta distancia que existe entre aquellas ideas, hipótesis y concepciones que los estudiantes ponen en juego por sí mismos y el uso tutelado de nuevas conceptualizaciones –bajo la guía y la responsabilidad de otro– puede pensarse como lo que Vigotsky (1988) denominó una zona de desarrollo próximo (en adelante ZDP). La clase de ciencias puede concebirse como un espacio en el que se espera que los estudiantes vayan más allá de sus propias –y a veces privadas– maneras de

ver, hablar, actuar, y pensar sobre el mundo natural (Shepardson, 1996; Lemke, 1997 Sutton, 1997, 2003).

A continuación, comenzamos por situar el escenario desde el que producimos estas reflexiones. Luego, retomamos aportes de Vigotsky sobre la formación y el desarrollo de los conceptos cotidianos y científicos, e incorporamos aportes de Wertsch (1988) sobre el funcionamiento de los espacios intersubjetivos. Hacia el final, seleccionaremos algunas viñetas de clases de química que nos permiten ilustrar posibles análisis desde estas herramientas teóricas.

Lineamientos metodológicos

Las reflexiones que compartimos se vinculan al desarrollo de una asignatura que integra la formación pedagógica de los profesorado de ciencias exactas y naturales en una universidad nacional². Uno de sus propósitos es que los estudiantes puedan efectuar un acercamiento a la concepción, lectura y análisis de situaciones de aprendizaje escolar instrumentado por herramientas teóricas pertenecientes a la Psicología del Aprendizaje.

Enmarcados en un enfoque descriptivo-interpretativo, los estudiantes realizan observaciones de clases –afines a sus áreas de conocimiento disciplinar y a los niveles educativos en que se desempeñan o bien planean desempeñar su profesión–, construyen descripciones sobre lo observado y las analizan a través de una serie de producciones escritas que realizan en clase, con carácter de borrador, que serán insumo para la elaboración del trabajo final con el que se los evaluará. Tales descripciones toman en consideración: la propuesta de enseñanza más amplia en la que se inscriben las clases observadas; las situaciones de enseñanza desarrolladas (lectura de textos, experimentación, observación, escritura, elaboración y análisis de gráficos); las modalidades de interacción en clase (si hay instancias de diálogo, entre quiénes se dan, y cómo se organizan, si hay instancias de trabajo individual, grupal); las tareas que se proponen a los estudiantes, el objeto de enseñanza que, en muchos casos, supone un trabajo de reconstrucción posterior a la observación; y las perspectivas de estudiantes y docentes sobre el objeto de enseñanza, incorporando fragmentos de diálogo representativos de las mismas.

La formación y el desarrollo de los conceptos en la teoría de Lev Vigotsky

Vigotsky se interesó por la función que cumple el lenguaje en el desarrollo de las funciones psicológicas superiores (Vigotsky, 1987, 1988). Algunas de estas funciones están involucradas en los procesos de cognición que se desarrollan al participar en tareas y prácticas escolares, tales como: dirigir la atención en forma voluntaria hacia nuevos modos de conceptualizar, recordar conocimientos ya adquiridos y establecer vinculaciones lógicas con nuevas informaciones, comparar y distinguir los alcances de diferentes conceptualizaciones, sus grados de generalidad, su relación con un entramado

conceptual más amplio, ponderar la exhaustividad de un concepto para nombrar determinados fenómenos.

El desarrollo de estas funciones se vincula a la posibilidad de representarse el mundo a través de diferentes sistemas semióticos como el lenguaje oral, la escritura o los sistemas de carácter figurativo. El lenguaje interviene en los espacios de funcionamiento intersubjetivo, posibilitando las interacciones que se producen entre personas en diferentes actividades socioculturales, y también durante el proceso en que los sujetos se apropian de las herramientas culturales que allí circulan.

Nuestro interés por retomar uno de los problemas estudiados por Vigotsky en relación con el lenguaje –la formación y el desarrollo de los conceptos cotidianos y científicos– reside en volver a la teoría una herramienta en la formación del profesorado y en destacar una idea ineludible de su obra en relación con la actividad mediada: la evolución del significado de la palabra.

La palabra y sus estructuras de generalización: conceptos cotidianos y científicos

Desde el punto de vista psicológico, la noción de *concepto* se utiliza para referir a una estructura de generalización. Los trabajos de Vigotsky (1987) y de Luria (1987) distinguen entre una generalización de tipo espontánea, en la que prevalecen los aspectos más perceptivos de los objetos, las propias vivencias y/o experiencias en la vida cotidiana, de otra más sistemática, en la que prevalece un sistema de relaciones entre diferentes conceptos y cuyos significados son más estables y compartidos por los diferentes miembros de una comunidad. Así, lo que se denominaba *concepto científico* no refería necesariamente a una conceptualización vinculada a un campo de conocimiento disciplinar y/o escolar, sino a la inscripción de la palabra dentro de un sistema conceptual más amplio. Siguiendo esta definición, la margarita entendida como un tipo de flor constituiría un concepto científico, se apela al concepto “flor” para dar cuenta de qué es una “margarita”.

