

Seminario Internacional de Cambio Conceptual

María Dibarboure | Q. F. Especialista en Enseñanza de las Ciencias Naturales.

Introducción

En los días 19, 20 y 21 de agosto del pasado año se realizó, en la Ciudad de Buenos Aires, el “Seminario Internacional de Cambio Conceptual”. El mismo fue organizado por FLACSO Argentina y la Universidad Autónoma de Madrid. El comité organizador del evento estuvo integrado por: Mario Carretero de FLACSO y UAM, José Antonio Castorina de la UBA y Leonardo Levinas de la UBA, FLACSO y CONICET.

El Seminario pretendió ser un foro de discusión avanzado de carácter internacional sobre las perspectivas actuales referidas al estudio del Cambio Conceptual. Se señalaron los avances, y los problemas con resolución pendiente. Para ello se contó con la participación de especialistas argentinos en las diversas áreas involucradas, y referentes internacionales. Estuvo planteado en términos de conferencias magistrales y mesas redondas.

Nuestro propósito en este primer número del año, es compartir con los colegas de *QUEHACER EDUCATIVO* algunas de las grandes líneas (pocas por razones de espacio), vinculadas con la idea de cambio conceptual (CC)¹, que se expusieron en este seminario. Unas con fuerte énfasis en el aprendizaje, otras especialmente referidas a la enseñanza. Todas ellas surgidas y sostenidas por investigaciones recientes.

¹ La designación de CC supone una variedad de concepciones con diferentes matices. Hay autores con posturas radicales, otros que lideran miradas más moderadas. A los efectos de lo que estaremos comentando, inicialmente será suficiente considerar que, para todos los especialistas, aprender supone que algo cambia, que hay distintas miradas sobre lo que cambia, y las condiciones necesarias para ese cambio.

² Las semejanzas y diferencias que se exponen están basadas en las ideas tratadas por ambos autores en el seminario y que fueron explicitadas tanto en sus conferencias como en sus *papers*. En ambos casos nos detenemos en aquellas categorías que permiten la comparación y, desde allí, establecer las semejanzas y las diferencias.

Vosniadou y Halldén²: semejanzas y diferencias

Ola Halldén es profesor de Educación y director del grupo Research on Conceptual Development (RCD). El grupo RCD lleva a cabo investigaciones en el marco de *la creación de sentido*, es decir, trabaja *sobre el contexto* en relación al Cambio y al Desarrollo Conceptual en el Departamento de Educación, Universidad de Estocolmo

Stella Vosniadou es profesora de Psicología Cognitiva en el Departamento de Filosofía e Historia de la Ciencia en la Universidad Nacional y Capodistria de Atenas. Sus intereses de investigación están en las áreas de aprendizaje y desarrollo conceptual. Es reconocida internacionalmente por sus amplios estudios acerca del Cambio Conceptual, sobre todo en los dominios de la Física y aprendizaje de las Matemáticas.

Las semejanzas

► La mirada educacional del cambio conceptual y, por tanto, sus implicancias en la enseñanza

Tanto Vosniadou como Halldén encaran, a nuestro entender, sus ponencias desde la perspectiva de la enseñanza. La propia Vosniadou llama su conferencia “Principios para el diseño de ambientes de aprendizaje que promuevan el Cambio Conceptual”. En ambos se traduce la importancia de una cierta calidad de instrucción. En lo que difieren es en lo que buscan con esa enseñanza. En el caso de Vosniadou, como se detalla más adelante, la enseñanza debe promover el cambio de estructuras conceptuales que son difíciles de modificar por su complejidad y su carácter contra-intuitivo. Según la



autora, también es responsabilidad de la enseñanza esa dificultad. Halldén, por su parte, responsabiliza a la enseñanza a aumentar el repertorio de ideas acercando al estudiante los “contextos” necesarios para su comprensión. En síntesis, ambos autores consideran que la instrucción juega un papel clave, pero lo hacen desde dimensiones diferentes.

► **El papel intencional del aprendizaje**

En su conferencia, Vosniadou establece dos aspectos explícitos referidos a la enseñanza. Uno de ellos se relaciona con el desarrollo de los estudiantes. Sostiene que el cambio conceptual en el aprendizaje de la ciencia tiene que ver con la promoción de conciencia “metaconceptual”. Esto quiere decir tomar conciencia de las propias creencias y supuestos, y tener así autocontrol del aprendizaje. Por eso explicita la importancia de la intencionalidad. Por su parte, Halldén también cree en la intencionalidad. Él vincula factores cognitivos a la conducta y al individuo.

