

Reflexiones con enfoque constructivista en la enseñanza de las ciencias

SORIANO-MARTINEZ, Rocío†* y HANDAL-SILVA, Anabella

Maestría de Educación en Ciencias del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. 14 sur 6301, San Manuel, C.P.72590 Puebla, Pue.

Recibido Enero 26, 2015; Aceptado Mayo 27, 2015

Resumen

Cada vez que los profesores y las profesoras se plantean la necesidad de enseñar contenidos de asignaturas específicas a los alumnos en su clase, ponen en funcionamiento una serie de ideas sobre qué significa aprender en la escuela, o bien, cómo se puede ayudarlos en este proceso. Dichas ideas, se han ido forjando a lo largo de la actividad educativa gracias a la experiencia y a la reflexión, que constituyen las concepciones de enseñanza y aprendizaje, razón que justifica el quehacer docente cotidiano. Sin embargo, ¿Cómo se puede saber que la intervención didáctica es la indicada? ¿Cómo valorar si los conocimientos contribuyen a la construcción de conocimientos en los alumnos? ¿Cuáles son los referentes para tomar decisiones sobre qué, cuándo y cómo enseñar? ¿Qué procedimientos se siguen para evaluar? Estas y otras interrogantes forman parte de las inquietudes que están presentes al hacer un análisis de las repercusiones que tienen los estudiantes normalistas durante su formación docente.

Enfoque constructivista, enseñanza de las ciencias, reflexiones en la enseñanza de las ciencias.

Abstract

Every time teachers raised the need to teach specific content of courses to students in his class, no doubt, put in motion a series of ideas about what it means to learn in school, or how to help in this process. These ideas have been developed over the educational activity through experience and reflection, which are conceptions of teaching and learning, a reason that justifies the daily teaching work. However, how can you know that the educational intervention is indicated? How to assess whether knowledge contribute to the construction of knowledge in students? What are the benchmarks to make decisions about what, when and how to teach? What procedures are followed to evaluate? These and other questions are part of the concerns that are present at an analysis of the impact of student teachers during their teacher training. It also requires them a way to approach learning as a constructive process, search of meaning and interpretation, rather than reducing repetitive learning or reproductive process and structured knowledge, ready for learning.

Constructivist approach, science education, reflections on science education.

Citación: SORIANO-MARTINEZ, Rocío y HANDAL-SILVA, Anabella. Reflexiones con enfoque constructivista en la enseñanza de las ciencias. Revista de Docencia e Investigación Educativa 2015, 1-1: 1-8

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: smrocio@hotmail.com,)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La distinción entre saber el qué y saber el cómo, fue introducida por el filósofo Ryle como lo señalan Pozo y Gómez (2001), quien denominaba al conocimiento declarativo el saber qué, y qué según él, constituye la razón fundamental del fracaso en la educación formal; en cambio el conocimiento procedimental fue objeto de estudio a mediados de la década de los setenta y comienzos de los ochenta del siglo XX según Anderson, 1983, en Pozo y Gómez (2001, p. 53), quien en su momento insistía en hacer la distinción entre saber decir, o conocimiento declarativo, y saber hacer, o conocimiento procedimental que desde esta perspectiva implica dar un significado psicológico entre la capacidad para decir y para hacer, que por su naturaleza, son conocimientos distintos y se adquieren por vías diferentes, así que los procedimientos según Coll, et al (1993) son secuencias de acciones dirigidas a la consecución de una meta.

A partir de entonces se han emprendido numerosas investigaciones en el ámbito de la enseñanza, principalmente las que vinculan el estudio del conocimiento declarativo, el conocimiento procedimental y el conocimiento actitudinal, y que han demostrado que el conocimiento que no se usa se olvida, tal y como lo afirma Perkins (1999, p. 32) al referirse al conocimiento frágil *“los estudiantes no recuerdan, no comprenden o no usan actualmente gran parte de lo que supuestamente han aprendido”*.

