

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (MOODLE) EN LOS MODELOS MENTALES EN ALUMNOS DE BACHILLERATO: LA CÉLULA.

FLEURY CARRASCO AYUSO

Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas

RESUMEN: En las últimas dos décadas se ha evidenciado las ventajas e influencia que tienen las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Pontes, 2005), así también, se ha resaltado desde los noventa considerar, desde la ciencia cognitiva, las representaciones mentales como base medular de dicho proceso (Moreira, 1997). En el presente escrito se conjugan estos dos aspectos unidos por la teoría de Vygotski (1985), refiriéndose a los instrumentos mediadores como medios para modificar respuestas ante la cadena de estímulos. Por una parte, se toma como instrumento mediador a la Plataforma Moodle y el correspondiente diseño de actividades guiadas bajo los fundamentos de un nuevo paradigma de la teoría de instrucción propuesto por Johnansen (1999) para entornos virtuales constructivistas; y por otra parte, los modelos mentales de la célula tipificados

por Rodríguez-Palmero con base en los principios de la teoría de Johnson-Laird (1983). El estudio aquí presentado, realizado con estudiantes de Nivel Medio Superior en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, parte de una estrategia metodológica cualitativa, la observación-participante y posteriormente análisis de caso, confirmaron la aplicabilidad de los modelos mentales de Rodríguez-Palmero, *et al* (2001) para analizar modelos mentales de la célula en estudiantes de bachillerato, además se corrobora mediante los análisis a posteriori de la influencia de Moodle, que dichos modelos están estrechamente influenciados por procedimientos efectivos y revisiones recursivas, tal y como lo representa Johnson-Laird (1987).

Palabras clave: Enseñanza de la Biología, Modelos mentales, Moodle, mediación.

Introducción

En la enseñanza de la ciencia se ha detectado que interaccionan una variedad de problemas, al respecto Quevedo y Luzardo (2009) sugieren seleccionar campos específicos que permitan organizarlos y estudiarlos en los llamados núcleos problemáticos,

los cuales pueden ser seleccionados según los criterios de pertinencia, el grado de necesidad, interés curricular, institucional, entre otros y los cuales deben ser abordados de acuerdo a prioridades. En este sentido podríamos dar una lista extensa de los problemas que acometen la tarea de enseñar ciencia y en el caso particular de Biología, sin embargo, y por interés de este estudio resalta la frecuencia de una interrogante y que corresponde a un núcleo problemático: ¿cómo enseñar ciencia?, dicho cuestionamiento ha sugerido interminables debates y la respuesta sigue siendo diversa, en el sentido de considerar los diferentes actores y principalmente contextos en los cuales se desarrolla esta tarea. Por tal motivo es necesario llevar a cabo la problematización de acuerdo al contexto (Sánchez, 1993).

De esta manera, se expone de manera particular y en concordancia con Quevedo y Tapia (2009), que en la enseñanza de la biología, se ha encontrado entre otros aspectos, los relacionados con la poca consideración hacia las ideas previas y a las ideas alternativas de los estudiantes. En este sentido Moreira (1997) propone no solo enfocarse en las ideas previas de los estudiantes, sino que además es necesario integrar constructos más heurísticos, más globales, más predictivos y más explicativos, estos constructos son los llamados Modelos Mentales.

Al respecto, Rodríguez-Palmero (2000) enfatiza que uno de los contenidos que refleja claramente esta problemática de la enseñanza de la biología es el tema de la Célula, pues para la autora, las representaciones mentales (Modelos Mentales) sobre la estructura y el funcionamiento celular suponen un obstáculo epistemológico esencial a la hora de comprender y conceptualizar el funcionamiento de los seres vivos. Se trata de un concepto escolar del que el alumnado manifiesta un cierto conocimiento, una noción borrosa, argumenta al respecto Fourez (1994), alejada frecuentemente del “concepto científico” atribuido, que le asigna un significado preciso difícilmente comprensible para los estudiantes.

Atendiendo a esta problemática y acercándonos a al contexto donde se desarrolla el presente trabajo, surge una de las interrogantes que dio origen al presente estudio: ¿Qué elementos influyen en los estudiantes en la forma de representar el funcionamiento y estructura de la célula? Una posible respuesta a este primer cuestionamiento lo podemos identificar al citar de manera textual lo siguiente:

“.....Nuestros jóvenes pueden ser denominados “ciberestudiantes” frente a los “libroestudiantes” de antaño (Carney y Levin, 2002). La televisión, la publicidad, los teléfonos móviles, Internet, etc., muestran imágenes de forma intensiva para informar, entretener o persuadir, y no sólo unidireccionalmente: el intercambio, producción y manipulación de las imágenes está también al alcance de casi cualquier ciudadano...” (Perales, F., 2008: pág. 14).