La distinción entre conceptos cotidianos y científicos realizada en las primeras décadas del siglo XX no contaba con los aportes de toda una línea de estudios conocida como “ideas previas”³ tan fecunda y reconocida dentro del campo de estudios de la Enseñanza de las Ciencias y de la Psicología Educativa. Hoy, no acordaríamos con que concebir a la margarita como un tipo de flor constituye un concepto científico. Entendemos que los conceptos cotidianos son entendidos como construcciones “más espontáneas”⁴ producidas por los sujetos en sus interacciones con el mundo físico y social. Lo cotidiano ya no queda reservado para una generalización hacia lo perceptual, y puede incluir significar la palabra en relación con un entramado conceptual más amplio.

Las reflexiones de Vigotsky y de Luria se produjeron en una Unión Soviética en la que una buena parte de la población no estaba escolarizada. Entendían, en consecuencia, que

no participaba de situaciones intersubjetivas que propiciaran formas de pensamiento con mayores niveles de abstracción.

El interés de Vigotsky (1987) se orientaba en comprender “¿Qué le sucede a la mente infantil cuando le enseñan los conceptos científicos... en la escuela?” (p. 119). Para esta pregunta, la psicología de la época tenía dos respuestas: una en la que estos conceptos eran concebidos de forma estática -sin historia interna- y en la que se absorberían tal como se presentan, *listos*, a través de un proceso de entendimiento; otra en la que, si bien se reconocía un proceso de desarrollo, se desestimaba el lugar de la socialización del pensamiento infantil, por ejemplo, en contextos de aprendizaje escolar.

En contraposición, la teoría histórico-cultural abonó la idea de que el significado de la palabra no es estable ni acabado, sino que se desarrolla. En clara discusión con enfoques de cuño empirista, aprender una palabra no supone con ello “congelar” lo que el sujeto se representa con ésta. Entendió, a su vez, que las diferentes estructuras de generalización -espontáneas y científicas- involucran diferentes líneas de desarrollo. Así, los conceptos científicos se *aprendían* en la escuela -utilizamos el pasado para enfatizar el contexto de producción de estas ideas-, es decir, en prácticas sociales e institucionales específicas.

El estudio de los conceptos

El estudio sobre el desarrollo de los conceptos se realizó bajo diferentes abordajes (Luria, 1984; Vigotsky, 1987). Un primer método suponía determinar el significado de las palabras. Se le pedía al sujeto entrevistado que definiera una palabra, por ejemplo, mesa. Un segundo método consistió en comparar y diferenciar conceptos. Ante dos palabras o imágenes que designaban objetos diferentes se le preguntaba qué había de común y de diferente. Un tercer método suponía la clasificación. Frente a cuatro objetos o imágenes de éstos se le pedía que eligiera tres que pudieran ser agrupados bajo un mismo concepto (nombrados por una sola y misma palabra) y excluyera un cuarto por no pertenecer a tal categoría. Un clásico ejemplo es el conjunto conformado por: martillo, sierra, tronco, pala, donde los tres primeros pueden agruparse bajo la categoría herramientas y tronco sería el elemento que excluir. Este último método fue una de las modalidades de la investigación desarrollada por Luria y dirigida por Vigotsky, ya en el final de su vida, en los pueblos campesinos del Asia central.

A pesar de las diferencias entre estas modalidades, las respuestas de los sujetos entrevistados se organizaron en dos tipos de respuestas: aquellas que se orientaban a reproducir rasgos o funciones del objeto, y/o a introducirlo en una situación práctica; y aquellas que introducían al objeto en un sistema de enlaces abstractos, jerárquicamente constituidos, relacionándolo con categorías que traspasaban las impresiones inmediatas, lo que implica una operación de individualización de rasgos abstractos. Los diferentes enlaces semánticos detrás de la palabra, inmediato reales o lógico verbales, permitieron advertir que tanto la palabra como el material sensorio constituían elementos

indispensables en la formación de los conceptos. Tal conclusión reveló como problema los métodos utilizados hasta entonces, dado que las palabras utilizadas en las situaciones experimentales diseñadas ya poseían algún tipo de significación para los entrevistados.