Metodología

Se realizó una investigación documental para obtener información relacionada con el tema del constructivismo en la enseñanza de las ciencias. Se localizaron documentos primarios sobre el tema para aportar ideas y clarificar conceptos.

La mayor cantidad de información se obtuvo de la base de datos de la Maestría de Educación en Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y del Instituto Jaime Torres Bodet.

Discusión

El constructivismo parece ser una explicación actual acerca del conocimiento, mismo que es visto frecuentemente como una propuesta en diferentes niveles educativos en México y de algunas otras partes del mundo. En sus orígenes, el constructivismo surge como una corriente epistemológica, preocupada por discernir los problemas de la formación del conocimiento en el ser humano. De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández Rojas (2002, p.25), algunos elementos acerca del constructivismo se encuentran en Kant y Marx. Por lo tanto, este enfoque constructivista del aprendizaje centra su importancia en el significado construido por las personas en sus intentos de dar sentido al mundo, lo que implica que el sentido que se da a cualquier hecho, es visto como algo dependiente no sólo de la situación en sí misma, sino también de los propósitos y los procesos de construcción activa del significado por parte de la persona.

La idea básica del llamado enfoque constructivista es que aprender y enseñar, lejos de ser meros procesos de repetición y acumulación de conocimientos, implican transformar la mente de quien aprende, que debe reconstruir a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos.

Esta idea, desde luego no es nueva, tiene detrás una larga historia cultural y filosófica (Pozo, 1996), pero debido a los cambios en la forma de producir, organizar y distribuir los conocimientos en nuestra sociedad, entre ellos los científicos, sí resulta bastante novedosa la necesidad de extender esta forma de aprender y enseñar en casi todos los ámbitos formativos, y desde luego a la enseñanza de las ciencias.

Actualmente, hay quienes sostienen que la idea del constructivismo no es nueva y que algunos aspectos de él pueden encontrarse en las obras de Sócrates (Coll, 1993), Platón, Aristóteles, San Agustín, John Locke, Kant (Bruner, 1978), Pestalozzi, Hegel, y Skinner (Bruner, 1978), entre otros, pero puede decirse que los planteamientos más difundidos con relación al constructivismo corresponden a quienes toman como base las aportaciones de Piaget, Vygotski y Ausubel. De esta manera, según Coll, es posible distinguir diferentes tipos de constructivismo: el inspirado en la teoría genética de Piaget; el inspirado en la psicología cognitiva y que se deriva de la teoría sociocultural propuesta por Vygotski (Coll, 1997, y Rodrigo, 1997), y el de las teorías del aprendizaje verbal significativo de los organizadores previos y de la asimilación propuesto por Ausubel (1983).

Tomando en cuenta las aportaciones de Piaget, Coll señala que la idea básica del constructivismo es que el acto del conocimiento consiste en una apropiación progresiva del objeto por el sujeto, de tal manera, que la asimilación del primero a las estructuras del segundo es indisociable en la acomodación de estas últimas a las características propias del objeto; el carácter constructivista del conocimiento -sigue diciendo Coll- se refiere tanto al sujeto que conoce como al objeto conocido: ambos aparecen como el resultado de un proceso permanente de construcción.

El constructivismo que subyace en la teoría genética supone además la adopción de una perspectiva relativista (el conocimiento siempre es relativo a un momento dado del proceso de construcción) e interaccionista (el conocimiento surge de la interacción continua entre el sujeto y el objeto), o más exactamente, de la interacción entre los esquemas de asimilación y las propiedades del objeto. Por lo tanto, el conocimiento no es una copia del mundo externo, o una representación del mismo, desde el momento que el aprendiz no es pasivo, reconociendo aquí la influencia de Vygotski, en cuanto que los alumnos traen consigo conocimientos previos que se relacionan con los contenidos de aprendizaje de las diferentes asignaturas que son motivo de estudio.

