

EL COGNITIVISMO EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA NOMENCLATURA QUÍMICA

AUTORES: Ramiro Ruiz Fuentes¹

Ulises Atenodoro Carofilis Vásquez²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: robbincabesaruiz@gmail.com

Fecha de recepción: 29-10-2016

Fecha de aceptación: 02-12-2016

RESUMEN

El cognitivismo, como corriente de la psicología, ha intentado explicar cómo el ser humano transforma la información de su medio para aplicarla en su vida. Entre los aportes más importantes de esta corriente, se encuentran los realizados por el psicólogo y pedagogo estadounidense Jerome Seymour Bruner. Aunque el sistema educacional cubano, asume los postulados psicológicos del enfoque histórico cultural, el docente debe conocer y reconocer los aportes correspondientes a otros enfoques y corrientes, con el fin de complementar su labor de orientación, en función de elevar la calidad del aprendizaje. En el presente trabajo se analiza una problemática actual de la enseñanza y el aprendizaje de la Química en la escuela media cubana (el aprendizaje de la nomenclatura química), teniendo en cuenta algunas de las aportaciones del cognitivismo de J. Bruner y su mirada desde el enfoque histórico cultural.

PALABRAS CLAVE: cognitivismo; proceso de enseñanza; proceso de aprendizaje; enfoque histórico cultural.

THE COGNITIVISM IN THE TEACHING AND LEARNING OF THE CHEMICAL NOMENCLATURE

ABSTRACT

Cognitivism, as current psychology, has tried to explain how the human being transforms information from their environment to apply it in your life. The most important contributions of this current include those conducted by the psychologist and pedagogue American Jerome Seymour Bruner. Although the Cuban educational system, assumes the psychological principles of cultural historical approach, the teacher must know and recognize for other approaches and current contributions, in order to complement the work of guidance, based on raising the quality of learning. In the present work is analyzes a problematic current of the teaching and the learning of the

¹ Licenciado en Educación, Especialidad Química. Profesor Asistente. Universidad de Holguín. Holguín, Cuba.

² Ingeniero en Informática, Máster en Informática de Gestión en Nuevas Tecnologías. Profesor Titular. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. E-mail: ulises.carofilis@uleam.edu.ec

chemical in the school half Cuban (the learning of it nomenclature chemical), taking in has some of them contributions of the cognitivism of J. Bruner and his look from the approach historical cultural.

KEYWORDS: cognitivism; teaching process; learning process; cultural historical approach.

INTRODUCCIÓN

Las características del desarrollo científico tecnológico en el siglo xxi, permeado de un creciente cúmulo de información tan diversa como dispersa, demanda de un mayor protagonismo del sujeto en su propio aprendizaje. De esta manera es necesario que se concrete en la interpretación de la realidad y en la significación individual que, para cada persona, tengan los diferentes eventos por los cuales haya transcurrido su vida, según el desarrollo ontogenético; es por ello que en la solución de las diferentes problemáticas relacionadas con el aprendizaje, hoy adquiere mayor peso el proceso de orientación educativa y particularmente la orientación escolar, con el fin de "formar una personalidad sana, eficiente y madura, con un desarrollo integral de todas sus potencialidades fundamentales, para prepararlo para la vida, que es prepararlo para realizar tareas propias de cada edad"³.

El sistema educacional en Cuba pretende, como uno de sus objetivos finales, "(...) lograr individuos que sepan, puedan, deseen enfrentar y resolver productiva e independientemente las tareas que plantea la vida estudiantil primero, y la laboral después"⁴. Lo anterior se encuentra presente de manera implícita en los objetivos que se persiguen en la formación inicial del Licenciado en Educación, especialidad Biología-Química, entre ellos, "(...) lograr la formación de un profesor que dé respuesta a las exigencias del fin de la educación y de los objetivos de la escuela cubana, en lo relacionado con la formación integral de las nuevas generaciones en las condiciones de la construcción del socialismo y de la Revolución Científico-Técnica contemporánea"⁵.