Con la intención de afrontar este problema teórico y metodológico, se abordó el estudio de la formación de conceptos artificiales con apoyo en un método propuesto por Asch y retomada por Sakharov. La situación experimental consistía en presentar al sujeto entrevistado un conjunto de piezas en las que se hacía variar su color, su peso, la forma y el tamaño de la superficie de sus caras y su altura. Cada pieza llevaba escrita en una de sus caras no visibles palabras artificiales. Por ejemplo, LAG en las piezas altas y grandes o BIK, en las más chatas y grandes. A los sujetos entrevistados se les pedía que agruparan las piezas de alguna manera. Una vez seleccionadas, se les hacía notar la palabra que portaban escrita. Se buscaba analizar los procesos psíquicos que intervienen detrás la palabra en diferentes momentos del desarrollo y las estrategias psíquicas que se ponen en juego durante la formación conceptual con ayuda de las dos series de estímulos: una en calidad de objetos hacia la que iba dirigida la actividad; la otra, basada en signos, a través de los cuales se organizaba la actividad del sujeto.

Los modos de agrupamiento en la temprana infancia llevaron a reparar en uno en particular que se lo denominó pseudo conceptos, “pseudo” en su acepción de una similitud aparente y no como falso. Se trata de aquellas palabras que son nombradas de manera compartida tanto por adultos como por los pequeños, pero cuyo significado no lo es. El acuerdo en la referencia y en el término posibilita la comunicación y puede constituirse en un concepto científico potencial toda vez que el niño vea regulado su uso por el significado externamente orientado que el adulto realiza (Castorina y Baquero, 2005; Baquero, 2009). Ello nos lleva a advertir lo que puede ocurrir en clase toda vez que profesores y estudiantes presentan un acuerdo en la referencia y en los términos, pero no reponen el mismo significado detrás de la palabra. Situación que, lejos de concebirse como un problema, puede pensarse como un punto de partida en el desarrollo de esa palabra que se irá nutriendo de la regulación de significados que otros más expertos en una disciplina realicen.

La vigencia de los aportes vigotskianos

La enseñanza y el aprendizaje que tiene lugar en contextos didácticos pueden ser pensados como un proceso de cooperación entre quienes dominan determinadas herramientas culturales -como ciertos modos de conceptualizar propios de una disciplina- y quien se encuentra en situación de aprendizaje. En el transcurso de esta cooperación maduran las funciones psíquicas superiores. El aprendizaje de los conceptos que se enseñan en la escuela puede producir el desarrollo de toda una serie de funciones psicológicas, entre las que podemos incluir la transición entre unas y otras estructuras de generalización detrás de la palabra, así como la evolución del significado de la palabra dentro de cada estructura de generalización. Este desarrollo no se produce de manera inmediata, sino que involucra

toda una serie de procesos que se activan con el aprendizaje y que llevarán un tiempo que puede por mucho exceder el de las clases en las que se enseña un puñado de conceptos sobre determinada temática (Baquero, 2012). Diferenciamos los procesos de aprendizaje, a través de los cuales los estudiantes comienzan a ver, hablar, actuar, pensar con los conceptos que se le enseñan con la cooperación de otros -quienes tutelan los significados, los alcances y los usos de estas herramientas-, de los procesos de desarrollo mediante los que podrán, una vez apropiadas estas herramientas, hacer uso de ellas de manera cada vez más autónoma. Así, el sujeto puede regular los significados de la palabra reconociendo sus usos sociales, que de alguna manera se encuentran “más estabilizados” dentro de una comunidad de prácticas, por sobre los sentidos más personales que este mismo sujeto pudiera conferirle. Es por ello, que la teoría concibe que el aprendizaje puede tironear al desarrollo y debe adelantársele.

Hoy entendemos los conceptos cotidianos y científicos, su funcionamiento y las relaciones que se establecen entre ambos, de manera muy diferente a la que Vigotsky pudo anticipar. A mediados de los años setenta, profesoras de Física⁵ de nivel universitario postularon que los alumnos aportan al aprendizaje de las ciencias ideas sobre los fenómenos estudiados que interactúan con aquellos saberes que los profesores se proponen comunicar desde la enseñanza. Consideraron que las producciones de los alumnos están sostenidas por concepciones y modos de razonamiento que -lejos de tratarse de simples errores contingentes o azarosos- presentan cierta sistematicidad. Lo que la teoría histórico-cultural no advirtió en su momento -tampoco fue su propósito- es que la palabra no sólo porta estructuras de generalización, sino que puede presentar diferentes grados de pertinencia en relación con el uso que de ésta se realiza en determinada comunidad de prácticas (Joshua y Dupin, 2005). Un concepto de los que Vigotsky denominó como *ciento-ficos*, puede estar vinculado a otros conceptos y no por ello ser “correcto” desde el punto de vista de los acuerdos y los usos que presenta en un área de conocimiento.