Según Carretero, la idea central de toda la teoría de Piaget es que el conocimiento no es copia de la realidad, ni tampoco se encuentra totalmente determinado por las restricciones impuestas por la mente del individuo; por el contrario, es producto de una interacción entre estos dos elementos. Por tanto, el sujeto construye su conocimiento a medida que interactúa con la realidad. Esta construcción se realiza a través de procesos, entre los cuales destacan la asimilación y la acomodación. (Carretero, 1993). Desde luego, se basa en la idea de que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un simple producto del ambiente ni el resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se produce día a día como resultado de la interacción entre esos factores.

De este modo, Carretero plantea su concepción acerca del constructivismo al afirmar que la aplicación de la estrategia en la enseñanza de la ciencia está basada en la indagación previa, es decir, antes de explicar un tema, sería preciso conocer cuál es la representación o ideas espontáneas que los alumnos tienen al respecto, a través de cuestionarios, preguntas directas, dibujos, entrevistas y el diálogo entre ellos (Rodrigo, 1997).

En este caso, es válido también retomar las propuestas y recomendaciones que insistentemente hace Cubero (2000, p.7), que gracias a su experiencia es clara y precisa al afirmar lo siguiente: “ se considera que un aprendizaje verdaderamente significativo debe contar con las concepciones previas de los alumnos y debe partir de ellas”. Desde este punto de vista, no es recomendable entonces que los alumnos se limiten solamente a oír, observar, tomar nota, memorizar lo dicho por el profesor, en el mejor de los casos, más bien deberá orientarse su esfuerzo hacia la declaración de lo que saben, para tener referentes mínimos en la construcción del conocimiento y, preferentemente, aplicar a lo que se aprende, que desde esta perspectiva se puede contribuir a la promoción del cambio conceptual.

A lo largo de su obra, Piaget demostró que las conquistas del conocimiento surgen tanto de la construcción individual de los instrumentos intelectuales (estructuras mentales), que permiten asimilar la naturaleza de las cosas, como de la adquisición comprensiva de dicha naturaleza (propiedades de los objetos). En este caso, una conquista no puede darse sin la otra, tendiendo ambas en consecuencia a un equilibrio dinámico.

En efecto, Piaget establece dos tipos de conocimiento: por una parte el conocimiento lógico-matemático (de carácter eminentemente endógeno), y por la otra, el conocimiento empírico (de carácter exógeno). Aunque es pertinente señalar que no se trata de dos conocimientos independientes entre sí, ni su acción es sucesiva. Sin embargo, es posible establecer una distinción entre ambos.

En este sentido, una tendencia fuertemente arraigada entre los profesores de ciencias es creer que mostrando claramente la realidad y sus características a la vista de sus alumnos, estos pueden aprehenderlos perceptivamente, cuando la realidad nos muestra que es al contrario, es decir, la realidad es vista con los conocimientos previos que el sujeto tiene y, por lo tanto, en un primer intento ésta puede ser deformada. Con estos planteamientos queda de manifiesto que la fuente del conocimiento no consiste simplemente en la percepción de la realidad, sino en el proceso de asimilación activa que realiza el sujeto sobre las características de los objetos, que según Piaget, representa la posibilidad de conocerlos mediante una relación bidireccional, relación estrictamente necesaria en la construcción del conocimiento.

En este orden de ideas, si bien es cierto que la obra de Piaget ha contribuido notablemente al constructivismo, también es cierto que son valiosas las aportaciones de Lev Semionovich Vygotski. Entre las principales, se destaca el hecho de haber considerado que el conocimiento se construye mediante la interacción con los demás.

A diferencia de Piaget, sostenía que el conocimiento era el resultado de la influencia de todo el contexto sociocultural determinado, de aquí las grandes diferencias, pues mientras Piaget destaca la influencia de factores intrasubjetivos, Vygotski pugnaba por la influencia de factores intersubjetivos. No obstante estas diferencias, es un hecho innegable que para hacer posible la construcción del conocimiento se requiere de los dos tipos de factores.

