



MODELOS MENTALES Y MODELOS CONCEPTUALES EN ENTORNOS MEDIADOS POR TECNOLOGÍAS

**Eje temático 5: Recursos para el aprendizaje y la
investigación de calidad**

**TAGUA, Marcela Adriana
Universidad Nacional de Cuyo – Argentina
mtagua@logos.uncu.edu.ar**

RESUMEN

La presente comunicación es un ensayo producto de un proyecto de investigación cuya temática versa sobre las prácticas educativas mediadas por tecnologías en un ambiente virtual de aprendizaje, específicamente en una plataforma de software libre. Se parte de la premisa que el hombre está inmerso en un mundo natural y artificial, el cual lo aprehendemos a partir de las representaciones que construimos en nuestras mentes. Este medio describe un laberinto de posibilidades donde el hombre, a través de la búsqueda procederá a resolver los problemas. A partir de ello cabe preguntarnos si los entornos mediados por tecnologías pueden favorecer la construcción de modelos mentales en nuestros alumnos acordes con los modelos conceptuales que pretendemos enseñar, frente a ello, qué papel desempeñamos los docentes y cuál es la correspondencia entre las representaciones externas de los materiales educativos y los efectos sobre las representaciones internas de docentes y alumnos. Se brindarán algunas líneas que permitan delinear y encontrar respuestas a estos interrogantes.

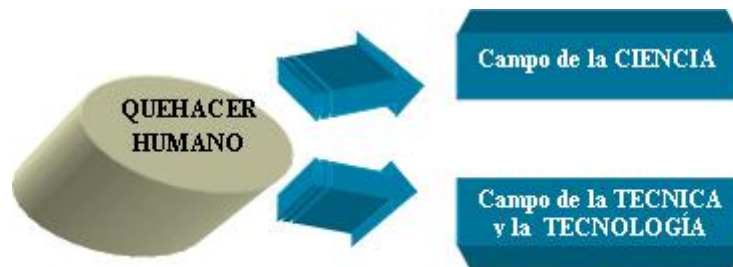
Palabras clave

Entornos mediados por tecnologías, modelos mentales y conceptuales, aprendizaje significativo, calidad en educación virtual.

DESARROLLO

Mundo natural – Mundo artificial

Frente al mundo natural, el hombre siente el deseo o la necesidad de conocerlo y de actuar sobre el mismo para adaptarlo a sus requerimientos. Como consecuencia de ello, el hombre se plantea por un lado, **conocer y comprender** la naturaleza y los fenómenos asociados a ella, y, por el otro, **controlarla y modificarla**, o por lo menos transformar el entorno que lo rodea. Es decir, que para el hombre el mundo es objeto de **indagación** y de **acción**. De aquí que la CIENCIA y la TECNOLOGÍA están estrechamente vinculadas al quehacer humano¹.



El hombre, en su afán por mejorar la calidad de vida, ha ido modificando su relación con el medio en el que transcurre su existencia, transformando la realidad en respuesta a sus necesidades y expectativas, creando un ambiente más artificial que natural. Tal como nos refiere Herbert A. Simon en su libro **Las ciencias de lo artificial**: *“El mundo en el que actualmente vivimos es más un mundo creado por el hombre, un mundo artificial, que un mundo natural. Casi todos los elementos que nos rodean dan testimonio del artificio humano. [...] empleo el término “artificial” como el más neutro posible para indicar algo hecho por el hombre, opuesto a natural”*².

Resolución de problemas

Como indica Simon, un hombre como ser pensante es un sistema adaptable, sus objetivos definen el contacto entre el medio interno y el medio externo.

¹ Doval, L. Gay, A. (1995) *Tecnología. Finalidad educativa y acercamiento didáctico*. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. CONICET. Buenos Aires. P. 55-56.

² Simon, H.A. (1998) *Las ciencias de lo artificial*. Barcelona. ATE. P. 16 y 19.

Todo cuanto figura en nuestro pensamiento y comportamiento resolutorio de problemas es artificial, tomando a la resolución de problemas como la “búsqueda a través de un laberinto de posibilidades que describe el medio”. Se puede esperar que un sujeto aplique la estrategia apropiada si:

- Se le instruye en dicha estrategia
- Se le concede el tiempo adecuado para responder o procesar el estímulo en cada prueba.

Según Duncker la propiedad esencial del material disponible, en la resolución de problemas, es su valor FUNCIONAL: “cómo puede ser algo usado para lograr un objetivo” y nos habla de métodos heurísticos. Los problemas heurísticos no disponen de un algoritmo para su solución, de modo que para solucionarlos es necesaria una búsqueda especial del procedimiento de solución. Estos problemas no son familiares para el alumno y su solución tiene carácter heurístico. Numerosos estudios de investigación concuerdan que éstos, a la par de los problemas abiertos, permiten el desarrollo de potencialidades creativas en los alumnos pero... están TAN ausentes en nuestras aulas...