También interrogamos las relaciones propuestas por Vigotsky entre unos y otros modos de generalización, donde los conceptos científicos se irían “llenando” con conceptos que apuntan hacia lo concreto y viceversa. Los conceptos pertenecientes al área de Ciencias Naturales que se aprenden en la escuela son de carácter modélico y no siempre es posible vincularlos con referentes concretos y perceptuales que los ejemplificarían. Por otra parte, hoy hay quienes postulan que diferentes modos de conceptualizar pueden incluso convivir y activarse en función del contexto en el cual el sujeto participe (Carretero, 2006; Castorina y Carretero, 2012).

La genialidad de Vigotsky estuvo en advertir a comienzos del siglo pasado que el significado de la palabra evoluciona y que las palabras poseen diferentes modos de generalización. Y además en indicar que esta evolución se da gracias a la existencia de contextos intersubjetivos diferentes. En este sentido, el papel de los contextos escolares

es decisivo debido a que puede promover cambios en el significado de las palabras en un vector orientado a la conceptualización científica.

Estos hallazgos se enmarcaron en una preocupación más amplia por comprender el papel de la cultura en el desarrollo de las funciones psicológicas. Lo que parece central resaltar aquí es que los conceptos son, al decir de Wertsch (1988), “poseedores de significado”. No representan lo mismo para los diferentes participantes de la cultura. Tampoco poseen el mismo significado en los diferentes escenarios en que éstos se inscriben y funcionan. Como efecto de lo anterior, al participar de una misma actividad, se producen diferentes grados de entendimiento debido a que los sujetos reponen diferentes significados detrás de la palabra.

El funcionamiento intersubjetivo en contextos didácticos

La ZDP es una categoría introducida por Vigotsky hacia el final de su vida, en la que se condensan varias de las ideas centrales de su obra. Con ésta, se buscó dar cuenta de que el desarrollo de un sujeto no debe ser estudiado en relación con las funciones psicológicas ya adquiridas sino a partir de aquellas que se habrán de adquirir.

Si bien la categoría ZDP fue concebida con un sentido más bien diagnóstico acerca del desarrollo intelectual de los sujetos, en clara discusión con las miradas que entonces portaban los tests de inteligencia, su vigencia en la actualidad está más vinculada a un posicionamiento teórico respecto de la relación entre aprendizaje y desarrollo. Son los espacios interpsicológicos los que pueden promover el desarrollo. Esta orientación resulta clave a la hora de diseñar, reflexionar e intervenir en los procesos de aprendizaje escolar y en la concepción acerca de los sujetos del aprendizaje. Más que esperar que maduren ciertas funciones psicológicas para poder aprender las herramientas culturales que la escuela se propone comunicar, es la puesta a disposición de tales herramientas y los modos en los que se garantice la participación de los sujetos en las actividades en que éstas circulan, lo que permitirá su apropiación. Más que atender a lo que los sujetos pueden y no pueden resolver por su propia cuenta, es la atención sobre los espacios de funcionamiento interpsicológico -en el que también estamos involucrados los profesores, las tareas propuestas, los objetos de enseñanza, los textos que se ofrecen para leer y las reglas implícitas que regulan las interacciones en clase- lo que explica las posibilidades de que los sujetos puedan o no resolver problemas y tareas.

Ello supone atender a los contextos socioculturales donde los sujetos participan, con especial atención a aquellas tareas y problemas que se pueden resolver con otros en colaboración. Las interacciones sociales y las herramientas culturales que allí circulan constituyen una condición necesaria para que los sujetos puedan apropiárselas. La transición del funcionamiento interpsicológico al intrapsicológico no es en absoluto inmediata. Por el contrario, la naturaleza de esta transición es sutil, gradual y compleja dado que participan diferentes funciones psicológicas, y no una claramente identificable y aislada. En el caso de la adquisición conceptual podemos caracterizar estas transiciones:

desde un primer momento en que los sujetos en situación de aprendizaje reconocen la presencia de conceptos en cierta actividad como conceptos en sí y para otros que funcionan en un espacio compartido, permitiéndoles mirar, actuar y hasta distinguir perspectivas diferentes de la propia; hasta que, en algún momento, se convertirán en conceptos para sí mismos⁶, permitiéndoles hablar, pensar, conocer, y autorregular su propia actividad intelectual (Vygotski, 1987; Shepardson, 1996; Castorina y Baquero, 2005).