Entre otras aportaciones principales de la Teoría Sociocultural de Vygotski a la educación es el concepto de Zona de Desarrollo Proximal (ZDP), que se refiere a las funciones que están desarrollándose por la interacción con el contexto y con los demás. Dicho de otra manera, la ZDP es la distancia entre lo que el sujeto es capaz de hacer sólo y lo que es capaz de hacer con ayuda de los demás, lo que significa pasar de un nivel de desarrollo a otro para llegar a las funciones mentales superiores. Con base en estos planteamientos, el maestro debe ser visto como un agente cultural que enseña en un contexto de prácticas y medios socioculturalmente determinados, y como un mediador esencial entre el saber sociocultural y los procesos de apropiación de los alumnos. De esta manera, en la aplicación de actividades conjuntas e interactivas, el docente deberá guiar y conducir el proceso de enseñanza y de aprendizaje para que el alumno se apropie de los saberes, gracias a sus aportes en un proceso de dirección intencionalmente determinada.

A propósito del papel que tiene el sujeto durante el aprendizaje, Ausubel, al igual que otros teóricos, postula que este proceso implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva.

De hecho, su postura puede ser considerada también como constructivista e interaccionista, puesto que su obra y la de algunos de sus más destacados seguidores, Novak y Gowin, han guiado hasta el presente no sólo múltiples experiencias de diseño de intervención educativa, sino que en gran medida han marcado rumbos en la psicología de la educación.

En este caso, Ausubel también concibe al alumno como un procesador activo de la información, y sostiene que el aprendizaje es sistemático y organizado, es un proceso complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas, aunque señala la importancia que tiene el aprendizaje por descubrimiento, dado que el alumno reiteradamente descubre nuevos hechos, forma conceptos, infiere relaciones, genera productos originales, entre otras funciones. Desde esta concepción, considera que no es factible que todo aprendizaje significativo que ocurre en el aula deba ser por descubrimiento, también concede importancia al hecho de tener un aprendizaje verbal significativo, lo que permite también el dominio de los contenidos curriculares que se imparten en las escuelas.

Es evidente que el aprendizaje significativo es más importante y deseable que el aprendizaje repetitivo en lo que se refiere a situaciones académicas, esto debido a que el primero posibilita la adquisición de grandes estructuras de conocimiento que tengan sentido y relación. La estructura cognitiva en este caso, se compone de conceptos, hechos y proposiciones organizadas jerárquicamente. De esta forma, la estructura cognitiva está integrada por esquemas de conocimiento.

Estos esquemas son abstracciones o generalizaciones que los individuos hacen a partir de los objetos, hechos y conceptos, y de las interacciones que se dan entre estos, lo que significa tener en cuenta que la estructura cognitiva del alumno tiene una serie de antecedentes y conocimientos previos, un vocabulario y un marco de referencia personal, lo cual es además un reflejo de su madurez intelectual. De ahí la importancia de reconocer las aportaciones de Piaget y de Vygotski.

En cambio, Ausubel, Novak y Hanesian (1983) que han acuñado el concepto de aprendizaje significativo para distinguirlo de la acción repetitiva o memorística, y en su lugar, valorar el papel que juegan los conocimientos previos de los alumnos en la adquisición de nuevas informaciones, señalan que la significatividad, sólo es posible si se relacionan los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto.

Ausubel, estima que aprender significa comprender, para ello es condición indispensable tener en cuenta lo que el alumno ya sabe sobre aquello que se le quiere enseñar, de aquí la importancia de explorar y valorar los conocimientos previos de los alumnos. Ante tal situación, propone la necesidad de diseñar para la acción docente lo que identifica como organizadores previos, que según actúan como puentes cognitivos o anclajes, a partir de los cuales los alumnos puedan establecer relaciones significativas con los nuevos contenidos.