Para el futuro profesor de Biología y Química, encargado de la enseñanza de estas asignaturas en secundarias básicas, institutos preuniversitarios, institutos politécnicos y otros centros de educación general media básica y media superior, es esencial perfeccionar los conocimientos construidos en los niveles precedentes a la vez que incorpora las nuevas materias propias del plan de estudio correspondiente a su formación inicial. De esta forma, una vez egresado, podrá contribuir eficientemente a la actualización y el desarrollo de la enseñanza donde desempeñe su labor educativa.

³ Torroella González. G. (1992). Orientación psicológica. Folleto impreso. La Habana.

⁴ López, J. et al. Temas de psicología pedagógica para maestros I. 2002. P 54.

⁵ Modelo del Profesional de la Educación. Licenciatura en Educación. Biología-Química. 2010. p 5.

En el caso del aprendizaje de la Química, una de las dificultades que históricamente han presentado los estudiantes de los niveles medio básico y medio superior, ha estado relacionada con las insuficiencias en el aprendizaje de la nomenclatura y la notación química de las sustancias inorgánicas, es decir, en aquella parte del lenguaje químico dedicada a nombrar y formular sustancias, lo cual constituye una barrera entre las necesidades cognoscitivas del alumno y la incorporación de nuevos conocimientos de la Química y la Biología, fundamentales para la interpretación del mundo y su transformación.

La constatación práctica derivada de investigaciones realizadas, comprobaciones, visitas a clases, ayudas metodológicas e inspecciones llevadas a cabo por docentes de la Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero" y metodólogos de las Direcciones Municipal y Provincial de Educación, en Holguín, ha arrojado la existencia de insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química en los niveles medio y medio superior, tales como:

- Resultados inferiores al 60% de aprobados en las comprobaciones de conocimientos relacionados con nombrar y formular sustancias.
- Poco dominio, por parte de los estudiantes, de los pasos a seguir y las reglas a aplicar a la hora de nombrar y formular sustancias.
- Predominio del aprendizaje memorístico y por tanto, a corto plazo.
- Poco tratamiento, por parte de los docentes, de los contenidos precedentes, básicos para lograr nombrar y formular sustancias inorgánicas correctamente.
- Predominio evaluaciones con cuestionarios cerrados, por lo cual no revelan el razonamiento del alumno.

En los últimos años, se ha comprobado por el colectivo docente de la carrera, no solo la persistencia de la problemática, sino la creciente dificultad que significa corregir las deficiencias que en el aprendizaje de la nomenclatura química, traen incorporadas los estudiantes que matriculan en la especialidad y aquellos que ingresan a la Universidad de Ciencias Pedagógicas para formarse en dos cursos como profesores de nivel medio. Dichas deficiencias, en algunos casos persisten hasta años superiores de la carrera; y puede constituir una consecuencia de "(...) prácticas inadecuadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química, fruto de un débil trabajo metodológico (...)"⁶. La erradicación de estas insuficiencias es responsabilidad de los colectivos de las diferentes disciplinas que tributan en este sentido, quienes pueden reconstruir adecuadamente el sistema de conocimientos básicos en los estudiantes y a la vez garantizar la futura dirección de manera

⁶ Ruiz, R. El Aprendizaje de la nomenclatura química. Una problemática en la educación media holguinera. Ponencia. Evento Pedagogía 2007. p 3.

apropiada, del proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química en la enseñanza media y media superior.

La revisión de estudios y propuestas anteriores, Wirtz (2006), Garritz y Chamizo (2005), Gómez Moliné (2008), Guetón (2011), Leyva (2011), revelan el empleo de métodos tradicionales para la enseñanza de la nomenclatura química, con un enfoque predominante desde la didáctica, en el cual el alumno no es protagonista del aprendizaje, al no contar con la base orientadora necesaria para el descubrimiento de los conocimientos y el desarrollo de las habilidades en dependencia de sus particularidades.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, se desarrolla por un grupo de investigación, una indagación educacional que pretende terminar con la elaboración de una alternativa de orientación escolar para favorecer el aprendizaje de la nomenclatura química, en la formación de profesores de Biología-Química.