Los desarrollos de Wertsch (1988) pueden resultar fértiles para comprender el funcionamiento de los conceptos en los espacios intersubjetivos. A partir del estudio de las interacciones que se producen en la díada madre-hijo, en que se intenta armar un rompecabezas copiando un modelo, elaboró una serie de categorías acerca de la participación de los sujetos en una actividad y sus grados de entendimiento sobre lo que allí está ocurriendo.

Las personas que participan de una misma actividad se representan la tarea, los objetos y los eventos de manera diferente y, a menudo, cambian su representación durante su desarrollo. Esto produce que los participantes formen parte de una misma situación en la que algunos aspectos de los objetos y eventos son perceptivamente accesibles para todos; pero que no se trate de la misma situación, en la medida en que estos objetos y eventos son representados de manera diferente. Ello supone que a menudo posean diferentes definiciones de la situación.

Sin embargo, sólo cuando se produce una realidad social temporalmente compartida -en la que se trascienden los mundos privados-, los interlocutores comparten algún aspecto de sus respectivas definiciones de la situación: se produce intersubjetividad.

La transición del funcionamiento interpsicológico al intrapsicológico “supone participar en la interacción gracias a la intersubjetividad primitiva con el tutor (generalmente un adulto) y, a continuación, pasar por una o más “redefiniciones” de la situación... hasta que una definición de la situación, madura, culturalmente adecuada, proporciona los fundamentos de la autorregulación” (Wertsch, 1988, p. 176).

La intersubjetividad puede producirse en diferentes planos -por ejemplo, en relación con el objeto de la actividad, con la tarea, o con las acciones que los sujetos realizan sobre determinado objeto- y en diferentes grados. Su establecimiento requiere de mediaciones semióticas. Estas últimas tienen como propósito fomentar una participación creciente o una independencia de los niños al realizar una tarea. Se trata de las estrategias que utilizan los hablantes, por ejemplo, al identificar un referente común o al introducir en la situación de habla diferentes cantidades de información en relación con ese referente. El uso de signos indica un intento por parte del adulto para introducir al niño en una nueva situación, crear una definición de la situación nueva en el funcionamiento social e individual.

Reconociendo la complejidad de la categoría ZDP como noción explicativa de la relación entre las prácticas de enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo y las dificultades que ha presentado su uso en el campo psicoeducativo (Castorina y Dubrovsky, 2004, Baquero, 2012), nos interesa resaltar el planteo de Wertsch quien ha puesto el acento en las características que adopta el funcionamiento intersubjetivo. En situación de clase, podemos pensar que el uso del discurso involucra un intento por parte del profesor por introducir a los estudiantes en una nueva situación, crear una nueva definición de la situación en el funcionamiento social e individual y fomentar una participación creciente o una mayor independencia de los estudiantes al realizar una tarea y utilizar determinados conceptos.

Shepardson (1996), aunque analiza procesos escolares con niños pequeños, permite profundizar el enfoque. Lo hace al identificar que la intersubjetividad que una docente, por la vía de diferentes mediaciones semióticas, va construyendo con sus alumnos, implica un elemento necesario -y no solamente una especie de “ayuda” o “empuje”- para que se apropien de los conceptos que se ponen en juego en la situación áulica.

Esta discusión resulta nodal en tanto se propone el uso de una teoría psicológica para el análisis de situaciones escolares. A diferencia de otras teorías que también fueron utilizadas con el mismo fin -paradigmáticamente, la teoría de Piaget-, en la obra vigotskiana la centralidad del análisis de situaciones intersubjetivas marca una clave de abordaje y análisis de lo escolar. Y remarcamos también que existe cierto recaudo en el uso de esta teoría, que tiene que ver con no precipitar conclusiones acerca del desarrollo intrasubjetivo de los participantes a partir de una interacción áulica. El énfasis se mantiene en la mirada sobre los procesos intersubjetivos y el plano social que se comparte.

Otros autores como Moll (1993) abonan una concepción similar, al plantear que un elemento clave de la obra vigotskiana radica en que, a partir del concepto de ZDP, es necesario situar a los individuos dentro de situaciones sociales concretas de aprendizaje y desarrollo. Un análisis que aborde estos dos elementos necesita atender a la naturaleza de las interacciones sociales dentro de lo que denominó “sistemas definidos”, que impactan de manera decisiva sobre el pensamiento de los estudiantes, sin desconocer que no cualquier intercambio escolar puede ser entendido en términos de una ZDP.

Interesa indicar así que el modo en que los diferentes contextos didácticos se configuran y posibilitan o no lo intersubjetivo, resulta un aspecto clave. Precisamente, no cualquier tipo de interacción propicia intersubjetividad ni posibilita el desarrollo conceptual, cuestión muchas veces invisibilizada.