Aparece en este punto un elemento más que se suma al estudio, y que traducido a manera de cuestionamiento se plantea de la siguiente manera: ¿Existe alguna influencia de las tecnologías de la información y la comunicación en las representaciones mentales de los estudiantes respecto a la célula? ¿Cómo se manifiesta?

Revisando a autores como Sierra (2003); Pontes (2005); Llorente (2007), se podría responder la pregunta de manera afirmativa, sin embargo, esto sería prematuro y no tendría sentido indagarse. Por ello, dentro del estudio he integrado dos elementos medulares: un entorno virtual de aprendizaje (EVA) específico, representado por Moodle (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular) y los modelos mentales, sustentados por la teoría de Johnson-Laird (1983). De esta forma, se puede traducir la pregunta de investigación integrando estos aspectos en ¿Cómo se articulan los modelos mentales de los estudiantes respecto a la célula, una vez incorporada la influencia de un EVA, caso particular de Moodle? De esta forma, se presenta los hallazgos y perspectivas generadas con la intención de aproximarnos a una explicación de la problemática detectada y que se desglosara en los siguientes apartados.

Planteamiento del problema

Me enfoco en tres elementos y su pertinencia: ¿Por qué células? ¿Por qué modelos mentales? y ¿Por qué Moodle?

Atendiendo al primero y en concordancia con Rodríguez-Palmero (2000), puedo decir que la célula es un concepto clave para la comprensión del conocimiento biológico, es una entidad compleja y abstracta que se construye en las mentes de los estudiantes. Se trata de una entidad física real que no pueden verificar directamente y que determina la

estructura y el funcionamiento de todo el mundo vivo; condiciona, por tanto, su comprensión, su interpretación, la representación que del mismo se haga en esas mentes como intermediaria entre ese mundo vivo y el sujeto que pretende acercarse a él para entenderlo y aprehenderlo. En este rubro, autores como Rodríguez-Palmero (1999) señalan de manera muy puntual que las representaciones sobre la estructura y el funcionamiento celular suponen un obstáculo epistemológico esencial a la hora de comprender y conceptualizar el funcionamiento de los seres vivos.

De esta manera, los estudiantes en el contexto donde se desarrolla esta investigación, Colegio de Bachilleres del Estado de Chiapas, Plantel 11 “San Cristóbal”, no están exentos de dicha problemática, pues a pesar de que han pasado por tres cursos en donde revisan el tema de la célula (en nivel básico y medio superior), siguen sin modificar su representación sobre la célula. Con lo anteriormente expuesto se evidencia la importancia de acercarse al análisis de los modelos mentales.

Rodríguez-Palmero, *et al.* (2001) menciona que los modelos mentales de la célula se vuelven un requisito indispensable para entender el funcionamiento de los seres vivos. Los modelos mentales desde la década de los noventa son el principal constructo que dirige y orienta el análisis, el estudio y la investigación de las representaciones mentales y su papel en los mecanismos de procesamiento de la información.

El tercer elemento, el referente de que los estudiantes en este contexto presentan cierta inclinación por la utilidad de las TIC's, es un hecho que encuentra sustento en encuestas realizadas previamente. Este punto trae como consecuencia una interrogante que es colectiva entre los docentes en el centro de trabajo mencionado, ¿Cuál es la influencia que tienen las TIC's en el aprendizaje los estudiantes?

Este tipo de planteamiento ha conducido a un grupo de trabajo inter-escolar a utilizar dichas tecnologías, en específico la Plataforma Moodle, debido a las múltiples ventajas que autores como Llorente (2007) han evidenciado.

Resumiendo, los modelos mentales que tienen los alumnos de biología respecto a la célula parecen tener de una clara influencia de representaciones icónicas producidas por imágenes que están disponibles en su mayoría en la red. Por eso la pertinencia de integrar dos aspectos trascendentes: la tipificación de los modelos mentales respecto a la célula, realizado por Rodríguez-Palmero, *et al*, (2001) con fundamento en la teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird (1983, 1987), para analizar las representaciones mentales de los alumnos y por otra parte, la influencia del entorno virtual de aprendizaje Moodle, en dichas representaciones.

Pregunta de investigación

¿Cómo se articulan los modelos mentales de la célula en los estudiantes del Colegio de Bachilleres de Chiapas, Plantel 11 “San Cristóbal”, una vez incorporada la influencia de un Entorno Virtual Aprendizaje, caso particular de Moodle?