Mientras que Ausubel, Novak y Hanesian (1983), consideran que para detectar las ideas previas de los alumnos, el lápiz y el papel no son suficientes, para tal caso, proponen el uso y aplicación de mapas conceptuales, que permiten advertir las relaciones que los alumnos establecen entre los conceptos que han asimilado.

Asimismo, otros autores como Díaz Barriga y Hernández Rojas (2002), proponen como principales estrategias de enseñanza y de aprendizaje las siguientes: Definición de objetivos o propósitos de aprendizaje, resúmenes, ilustraciones, el uso de organizadores previos, el diseño de preguntas intercaladas, pistas tipográficas y discursivas, analogías, elaboración de mapas conceptuales y el uso de estructuras textuales, además de otros recursos como la expresión oral, escrita y gráfica, que mediante procedimientos sencillos y prácticos les permiten a los alumnos dar a conocer sus propias concepciones.

Pero ¿cómo se pueden conocer las ideas que tienen los alumnos sobre un tema específico que se va a trabajar?, reconociendo con esto que las concepciones de los alumnos no se muestran con una conducta evidente, sino que han de ser necesariamente inferidas a partir de sus expresiones verbales o escritas, sus dibujos y sus acciones, según sea el tipo de estrategias diseñadas, de modo tal que le permitan identificar sus ideas y así favorecer su proceso de construcción del conocimiento. Estas estrategias también deben destacar el papel activo del alumno y del profesor en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, razón de ser en la formación de docentes.

Hasta aquí, el haber hecho una revisión pormenorizada de las aportaciones de grandes teóricos reconocidos como constructivistas, no tendría importancia alguna sin considerar el hecho de dar atención a los procedimientos en la enseñanza de la ciencia, considerando que ésta se ha limitado sólo a la enseñanza de conceptos, prevaleciendo en consecuencia el conocimiento verbal, lo que significa que no basta con la explicación que hace cotidianamente el maestro.

Al respecto, Pozo (1996) plantea que de acuerdo a nuevas concepciones sobre la naturaleza y la epistemología de la ciencia, es importante considerar que el conocimiento científico es también un proceso histórico y social que obliga a enseñar la ciencia de manera procesual o procedimental, lo que hace urgente la necesidad de aprender a aprender. En este caso, otorga gran importancia a la determinación de los conocimientos temáticos específicos, a las estrategias de apoyo y a los procesos básicos, sin dejar de insistir en la diferencia existente entre práctica repetitiva y práctica reflexiva, esta última para permitir la adquisición de nuevos conocimientos, la elaboración o interpretación de datos, la posibilidad de analizar y hacer inferencias, comprender y organizar, y saber comunicar, considerados como procedimientos para aprender y hacer ciencia.

Así pues, desde la perspectiva que plantea Pozo, es necesario reconsiderar la importancia que tiene la planeación de la enseñanza, de modo que los docentes sean capaces de identificar el tipo de contenido temático específico, y según su naturaleza, estar dispuestos a darle la intencionalidad necesaria para propiciar una práctica reflexiva basada en el diseño de estrategias de enseñanza y de aprendizaje. Razón de más para reconsiderar las aportaciones que hace Monereo (1998), mismas que permiten hacer distinciones precisas entre técnicas, estrategias, habilidades, procedimientos y métodos.