Los conceptos disciplinares en las clases de Ciencias Naturales

El siguiente intercambio⁷ se produce en una clase de Química de tercer año del nivel secundario, en que se buscaba comenzar a reflexionar sobre la relación entre los cambios de estado y los cambios de temperatura que ocurren cuando se entrega calor a un material. Al iniciar la clase, la profesora pregunta cuáles son los cambios que puede

producir el calor y los estudiantes mencionan que puede producir cambios de volumen, temperatura y estado.

Profesora: Muy bien, no nos vamos a meter con los cambios de volumen, pero sí con los de estado. Hasta el momento siempre trabajamos en un rango donde no cambia el estado, pero ¿qué pasa si dejo una olla con agua mucho tiempo en el fuego?

Estudiante 1: Se forman gotitas en la tapa.

Profesora: Bueno bien, pero eso es porque se condensa, ¿y si no tiene la tapa?

Estudiante 2: Sale vapor de la olla.

Profesora: ¡Perfecto! Ahora tengo una pregunta más difícil, ¿cambia la temperatura en ese momento?

Estudiante 3: ¿Cómo?

Profesora: Si mientras el agua pasa de estar en estado líquido a gaseoso cambia la temperatura...

Si nos apoyamos en las categorías propuestas por Wertsch (1988), podemos decir que la profesora comienza por definir el nuevo tema de estudio al anunciar que se focalizarán en los cambios de estado y que no se ocuparán de los cambios de volumen. Asimismo, define en qué consiste la tarea para ese momento de la clase: propone reflexionar sobre una situación de la vida cotidiana que considera conocida para los estudiantes. Les pregunta qué ocurre si deja una olla con agua mucho tiempo en el fuego. Un estudiante remite a las gotitas que se forman en la tapa y otro a que sale vapor. Ambos se representan lo propuesto y sus respuestas son pertinentes, pues remiten a aspectos que pueden observarse al poner una olla con agua a hervir y a cambios en el estado de agregación de la materia, evaporación y condensación. Hasta aquí contamos con indicios para considerar que tanto el tema de estudio como la tarea parecen del orden de lo compartido.

Sin embargo, la profesora interviene dejando por fuera del análisis la formación de las gotitas en la tapa. En el ejemplo que había seleccionado, sólo le interesaba centrarse sobre el vapor. Podemos considerar esta precisión como una suerte de redefinición de la situación. Luego realiza una pregunta en la que se vincula el cambio de estado con la constancia de la temperatura. A partir de aquí, contamos con indicios para considerar que se produce un desentendimiento entre quienes participan de este diálogo. Cuando la profesora pregunta si al salir vapor de la olla cambia la temperatura, probablemente esté suponiendo que los estudiantes podrán responder recurriendo a algunas ideas socialmente conocidas tales como que el agua hierve a 100° C y que el agua en el pasaje de estado líquido a vapor nunca alcanza una temperatura mayor. Veamos cómo sigue la clase.

Profesora: Cambio la pregunta, **¿tenía razón mi papá cuando me decía que una vez que el agua empieza a hervir para hacer fideos tengo que bajar el fuego?** ¿A nadie se lo dijeron?

Estudiantes: No.

Profesora: Bueno, ¿pero tiene razón?

Estudiantes: (Silencio).

Profesora: **Si yo les digo que si cambia el estado de la materia no puede cambiar su temperatura y si cambia su temperatura no puede cambiar su estado**, esto significa que, si la olla está hirviendo, el agua y el vapor que salen están a 100° C.

La profesora reformula su interrogación apelando a conocimientos de la vida cotidiana que, considera, podrían ser compartidos con los estudiantes. Les pregunta si resulta razonable bajar el fuego cuando el agua comienza a hervir. Esta reformulación puede considerarse un intento de mediación semiótica en el que busca establecer acuerdos referenciales a través de generalizaciones vinculadas a la experiencia cotidiana de poner una olla con agua a hervir. Ante la falta de respuesta por parte de los estudiantes, formula la ley que generaliza la constancia de la temperatura durante los cambios de estado.

Veamos lo que ocurre en otra clase⁸, también de química, desarrollada en el mismo nivel de escolaridad. El profesor inicia anunciando el tema y preguntándole a sus alumnos qué entienden por “equilibrio”. Una alumna responde que “es cuando tenés dos cosas y tenés la misma cantidad de un lado que de otro”. El docente pide “ejemplos de la vida cotidiana” y ofrece uno en que una persona está parada sobre una sogá haciendo malabares con pelotas y añade que “las cosas pueden estar en equilibrio a pesar de que haya elementos que se estén moviendo”.