DESARROLLO

I.- Cognitivismo y enseñanza de la Química

El cognitivismo es una corriente de la psicología que se especializa en el estudio de la cognición (los procesos de la mente relacionados con el conocimiento). Surgió en los años 1950 y 1960 como reacción al conductismo y su metafórico concepto de la *caja negra*; sus inicios coinciden con la aparición y desarrollo de los ordenadores ya que el funcionamiento de estas máquinas sirve como metáfora al investigador para explorar el funcionamiento de los procesos cognitivos internos. Entre sus principales exponentes se encuentran Ausubel, Bruner, Gagné, Newel y Simon, entre otros.

La Psicología Cognitiva estudia cómo las personas entienden el mundo en el que viven y también se abordan las cuestiones de cómo los seres humanos toman la información sensorial entrante y la transforman, sintetizan, elaboran, almacenan, recuperan y finalmente hacen uso de ella. El resultado de todo este procesamiento activo de la información es el conocimiento funcional en el sentido de que la segunda vez que la persona se encuentra con un acontecimiento del entorno igual o similar está más segura de lo que puede ocurrir a partir de lo ocurrido la primera vez.

Cuando los seres humanos hacen uso de su conocimiento construyen planes, metas para aumentar la probabilidad de que tendrán consecuencias positivas y minimizar la probabilidad de consecuencias negativas. Una vez que se tiene una expectativa de la consecuencia que tendrá un acontecimiento, su actuación conductual se ajustará a sus cogniciones.

El cognitivismo considera como objetivos prioritarios de la escuela aprender a aprender y enseñar a pensar. Su concepción de la enseñanza no se limita a

los conocimientos, sino que incluye el desarrollo de habilidades para solucionar problemas por parte del alumno, el cual es considerado un sujeto activo, procesador de información. De este modo, el maestro, debe organizar experiencias didácticas que garanticen que el alumno, activamente, aprenda a aprender y a pensar.

Entre las principales teorías de aprendizaje cognitivistas se encuentra la Teoría del Aprendizaje Significativo, nacida de los aportes de D. Ausubel, referida a la adquisición de lo esencial de la información y su incorporación a la estructura cognitiva, en relación con los conocimientos previos. Otro caso lo constituye la Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento, fruto de las investigaciones de J. Bruner, y a partir de la cual el alumno debe descubrir el contenido esencial, acabado, de la información, a partir de las diferentes situaciones docentes que conciba el docente.

Precisamente, Jerome Bruner se refiere a tres modelos de aprendizaje: enactivo, icónico y simbólico. En el modelo enactivo de aprendizaje, se aprende haciendo cosas, actuando, imitando y manipulando objetos. Es este el modelo que usan con mayor frecuencia los niños pequeños, no obstante, también los adultos suelen usar este modelo cuando intentan aprender tareas psicomotoras complejas u otros procesos complejos como el empleo de nuevas tecnologías. Los profesores pueden inducir a los estudiantes a usar este modelo de aprendizaje proporcionándoles demostraciones y ofreciéndoles materiales pertinentes, así como actividades de representación de roles, modelos y ejemplos de conductas.

El modelo icónico de aprendizaje implica el uso de imágenes, dibujos, representaciones. Adquiere una importancia creciente en el aprendizaje de conceptos y principios no demostrables fácilmente. Bruner recomienda el uso de diapositivas, de la televisión, de películas y de otros materiales visuales. Estos medios pueden aportar experiencias sustitutivas e imágenes que sirven para enriquecer y complementar las experiencias del estudiante. Al mismo tiempo, sin embargo, Bruner advierte: "Los problemas de calidad de un plan de estudios no pueden soslayarse comprando un proyector de 16 milímetros".