Ahora bien, si se acepta que el aprendizaje escolar desde un enfoque constructivista, es un proceso de construcción de significados y de atribución de sentidos cuya responsabilidad última corresponde a los alumnos; y si se acepta que nadie puede sustituir al alumno en dicha tarea, entonces ¿Cómo enseñar lo que el alumno inevitablemente ha de construir? Ante tal interrogante, es necesario destacar el valor de la intervención pedagógica en términos de ayuda prestada a la actividad constructivista del alumno; y la influencia educativa eficaz en términos de un ajuste constante y sostenido de esta ayuda. Lo que significa concebir la construcción del conocimiento que subyace en el aprendizaje escolar como un proceso, luego entonces, la ayuda pedagógica mediante la cual el profesor ayuda al alumno a construir significados, además de poder atribuir sentido a lo que aprende, debe concebirse también como proceso. De acuerdo con las consideraciones teóricas revisadas, es conveniente señalar que desde diferentes perspectivas, al docente se le han asignado diferentes roles: transmisor de conocimientos, animador, facilitador, supervisor o guía del proceso de aprendizaje, incluso de investigador educativo. En este caso, para efectos de la presente investigación, el docente ha sido considerado como organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento. Dicha mediación, según Sacristán, (2002, p. 85) incorpora la variable mediadora del alumno/a y del profesor/a como principales responsables de los efectos reales de la vida en el aula. En cambio, Rodrigo, Rodríguez y Marrero, (1993), consideran que esta mediación se caracteriza principalmente por la acción del profesor como mediador entre el alumno y la cultura a través de su propio nivel cultural.

Conclusiones

Con base en los planteamientos anteriores, como se podrá advertir, enseñar no significa sólo proporcionar información, sino ayudar a aprender, y para ello el docente debe conocer a sus alumnos, interesarse por conocer sus ideas previas, identificar los motivos que los animan o desalientan, observar e identificar sus actitudes y valores, entre otros aspectos. Lo anterior, contribuye a definir la forma de intervenir mediante el ajuste de la ayuda pedagógica, y para que dicho ajuste sea eficaz, es necesario considerar dos características: a) que el profesor tome en cuenta el conocimiento de partida del alumno, y b) que provoque desafíos y retos que cuestionen y modifiquen dicho conocimiento, (Onrubia, 1993). Ante tales recomendaciones, el mismo Onrubia, propone como eje central la tarea docente como una actuación diversificada, que se acompaña de una reflexión constante sobre lo que ocurre en el aula, además de apoyarse con una planificación cuidadosa de la enseñanza.

Referencias

- Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. México.
- Carretero, Mario. (1993). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Aique.
- Cubero, Rosario. (2000). *Cómo trabajar con las ideas de los alumnos*; Díada, Sevilla, España, 5°.
- Coll, César, Elena Martín, Teresa Mauri, Mariana Miras, Javier Onrubia, Isabel Solé, Antoni Zabala (1993). *El constructivismo en el aula*. Primera Edición, Edit. GRAÓ de Series Pedagógicas. Barcelona, España. ISBN 978-84-7827-156-6.
- Perkins, David (1999). *La escuela inteligente*. Edit. Gedisa. Barcelona, España.
- Diaz Barriga, Frida y Hernández Rojas Gerardo. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mc Graw Hill. México.
- Pozo, J. I. (1996), *Aprendices y maestros*. Alianza/Psicología Minor. Madrid, España.
- Pozo J., Gómez M. 2001. *Aprender y Enseñar Ciencia*. Edit. Morata. Madrid, España.
- Bruner, Jerome Seymour. et al. (1978). *Aprendizaje escolar y evaluación*. Edit. Paidós. Buenos Aires.
- Rodrigo, María José y J. Arnay, comp. (1997). *La construcción del conocimiento escolar*. Edit. Paidós. Buenos Aires.
- Rodrigo, M.J., Rodríguez, A y Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas: una aproximación al conocimiento cotidiano*. Edit. Visor. Madrid, España.
- Monereo, Carlos, coordinador, et al. (1998) *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en el aula*. SEP/ Biblioteca del Normalista. México.
- Onrubia, J. (1993). *Enseñar: crear Zonas de Desarrollo Próximo e intervenir en ellas*. En el constructivismo en el aula. Primera Edición, Edit. GRAÓ de Series Pedagógicas. Barcelona, España. ISBN 978-84-7827-156-6.
- Sacristán J.G., Pérez Gómez A.I. 1996. *Comprender y Transformar la Enseñanza*. Ediciones Morata, Quinta Edición. . Madrid, España.