Más adelante, en la misma clase, el docente anota en el pizarrón una situación de equilibrio: $N_2O_4(g) \leftrightarrow 2 NO_2(g)$. Un alumno pregunta: “¿Pero cómo, una molécula pasa a dos de la otra?”. El estudiante que realiza esta pregunta pareciera estar pensando en el equilibrio bajo la idea de que debe haber la misma cantidad de cosas de un lado que del otro, en este caso de moléculas. De allí su desconcierto, ya que la ecuación escrita presenta una molécula de un lado y dos del otro. Para el docente, en cambio, la idea de equilibrio remite a la misma concentración de reactivos que de productos -y a otras tantas conceptualizaciones más-, no a la cantidad de moléculas.

En ambas clases, se recurre a ejemplos de la vida cotidiana como mediaciones semióticas para intentar acercar los conceptos científicos que son objeto de enseñanza. El supuesto involucrado es que los fenómenos de la vida cotidiana, al resultar conocidos por los participantes, pueden constituirse en un referente común de los intercambios orales. ¿Podemos considerar que los ejemplos de la vida cotidiana funcionan en este diálogo como una representación compartida? ¿Funcionan como mediación para aproximar los estudiantes a un saber disciplinar? ¿Garantiza que docentes y profesores “entiendan” algo parecido por tratarse de un referente conocido? Estos fragmentos nos permiten poner de relieve que los ejemplos de la vida cotidiana no necesariamente funcionan dentro del orden de lo compartido en las clases de ciencias.

Reflexiones finales

Los planos y los grados en los que se produce intersubjetividad en una clase de ciencias pueden constituir una interesante herramienta para analizar las posibilidades que tienen

los estudiantes de acercarse a las conceptualizaciones que se buscan comunicar desde la enseñanza. Establecer relaciones entre ambos elementos -la formación de conceptos y el funcionamiento intersubjetivo- ha sido, como se dijo, el objetivo planteado para este trabajo.

En las viñetas de clase antes presentadas, estudiantes y profesores pueden compartir la referencia sobre aquello que se está discutiendo y la tarea propuesta, o bien sobre alguno de estos dos aspectos. Estas realidades social y temporalmente compartidas pueden verse modificadas con gran celeridad en los intercambios que se producen en clase. Advertir qué es aquello del orden de lo compartido resulta central para que los profesores puedan tutelar y regular los significados que los estudiantes movilizan en clase cuando intentan apropiarse de los conceptos que la ciencia elaboró para explicar los fenómenos naturales⁹.

Resulta esperable que las propuestas de enseñanza partan de niveles bajos de intersubjetividad, pues ir a escuela supone la posibilidad de apropiarse de conceptualizaciones disciplinares nuevas para quien está en situación de aprendizaje. Sin embargo, contar con algún grado de intersubjetividad parece ser una condición ineludible para que el aprendizaje pueda propiciar desarrollo.

Este trabajo se propuso argumentar que no se trata de mirar únicamente si se produce o no intersubjetividad en el espacio áulico, sino de distinguir y comprender los grados y los planos en que se produce. La posibilidad de crear intersubjetividad no es un proceso “natural” inherente a todo tipo de intercambio, sino que está articulada con las orientaciones didácticas y mediaciones semióticas puestas en juego.

Las herramientas teóricas propuestas por Wertsch colaboran en construir una mirada sobre el aprendizaje escolar que permita interrogar la enseñanza y algunas metodologías muchas veces propuestas de manera prescriptiva para conquistar la atención de los estudiantes. Este es el caso del planteo de problemas y ejemplos basados en la “vida cotidiana”, como si esto por sí solo permitiera sortear la complejidad de las relaciones conceptuales que son objeto de enseñanza y volverlas más accesibles, cuestión que un análisis sobre el funcionamiento intersubjetivo permite interrogar.

Notas

¹ Siguiendo el planteo de Matusov (2008) retomado por Baquero (2018) definimos al enfoque histórico cultural como aquel cuyo principal exponente es el propio Vigotsky. Lo histórico cultural se define a partir de una adhesión al materialismo histórico como contexto de producción y a entender que existe un *telos* en la historia y en el desarrollo subjetivo. En el paradigma socio cultural, por su parte, este *telos* histórico es desconocido o se entiende como emergente. Destacamos, sin embargo, que Baquero (Ibid) plantea que puede pensarse al mismo Vigotsky más allá del enfoque histórico cultural ya que, según este autor, su obra rebasa la posición teleológica determinista.

² Psicología y Aprendizaje es una asignatura que integra el bloque pedagógico de los profesorado de ciencias de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Se conforma con dos sub áreas: Psicología de la adolescencia y Psicología del aprendizaje.