Comparto con Greeno en que la buena o mala definición de un problema puede depender del conocimiento del resolutor del mismo ya que, un problema bien definido para algunos podría ser uno mal definido para otros que no saben como manejar las variables o no pueden reconocer el objetivo o, como sostiene Sinnott, en la resolución de problemas mal estructurados se requieren estrategias que van más allá de lo cognitivo, como valor, creencias, actitudes, evaluación, monitoreo, planificación y justificación de habilidades.

Una alternativa en la resolución de problemas es verlo como un CAMBIO en la representación del mismo, y en esto, las computadoras tienen una gran misión a través de las representaciones gráficas.

Modelos conceptuales- Modelos mentales- Aprendizaje significativo

Los modelos conceptuales son representaciones externas, compartidas por una determinada comunidad y consistentes con el conocimiento científico que esa comunidad posee. A esto yo me animo a agregar en un “tiempo o época determinados” porque repensando el concepto de tecnología estamos pasando de un esquema en el que lo preponderante era la energía a otro en el que la supremacía pasa por la información: de los “caballos vapor” a los “megabytes”...

Ese mundo natural y artificial en que estamos inmersos lo aprehendemos a partir de las representaciones que construimos en nuestras mentes. Estas representaciones, tienen como compromiso básico la funcionalidad para el sujeto, es decir, debe permitirle explicar y predecir aunque “no necesariamente” en forma correcta desde el punto de vista científico. Los docentes pretendemos llevar el conocimiento a los alumnos pero no como pasivos recipientes de

información sino **activos constructores de conocimiento**, es decir capaces de recrear esas teorías en sistemas de representación internos de conceptos relacionados. El concepto de modelo mental al que se hace referencia es el de Johnson-Laird (1983) como “*análogos estructurales del mundo*”. Un modelo mental representa un estado de cosas y, su estructura no es arbitraria, refleja aspectos relevantes del estado de cosas correspondiente en el mundo real o imaginario. A su vez, el autor considera, en una revisión posterior (1996), que las imágenes visuales “*son distintas clases de representaciones reclamadas por distintos procesos, representan cómo algunas cosas son vistas de un punto de vista particular*”. Esto implica, según el autor, que algunas personas razonan con ellas, usándolas en sus modelos mentales.

Este es un punto de vista esencial cuando trabajamos con medios tecnológicos, ya que justamente la computadora hace “gala” de las imágenes para presentar la información. Ello no implica, necesariamente, una mayor eficacia en los procesos de razonamiento, aunque parece haber ciertos indicios de ello.

El aprendizaje significativo depende de las motivaciones, intereses y predisposición del aprendiz: no es posible sin la predisposición para aprender, no es posible si el material no es lógicamente significativo, no es un proceso independiente que se produzca al margen de la interacción personal. De acuerdo con Novak, cualquier evento educativo es una acción para intercambiar significados y sentimientos entre el aprendiz y el profesor. La negociación y el intercambio de significados entre ambos protagonistas del evento educativo se constituye en un eje primordial para la consecución de aprendizajes significativos.

La mente como un sistema de cómputo

Otro aspecto destacado por Simon es que se puede lograr la comprensión de un objeto a través de la simulación y, un objeto apropiado para ello es la computadora digital, que puede “imitar” a un objeto real haciendo uso de un objeto artificial; recalcando la premisa que las partes de un sistema artificial estén organizadas, independientemente de las propiedades de los componentes... Justamente la computadora reúne estas características.

Según Johnson-Laird los modelos mentales y las imágenes son representaciones de alto nivel, esenciales para el entendimiento de la cognición humana. Estas representaciones de alto nivel pueden compararse con los lenguajes de programación de las computadoras. Estas trabajan en código binario, pero el programador no, son los lenguajes de alto nivel los que son traducidos por las computadoras en código binario. Análogamente imágenes y modelos mentales son traducidos por la mente en algún código proposicional propio. Esta metáfora de la mente como un sistema de cómputo, no implica que

la mente opere en código binario, sino que opera con un código propio, que no es consciente, al cual no tenemos acceso... al menos por el momento...

Los entornos mediados por tecnologías

El auge de los sistemas de aprendizaje en línea han cambiado la forma de enseñar y aprender: una plataforma virtual reemplaza o complementa la educación tradicional, dando al alumno la libertad de estudiar en su tiempo y a su ritmo, con un profesor tutor en línea que lo guía y ayuda en su aprendizaje; todo esto, ocurre a través de una interfaz Web que se convierte en el “rostro” del docente y/o de la institución que imparte el curso. Con este escenario resulta interesante saber cómo afecta al estudiante y a su aprendizaje el hecho de interactuar con el computador y asumir que éste se transforma en su medio de enseñanza y comunicación.