► **El cambio conceptual como proceso complejo, mediante el cual las ideas iniciales se ven modificadas y no de una manera radical**

Como se explicitará en el apartado de las diferencias, ambos autores proponen diferentes maneras de concebir el CC, y ello determina sus líneas de investigación. Pero ambos comparten la idea de que es un proceso complejo, que supone acciones intencionales para promoverlo. La mirada de ambos se aleja de la versión clásica y radical del Cambio Conceptual, en la que se proponía un cambio repentino que se daba en tanto un conflicto de ideas lo permitiera. Ambos, además, manejan claramente la idea de que una cosa es trabajar en

líneas de investigación que indaguen sobre los mecanismos de reestructuración de las ideas, y otra es investigar sobre la naturaleza de esas ideas y cómo inciden determinadas variables en ellas. Es en estos últimos puntos en los que ambos autores proponen líneas de trabajo diferentes.

Las diferencias

► **Cómo conciben el modelo de Cambio Conceptual y su relación con la enseñanza**

Halldén sostiene un “modelo situado” de cambio. Entiende que lo principal en el aprendizaje no es abandonar “viejas ideas” a favor de nuevas, sino extender el “repertorio” de ideas acerca del mundo, modificar su organización y coherencia. Es aquí donde parece ser clave la consideración de diferentes contextos. En la conferencia, el profesor pregunta coloquialmente: ¿dónde está el contexto? Y se responde: está afuera, está dentro de la ciencia, está dentro de “la cabeza”. El contexto de las ideas del individuo está dentro del individuo. Él dice: “nuestras ideas están contextualizadas en nuestra mente”.

En el contexto de la vida cotidiana, nuestra manera de mirar el mundo funciona; la interpretación que hacemos de las situaciones está guiada por el sentido común, y nuestras creencias y formas de acción. El problema está cuando introducimos información que debe ser interpretada desde otro contexto teórico, el contexto conceptual, que es en el que se dan las teorías científicas. El aprendiz debe conocer ese otro dominio. En ideas de Halldén entendimos que se debe pasar del contexto práctico al contexto teórico. Ese sería un desafío de la enseñanza: el estudiante debe conocer los diferentes contextos. El problema para este autor no es cómo producir el cambio, sino cómo caracterizar la situación (modelo situado) en la cual los estudiantes pueden introducir ideas científicas. Estos aspectos quedan claros con los ejemplos que el autor expone en la conferencia. En algunos contextos, el proceso consiste en abandonar una vieja concepción por otra; en otros contextos, el cambio consiste en adquirir algo totalmente nuevo; y finalmente en otros puede darse un enriquecimiento.

Por su parte, para Vosniadou, los sujetos tenemos teorías sobre el mundo (teorías en su sentido amplio y no en el decir de la ciencia) que se van “erosionando” por piezas de información científica que se van incorporando. Esta investigadora, sin negar las implicancias contextuales, pone el énfasis en la influencia epistemológica y ontológica de las representaciones, lo que justifica la dificultad del cambio y al mismo tiempo, el papel que le asigna a la instrucción. (Ella dice: “No basta con mostrarle al niño el globo terráqueo para que comprenda que la tierra no es plana”).

► **La noción de ideas alternativas (“Modelo compuesto” - “Modelo sintético”)**

Halldén expone el ejemplo de las creencias de los niños sobre la Tierra y cómo podían concebir “más de una tierra a la vez”. Su modelo de ideas alternativas es un modelo compuesto que, según él mismo, “no se trata de una síntesis entre el modelo inicial y un modelo científico, sino más bien de un modelo que recoge la información de una variedad de fuentes de diferentes contextos e incorpora la información en un sistema coherente”. De acuerdo a sus propias palabras puede ser visto como una alternativa al modelo sintético descrito por Vosniadou. El modelo compuesto del que habla Halldén supone “conjuntos coherentes de información”, que se presentan “como en pedacitos”. El investigador expone varios ejemplos de investigaciones que dan cuenta o justifican esta concepción.

Por su parte, Vosniadou entiende que los niños tienen teorías, no con la estructura de las teorías científicas, tampoco en lo que hace a su contenido y lo que pueden explicar. Pero teorías en la medida en que logran ser explicativas y capaces de predecir. Se trata de modelos sintéticos, porque de algún modo “sintetizan” a la experiencia y la cultura.

Una mención especial es la referida a la idea de resistencia al cambio de estos modelos. En el caso de los modelos sintéticos de los que habla Vosniadou parece clara la resistencia, dado el significado que le da la autora al origen de los mismos. Por su parte, Halldén tiene otra mirada, más centrada en la potencialidad de los alumnos para el aprendizaje en función de la debida comprensión de los contextos.

Cassini: El cambio conceptual en la Historia de la Ciencia

Alejandro Cassini es profesor Asociado de Filosofía en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Ha impartido cursos y seminarios tanto de grado como de postgrado. Fue uno de los miembros fundadores de la *Revista de Filosofía* de Buenos Aires en 1986 y participó en su comité ejecutivo hasta 1998. Desde ese momento es miembro del Comité de Redacción de la *Revista Latinoamericana de Filosofía*, una de las principales revistas del área de América Latina. Sus investigaciones más recientes se centran en la filosofía de la ciencia, en particular las ciencias físicas.