³ En la actualidad se cuenta con una revisión de la denominación “ideas previas” y existe cierto consenso en denominarlas como concepciones. Puede consultarse Joshua y Dupin (2005).

⁴ Entendemos lo espontáneo como ideas genuinas y propias que los sujetos construyen en sus interacciones con el mundo.

⁵ Las primeras fueron Rosalind Driver en Inglaterra y Laurence Viennot en Francia.

⁶ Castorina y Baquero (2005) refieren a los *conceptos en sí y para otros* de manera unificada, lo que busca enfatizar que los conceptos siempre funcionan en contextos de actividad.

⁷ Relato de clase elaborado por Juan Bastero, 2do. semestre de 2016. El resaltado es propio.

⁸ Relato de clase elaborado por Silvia Brandaris y Magalí Leis, 2do. semestre de 2017. El resaltado es propio.

⁹ Si bien suscribimos a la idea de dominios de conocimiento definidos culturalmente, no nos hemos detenido en este artículo en revisar posibles diferencias entre disciplinas. Entendemos que esta cuestión central para cualquier enfoque sobre el aprendizaje escolar queda pendiente para futuras elaboraciones.

Referencias bibliográficas

- Baquero, R. (2002). Del experimento escolar a la experiencia educativa. La transmisión educativa desde una perspectiva psicológica situacional. *Perfiles educativos*, XXIV (97-98), 57-74.
- Baquero, R. (2009). *Vigotsky y el aprendizaje escolar*. Buenos Aires: Aique. [Primera edición 1996].
- Baquero, R. (2012). Vigotsky: sujeto y situación, claves de un programa psicológico. En: J. A. Castorina y M. Carretero (Comps.). *Desarrollo cognitivo y educación I. Los inicios del conocimiento* (pp. 63-86). Buenos Aires: Paidós.
- Baquero, R. (2018). ¿A quién le pertenece Vigotsky? Sobre un legado valioso y complejo. En: C. Balagué (Comp.) *Educadores en perspectiva transformadora*. Santa Fe: Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe, pp:135-161. ISBN 978-987-1026-42-5.
- Carretero, M. (2006). Presentación. En: W. Schnotz, S. Vosniadou y M. Carretero (Comps.) *Cambio conceptual y educación* (pp. 7-16). Buenos Aires: Aique.
- Castorina, J. A. & Baquero, R. (2005). Dialéctica de los procesos psicológicos. En J. A. Castorina & R. Baquero, *Dialéctica y psicología del desarrollo. El pensamiento de Piaget y Vigotsky* (pp. 184-200), Buenos Aires: Amorrortu.
- Castorina, J. A. & Carretero, M. (2012). Cambio conceptual. En J. A. Castorina y M. Carretero (Comps.). *Desarrollo cognitivo y educación I. Los inicios del conocimiento*, (pp. 71-96). Buenos Aires: Paidós.
- Castorina, J. A. & Dubrovsky, S. (2004). La enseñanza y la teoría psicológica socio histórica. Algunos problemas conceptuales. En J. A. Castorina & S. Dubrovsky (Comp.) *Psicología, cultura y educación. Perspectivas desde la obra de Vigotsky* (pp. 81-104). Buenos Aires: Noveduc.
- Joshua, S. & Dupin, J.-J. (2005). *Introducción a la didáctica de las ciencias y la matemática*, Buenos Aires: Colihue.
- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.
- Luria, A. R. (1987). *Desarrollo histórico de los procesos cognitivos*. Madrid: Akal.
- Luria, A. R. (1984). El desarrollo de los conceptos y los métodos para su investigación. En: *Conciencia y lenguaje*. Madrid: Visor.
- Matusov, E. (2008). Applying a Sociocultural Approach to Vygotskian Academia: 'Our Tsar Isn't Like Yours, and Yours Isn't Like Ours'. *Culture & Psychology*, 14(1), 5-35.
- Moll, L. (1993). Introducción. En Moll, L. (Comp.) *Vygotsky y la educación*. (pp. 13-42) Buenos Aires: Aique.
- Shepardson, D. P. (1996). Learning Science in a First Grade Science Activity: A Vygotskian Perspective. *Science Education*, 83, 621-638.
- Sutton, C. (1997). Ideas sobre la ciencia e ideas sobre el lenguaje. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 12, 8-32.
- Sutton, C. (2003). Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21(1), 21-25.

- Terigi, F. (2009). El fracaso escolar desde la perspectiva psicoeducativa: hacia una reconceptualización situacional. *Revista iberoamericana de educación*, 50, 23-39.
- Vigotsky, L. (1987). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La playade.
- Vigotsky, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. México: Crítica.
- Wertsch, J. (1988). *Vygotski y la formación social de la mente*. Barcelona: Paidós.