Hipótesis

Se esperaba que mediante la intervención de una secuencia didáctica diseñada desde la perspectiva de un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción propuesta por Jonassen (1999) y presentada desde la plataforma Moodle, encontremos alguna modificación de los modelos mentales de la célula en alumnos del colegio de bachilleres de Chiapas, plantel 11.

Justificación

¿Qué beneficios educativos puede tener una investigación de estas características? En primera instancia se encuentra el interés personal como docente de incluir en las clases presenciales de biología el apoyo de Moodle para temas donde sea indispensable la utilidad de los modelos mentales. En segunda instancia mi rol como investigador se centra en encontrar los fundamentos que justifiquen la utilidad de Moodle dentro del plantel como apoyo a las clases presenciales, lo cual se vuelve trascendente

para la toma de decisiones, en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto donde surge la problemática.

El andamiaje teórico – metodológico, conforma una novedosa integración: a) la teoría de los modelos mentales de Johnson-Laird (1983, 1987); b) un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción descrita por Jonassen (1999) para entornos virtuales de aprendizaje constructivistas y la unificación de estos dos últimos mediante los fundamentos de la teoría del aprendizaje de Vygotski (1985) respecto a las herramientas de mediación.

Fundamento teórico

Para Vygostki (1985) un signo es un “estímulo artificial” válido tanto en las relaciones privadas como en las relaciones sociales, en las que los signos constituyen los elementos de comunicación y de interacción con los demás. Es la razón por la cual las herramientas de mediación ocupan un lugar central en el enfoque de Vygostki. La mediación por medio de herramientas técnicas orienta la actividad hacia el exterior. Vygotski propone un ciclo de actividad en el que, gracias al uso de instrumentos mediadores, el sujeto actúa y modifica el estímulo, no limitándose a responder ante su presencia de modo reflejo, los mediadores sin instrumentos que transforman la realidad en lugar de imitarla. En este sentido encontramos el fundamento para insertar el entorno de aprendizaje Moodle como una herramienta mediadora para modificar respuestas, es decir modificar modelos mentales.

Siguiendo este orden, es imprescindible hallar los fundamentos teóricos para el diseño de instrucciones que regulen esos estímulos, en ese sentido nos aproximamos un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción (Reigeluth, 2000) y que está representada por el diseño de entornos constructivistas de aprendizaje propuesto por Jonassen (1999) el cual expresa en unos de sus principios que el conocimiento es elaborado individual y socialmente por los alumnos basándose en las interpretaciones de sus experiencias en el mundo. Puesto que el conocimiento no puede transmitirse, la enseñanza debería consistir en experiencias que faciliten la elaboración del conocimiento.

Por último y no menos importante se encuentra la teoría de Johnson-Laird (1983, 1987), esta es una teoría de la mente adecuada explicativamente porque atiende tanto a la

forma de la representación (proposiciones, modelos mentales e imágenes), como a los procedimientos que permiten construirla y manipularla: mente computacional, procedimientos efectivos, revisión recursiva y modelos mentales y todo ello construido sobre la base de un lenguaje mental propio, que da cuenta tanto de la forma de esa representación como de los procesos que con ella se producen, representación que trabaja sobre un contenido al que de este modo se le asigna significado.

Los modelos mentales son análogos estructurales del mundo, son representaciones internas que permiten comprenderlo, dado que dotan a los individuos de la capacidad de explicar y de predecir. Son correlatos mentales de la realidad (del mundo) ante la imposibilidad de aprehenderla directamente, siendo de ese modo como se le atribuye significado. Una característica de los modelos mentales es que pueden establecerse analogías con la realidad debido a que son vistas concretas de las representaciones de cada sujeto. Este fundamento fue el que utilizó Rodríguez, *et al.* (2001) para tipificar los modelos mentales de la Célula y cuyos resultados son aplicables al presente estudio.

Metodología

En los inicios del trabajo se adoptó una estrategia metodológica cualitativa como observador-participante y al final de este, opté por una estrategia análisis de caso, con aspectos descriptivos e interpretativos. La razón fue porque en un principio se intentaba analizar la mayor cantidad de modelos mentales posibles con la finalidad de corroborar, la metodología propuesta por Rodríguez, *et al.* (2001), así como también utilizar su clasificación de los modelos mentales que propone en dicho trabajo (Tabla 1). La selección de la muestra fue de manera aleatoria y estratificada para toda la población, en donde se seleccionaron 30 estudiantes del Plantel. Posteriormente, de los modelos mentales generados y analizados se tomaron 6 alumnos que presentaran modelos mentales tipo A y se dividió este pequeño grupo en dos subgrupos, el primero tendría la influencia de la plataforma Moodle y el segundo llevaría una secuencia didáctica propuesta por la Dirección General de Bachillerato (DGB).