El modelo simbólico de aprendizaje es el que hace uso de la palabra escrita y hablada. El lenguaje, que es el principal sistema simbólico que utiliza el adulto en sus procesos de aprendizaje, aumenta la eficacia con que se adquieren y almacenan los conocimientos y con que se comunican las ideas. Este es el modelo de aprendizaje con un uso más generalizado, aunque Bruner aclara que los tres modos de representación son reflejo de desarrollo cognitivo, pero actúan en paralelo. Es decir, una vez un modo se adquiere, uno o dos de los otros pueden seguirse utilizando.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura química resulta de gran interés la teoría de Bruner. En el mundo, el estudio de estos

contenidos químicos se llevan a cabo siguiendo, fundamentalmente, dos tendencias; la primera, sugiere su tratamiento de manera independiente de los restantes contenidos químicos, como un tema o unidad temática particular; la segunda tendencia propone que se vayan introduciendo las reglas para nombrar y formular las sustancias, en la misma medida que se introducen los diferentes tipos de sustancias. Esta última tendencia es la seguida en Cuba y presupone que el estudiante, constantemente se enfrente a nuevas sustancias y por tanto vaya descubriendo las diferentes reglas y normas necesarias para un mayor dominio del lenguaje químico y una mejor comunicación.

En primer lugar, el modelo enactivo de aprendizaje se pone de manifiesto cuando, para estimular la motivación, la comprobación de teorías o la integración de contenidos, el profesor de Química uno de los métodos más importantes para la enseñanza de esta ciencia: el Experimento Químico Escolar (EQE). Sin dudas, la manipulación de diferentes reactivos (sustancias puras y mezclas de sustancias), la familiarización sensorial con sus propiedades físicas (olor, color, solubilidad, estado de agregación, etc.), así como el comportamiento de las sustancias al combinarse con otras (propiedades químicas), son aspectos que favorecen el aprendizaje aunque no constituya el modelo fundamental durante la adolescencia tardía y la juventud.

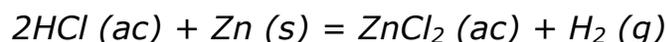
Por ejemplo, la realización experimental de la reacción química del ácido clorhídrico con el zinc, de fácil ejecución por parte de docentes y estudiantes, siguiendo las medidas de seguridad, presenta potencialidades para el aprendizaje de la nomenclatura, ya que en ella intervienen cuatro sustancias diferentes según su composición y propiedades, que por tanto, responden a reglas diferentes para nombrarlas y formularlas: el ácido clorhídrico (hidrácido), el cinc (metal), y se produce el cloruro de cinc (sal binaria) y di hidrógeno (no metal). Su comprobación, a través de cualquiera de los tipos de EQE, dígase demostración, experimento en clase o práctica de laboratorio, permite observar las transformaciones en las sustancias que intervienen, por ejemplo el desprendimiento de un gas (di hidrógeno), el desprendimiento de calor, el cambio de coloración, etc.; elementos importantes, porque hay que partir de que las sustancias son diferentes para reconocer que las reglas para nombrarlas y formularlas son distintas.

En este mismo sentido, la representación de objetos, fenómenos o procesos, mediante una imagen o esquema espacial (modelo icónico), es de gran importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química y en particular de la nomenclatura, por la abstracción que exige la comprensión de muchas de sus categorías. Como se ha hecho relación con anterioridad, uno de los conocimientos precedentes que debe poseer el estudiante al enfrentarse a la nomenclatura, es la clasificación de las sustancias, uno de

los criterios de clasificación de estas es atendiendo al tipo de partículas que las forman (átomos, moléculas, iones), además, la propia nomenclatura en sí incluye la composición cuantitativa de las sustancia, es decir, por cuántos átomos, moléculas o iones están formadas.

Estas partículas son imposible de observar, por lo cual, la formación de estos conceptos requiere de las representaciones de los diferentes modelos que el hombre ha elaborado para el conocimiento de estas partículas y sus combinaciones; el empleo de láminas, diapositivas, animaciones y fundamentalmente los modelos químicos (de bolas, de bolas y vástagos, etc.), como medios de enseñanza, constituye un requisito inviolable en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Nomenclatura Química.