Desde la perspectiva de enseñantes de ciencias, esta conferencia nos resultó particularmente interesante. El profesor Cassini trabaja “El cambio conceptual en la principales corrientes epistemológicas del siglo XX”, y a nuestro entender lo hace desde dos dimensiones.

Dimensión 1:

Los conceptos científicos cambian

Este punto es particularmente interesante, si se piensa en la enseñanza de las ciencias. Muchas veces, el conocimiento que llega al aula es sin historia, cerrado y concebido como verdadero “para siempre”. En el imaginario creemos que los conceptos que la ciencia produce son claros, bien definidos, sin ambigüedades y ciertamente muy estables. Sin embargo, se nos muestra que la realidad es muy diferente.

Desde este marco es posible señalar algunas ideas expuestas por el profesor, que despiertan nuestro interés.

A manera de síntesis, **el Cambio Conceptual... ► ...a lo largo de la Historia de la Ciencia no se produce siempre igual.**

- En algunos casos hay ideas que pertenecen a conceptos o teorías que literalmente desaparecen.
- En otros casos aparecen conceptos que no tenían antecedentes, es decir que no surgen por modificación de otros.
- Hay conceptos que permanecen, pero que su significado cambia cuando cambia la teoría que los incluye.

► **...no siempre conduce a una revolución científica.**

Puede ocurrir que se den cambios conceptuales en lo que Kuhn llama ciencia normal. En este caso, los cambios provocan:

- recategorizaciones o reclasificaciones;
- dificultades de “traducción” de un marco teórico a otro (especialmente cuando se crean conceptos nuevos).

► **...en ciencias es irreversible e impredecible.**

Es interesante la gama de ejemplos que el profesor expone en cada caso, lo que muestra la consistencia de sus argumentos.

Dimensión 2:

La metodología científica también cambia

Sin intención de extendernos del espacio que tenemos asignado, también consideramos de mucho interés una idea que surge de la síntesis que el profesor realiza sobre las teorías filosóficas del Cambio Conceptual. Él expone sobre tres corrientes contemporáneas: el empirismo lógico, el historicismo y el experimentalismo.

Elige una categoría para el análisis que nos resulta muy interesante desde la perspectiva de la enseñanza y es la tensión que ha existido en el siglo XX entre “lo observable y la teoría”. A modo de una breve síntesis se señala:

Teoría filosófica	Relación “observación-teoría”
Empirismo lógico	Definen en las teorías científicas dos tipos de términos: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Los términos observacionales, son entidades o propiedades observables directamente con los sentidos. ▶ Los términos teóricos, no son observables directamente y su significado debía expresarse en términos observables.
Historicismo	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rechazan la distinción términos teóricos - términos observacionales. ▶ Son los responsables de “la observación está cargada de teoría”. ▶ La observación supone interpretación a la luz de la teoría. (Esto ya no es visto así). ▶ Los términos observacionales dejan de ser estables en la medida en que están determinados por la teoría.
Experimentalismo	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Se redimensiona el papel de las prácticas experimentales, se explicita que los datos que surgen de allí tienen “vida propia”, es decir, son bastante independientes de la teoría. ▶ Los conceptos observacionales no tienen un significado fijo. ▶ “La experimentación no está subordinada a la teoría”: <ul style="list-style-type: none"> - hay hechos sin teoría - hay resultados que permanecen aunque cambie la teoría.

Como docentes entendemos que estos elementos metodológicos que hacen a la episteme de la ciencia no siempre se consideran cuando se piensa la enseñanza. Hay una marcada tendencia en el profesorado de ciencias a trabajar las dimensiones conceptuales, olvidando o no dando su justa importancia a la idea de que lo que una disciplina “dice” se vincula directamente con lo que “hace” para construirlo.

Las tensiones mostradas sobre lo observacional y lo teórico en el centro mismo de la construcción científica han marcado su influencia en diferentes corrientes didácticas y de allí la importancia que entendemos tiene para los docentes.

A modo de cierre...

Otras podían haber sido las conferencias y mesas redondas elegidas para comentar. Nos quedaron por el camino, por ejemplo, los aportes de Levinas sobre “Los experimentos cruciales y el CC” y “Por qué toda didáctica de la ciencia que procure el cambio conceptual debe explicitar los presupuestos de las teorías que introduce”, y los aportes de Carretero con “Lecturas de imágenes”, entre otros.

Dado el espacio del que disponemos, presentamos las conferencias de Halldén y Vosniadou en el entendido de que son dos referentes en el tema, que lideran equipos de investigación de importancia internacional. La conferencia de Cassini, por su parte, la elegimos por la implicancia que le vimos en relación a la ciencia, su naturaleza y su enseñanza. ☺