Luego de la intervención de la plataforma, se volvió a aplicar el instrumento inicial a los 6 estudiantes seleccionados para replantear el análisis de sus modelos mentales. En esta ocasión añadí un nuevo instrumento que es una entrevista de comprobación, para

realizar un análisis que se centre en el significado (codificación, condensación interpretación).

Resultados preliminares y perspectivas

El análisis de los modelos mentales de la célula de los 30 estudiantes del Colegio de Bachilleres de Chiapas, confirman la aplicabilidad de la tipificación de los modelos mentales propuesto por Rodríguez (2000), los resultados parciales derivados de la aplicación del instrumento inicial se pueden revisar en la tabla 2.

Como se puede percatar el 70 % de los encuestados presentaron un modelo mental tipo A en cuanto a la primera sección del cuestionario, 27 % representan a la célula de acuerdo a la tipificación tipo B y solo una persona logro representar a la célula como tipo C. los análisis cualitativos evidencian un obstáculo en el momento de representar a la célula, el 97 % de los estudiantes tienen una representación mental de le célula alejada de las representaciones reales, se evidencia que los estudiantes analizados siguen representando a la célula como un “huevo frito” o como un “circulo” y en el mejor de los argumentos representan a la célula con imágenes icónicas que obtienen de una incorrecta búsqueda por la red.

Referencias

- Fourez, G. (1994). *La construcción del conocimiento científico*. Madrid: Ed. NARCEA.
- LLorente, M. C. (2007). MOODLE, Como Entorno Virtual de Formación al Alcance de Todos. 15 (28). Huelva España: Ed. Comunicar. 197-202 pp.
- Johnson-Laird, P. (1983). *Mental Models. Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Cambridge:Harvard University Press. 513 p.
- Johnson-Laird, P. (1987). *Modelos mentales en ciencia cognitiva*. pp 179-232. En Norman, D. *Perspectivas de la ciencia cognitiva. Cognición y Desarrollo Humano*. Barcelona:Ed. Paidós. 358 p.
- Jonassen, D. (1999). *El Diseño de Entornos Constructivistas de Aprendizaje*. En C.Reigeluth (eds). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la*

- Instrucción: Parte I.* Madrid: Aula XXI Santillana. pp. 225-249.
- Moreira, M.A. (1997). *Modelos Mentais. Investigações em Ensino de Ciências.* 1(3). Recuperado 9 de enero 2013 de <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>.
- Pontes, A. (2005). Aplicaciones de las nuevas tecnologías de la información en la educación científica, 1º parte: funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, Vol. 2 (1), pp. 2- 18.
- Perales, J. P. (2008). La Imagen en la Enseñanza de las Ciencias: Algunos Resultados de Investigación en la Universidad de Granada, España:Ed. Formación Universitaria. 1(4). pp 13-22 .
- Quevedo, Y. J. y Tapia, F. J. (2009). Núcleos Problemáticos en la Enseñanza de la Biología. *Educere.* 13(46). Venezuela:Universidad de los Andes. pp. 719-724.
- Reigeluth, CH. (ED.). (2000). *Diseño de la instrucción. Teorías y modelos. Un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción.* (Parte I). España: Aula XXI Santillana.
- Rodríguez-Palmero, M. L. (2000). *Modelos mentales de célula. Una aproximación a su tipificación con estudiantes de COU.* Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica e Investigación Educativa y del Comportamiento. Univ. de La Laguna.
- Rodríguez-Palmero, M. L., Marrero-Acosta, J. Y Moreira, M. A. (2001). La teoría de modelos mentales de Johnson-Laird y sus principios de aplicación con modelos mentales de célula en estudiantes del curso de orientación universitaria. *Investigações em Ensino de Ciências*, 6 (3). España.
- Rodríguez-Palmero, M. L. Y Moreira, M. A. (1999). Modelos mentales de la estructura y del funcionamiento de la célula: dos estudios de casos. *Investigações em Ensino de Ciências.* 4 (2). España
- Sánchez, R. 1993. Didáctica de la Problemática en el Campo Científico de la Educación. *Perfiles Educativos*, No. 61.
- Sierra, J.L. (2003). *Estudio de la influencia de un entorno de simulación por ordenadores en el aprendizaje por investigación de la Física en Bachillerato.* Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Wertsch, J. (1988). *Vigotsky y la formación social de la mente*, Barcelona:Paidós. Versión original *Vigotsky and the social formation of min.* (1985). Cambridge:Harvard University Press.