Otra muestra del empleo de la representación icónica para el aprendizaje de la nomenclatura, lo constituye el empleo de los esquemas de reacción y las ecuaciones químicas, como representaciones escritas, abreviadas y convencionales de las reacciones químicas. Por ejemplo, la representación del proceso anteriormente descrito entre el ácido clorhídrico y el cinc sería la siguiente:



Este esquema refleja claramente, entre otros aspectos, la composición de las sustancias, y permite comprender, por ejemplo, cómo la presencia de hidrógeno en el HCl determina que su nombre inicie con la palabra genérica *ácido*, y cómo el número de átomos de hidrógeno en el H₂ se corresponde con el prefijo *di* empleado en su nombre. En ambas sustancias está presente el hidrógeno, pero en dependencia del tipo de sustancia que la contiene y de la transformación sufrida producto de la reacción química en cuestión, varía el nombre de cada especie.

La situación real de la educación media y media superior cubana, y holguinera en particular, a raíz del período especial, estuvo caracterizada por el deterioro, y prácticamente la extinción de los laboratorios de químicos en los centros de enseñanza, así como de otros medios empleados tradicionalmente para en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química, pudo haber sido esta una razón por la cual, al menos durante las dos últimas décadas, haya prevalecido el modelo simbólico en este proceso.

La revisión de la bibliografía cubana sobre Didáctica de la Química y de los programas de esta disciplina demuestra el papel protagónico del EQE y del empleo de los modelos químicos, pero su aplicación práctica ha sido diferente, incluso se aprecia en las tesis de grado defendidas con este objeto, la prevalencia de propuestas didácticas y metodológicas basadas únicamente en el desarrollo de las habilidades nombrar y formular sustancias químicas a partir de las acciones que integran dichas habilidades y el empleo de tareas docentes en las cuales predomina el modelo simbólico (lo cual no está

incorrecto), pero teniendo muy poco en cuenta la importancia de llevarlo a cabo de manera paralela con los modelos enactivo e icónico de aprendizaje.

Hoy, la expansión de la computación, los programas informáticos educativos, la incorporación a los centros educacionales de útiles y reactivos de laboratorios, así como de otros medios de enseñanza, declara un escenario diferente, válido para nuevas propuestas más generalizadoras y ambiciosas en cuanto al aprendizaje de la Química en general.

II.- Una mirada desde lo histórico cultural

Aunque la bibliografía considera que los estudios de J. Bruner, de manera particular, asumen determinados presupuestos propios del enfoque histórico cultural, este muestra no pocas diferencias con respecto a las concepciones de la psicología cognitivista, las cuales constituyen aportes invaluable para la labor del maestro en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El enfoque histórico cultural considera los procesos cognitivos como producto de la vida social, o sea, estos procesos cognitivos se construyen en el plano social (interpsicológico) y luego en el plano individual (intrapsicológico). El creador de este enfoque fue el psicólogo soviético L.S. Vigotski (1896-1934), quien, respondiendo a los principios de la filosofía marxista-leninista, plantea que las condiciones culturales y socio-históricas juegan un papel determinante en el pensamiento y el desarrollo del sujeto, y el mismo no puede concebirse alejado de su interacción con el medio.

Es esta precisamente una concepción que supera al cognitivismo, pues se considera al aprendizaje como un proceso que tiene un origen y un fin social, sin soslayar la importancia de las características individuales del sujeto, biológicamente determinadas, lo cual de manera armónicamente integrado, caracteriza una determinada Situación Social del Desarrollo (SSD); para la psicología cognitivista, al menos para las concepciones más arraigadas, el aprendizaje tiene como objetivo el desarrollo individual.

Es entonces desde el enfoque histórico cultural que se justifica la validez de la orientación escolar, para el aprendizaje de la nomenclatura química, en los futuros profesores de Biología y Química, en función de eliminar las deficiencias incorporadas en niveles precedentes, no solo como medida de autorrealización, sino para la posterior función social del docente, reflejada en el Modelo del Profesional. Al mismo tiempo, no puede el docente en formación concienciar las problemáticas en el aprendizaje de la Química en la enseñanza media, sin la pertinente relación con la realidad de ese nivel de enseñanza, ya sea por la asimilación de experiencias pedagógicas o por las prácticas laborales sistemáticas.

Dentro del marco teórico elaborado por Vigotski se encuentra el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), o sea, la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad para resolver independientemente

un problema y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de un problema bajo la dirección, guía y/o colaboración de una o más personas. Este concepto, aplicado al objeto de la investigación, le aporta a la concepción cognitivista de Bruner anteriormente descrita, la posibilidad de un adecuado diagnóstico, de estructurar didácticamente los temas de nomenclatura química, y de proponer tareas docentes, en dependencia de la ayuda que necesita el estudiante, a partir de las tareas que puede resolver de manera individual; de forma que el accionar en la ZDP proporcionaría un acertado trabajo con los modelos enactivo, icónico y simbólico, en dependencia de las diferencias individuales.

CONCLUSIONES

La plataforma educativa cubana se sustenta en los postulados psicológicos del enfoque histórico cultural, para desarrollar en el educando una mentalidad creativa y una personalidad integral, en correspondencia con las condiciones socio-históricas imperantes y el papel que desempeña en las mismas.

Resulta válido el estudio y la consideración de los aportes hechos desde otras corrientes de la psicología, como es el caso del cognitivism, siempre desde una posición crítica y constructiva.

En el caso de la enseñanza de la nomenclatura Química, el cognitivism se complementa con el enfoque histórico cultural como sustento para el aprendizaje de la nomenclatura química, con los modelos enactivo, icónico y simbólico.

BIBLIOGRAFÍA

- Bermúdez, R. et al. (2002). *Dinámica de grupo en educación. Su facilitación*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Bermúdez, R. y Pérez, L. (2004). *Aprendizaje formativo y crecimiento personal*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Bermúdez, R. y Rodríguez, M. (1996). *Teoría y Metodología del aprendizaje*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Bernaza, G. (2011). *Directo a la diana: Sobre la orientación del estudiante para aprender*. Revista Educación Cubana.
- Bisquerra, R. (1998). *Modelos de Orientación e intervención psicopedagógica*. Barcelona: Praxis.
- Calviño, M. (2000). *Trabajar en y con grupos. En: Análisis dinámico del comportamiento*. La Habana: Félix Varela. p. 137 - 149.
- Castellanos, D., Castellanos, B., Llivina, M. J., Silverio, M., Reinoso, C. (2002). *Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Gómez-Moliné, M. (2008). *Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química*. En Revista Educación Química. No. 3. Julio.
- López, J., Silverio, A., Burke, A., Amador, A., Rico, P., Cuéllar, A. et al. (2002). *Temas de psicología pedagógica para maestros*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ministerio de Educación Superior. (2010). *Modelo del Profesional de la Educación. Licenciatura en Educación. Biología-Química*. La Habana. Cuba
- Parras, A. (2009). *Orientación educativa: Fundamentos teóricos, modelos institucionales y nuevas perspectivas*. España: Secretaría general técnica.

- Pérez, R. (2007). *Concepción de orientación educativa para el aprendizaje de la convivencia comunitaria en secundaria básica*. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
- Rojas, C. (1990). *Metodología de la Enseñanza de la Química*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Sánchez, G. (2014). *La motivación hacia el aprendizaje en los estudiantes de la carrera Pedagogía-Psicología*. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. UCPH.
- Silvestre, M. (2001). *Aprendizaje, Educación y Desarrollo*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Torroella, G. (1992). *Orientación psicológica*. Folleto impreso. La Habana.
- Vigotsky, L. S. (1982). *Pensamiento y Lenguaje*. La Habana: Pueblo y Educación. 1982.
- Wirtz, M. et. al. (2006). Nomenclature Made Practical. En Revista Educación Química. No. 83
- Zilberstein, J. (2002). *Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje*. Curso pre-evento del II Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias, IPLAC, 2002.