En este escenario, lo que se busca es obtener un aprendizaje significativo, como se indicaba anteriormente éste se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando. En esencia, lo que pretende es analizar la estructura cognitiva, ya sea para conocerla o para introducir en ella elementos que le permitan dotar de significatividad al contenido que se le presente posteriormente. Justamente, en un entorno virtual, es muy importante la representación de conceptos y contenidos, en este sentido los sistemas multimedia son una buena alternativa puesto que estimulan los ojos, oídos, yema de los dedos y por sobretodo, el cerebro. Esta nueva y atractiva modalidad, permite entregar conocimientos de una manera más entretenida, amena, repetitiva y metódica, sin embargo, existen estudios que demuestran que interactuar con sistemas o herramientas multimedia no garantizan el aprendizaje cuando los estudiantes no están familiarizados con el tema a estudiar.

El uso de las nuevas tecnologías en la educación transforma el proceso de aprendizaje y, por tanto, los comportamientos de los que enseñan y de los que aprenden. Se modifican los roles tradicionales del docente y el alumno. La enseñanza bajo esta modalidad supone una disminución de la jerarquía y la directividad, al tiempo que estimula el trabajo autónomo del alumno y exige que el profesor sea un animador y un tutor del proceso de aprendizaje del alumno. No obstante, en muchos casos se evidencia que se incorporan las nuevas tecnologías sin alterar el modelo de enseñanza tradicionalmente centrado en el profesor como transmisor de contenidos.

Los entornos virtuales de aprendizaje se caracterizan, entre otras cosas, por su estructura hipertextual que supone un aprendizaje exploratorio, fruto de la navegación, que conduce a una nueva manera de aprender y enseñar, caracterizada por la interactividad, favoreciendo procesos de integración y

contextualización en un grado difícilmente alcanzable con las técnicas lineales de presentación. Aprender en un entorno con estas características supone, por una parte, la flexibilidad en los tiempos y espacios destinados al aprendizaje y, por otra, el protagonismo de la interacción entre los participantes del proceso para la construcción de conocimientos significativos. De este modo, un aprendizaje virtual interactivo debe diseñar estrategias que posibiliten la interacción sincrónica y asincrónica efectiva entre: alumno-contenido; tutor-alumno; alumno-alumno; tutor-tutor.

La interactividad entre profesores, estudiantes y contenidos constituye el eje principal en una concepción constructivista de la enseñanza, el aprendizaje y la intervención educativa. Este modelo interactivo se concreta y se evidencia en el diseño de los materiales, en el desarrollo de propuestas de trabajo colaborativo, en el accionar de los tutores y en las instancias evaluativas. El diseño de situaciones educativas significativas para la construcción de conocimientos en un modelo virtual interactivo supone considerar múltiples elementos, entre los que se menciona:

- ➔ El reconocimiento de los conocimientos previos de los estudiantes.
- ➔ La significatividad potencial de los contenidos y materiales.
- ➔ La construcción de significados compartidos entre tutores y estudiantes.
- ➔ Los conflictos cognitivos producidos a partir de los diferentes contenidos.
- ➔ La función de andamiaje por parte de los tutores.
- ➔ Las actividades de colaboración entre estudiantes.
- ➔ La evaluación, como instancia de síntesis y reconstrucción del proceso de aprendizaje.



CONCLUSIONES

Este ensayo me abre a la reflexión con ciertos “indicios” acerca de las fortalezas de los medios tecnológicos, principalmente para las nuevas generaciones. Frente a ello los docentes debemos ser conscientes de ello y prepararnos para el cambio de nuestros propios modelos mentales en función a estos nuevos contextos, de manera de poder hacerles llegar a los estudiantes modelos conceptuales que conduzcan a la construcción significativa de modelos mentales abarcadores, articuladores y consistentes con aquellos...

Al implementar ofertas formativas de carácter virtual se deben reconsiderar sus modelos de enseñanza y de aprendizaje, centrándose en la figura del

estudiante, anticipando sus dificultades y facilitando su tarea. En la educación mediada por tecnologías, los profesores necesitan además de formación, personal de apoyo que hasta el momento no era necesario: técnicos, asesores educativos, tutores; son nuevas figuras que se incorporan en la educación virtual. Por lo tanto esto exige, por parte de los docentes, una formación no solo en cuestiones técnicas, sino también en la práctica educativa.

La posibilidad que las TICs ofrecen de acceder rápidamente a una gran cantidad de información hace necesario que el profesor complemente su tradicional actividad transmisora de conocimientos con un esfuerzo de "aprendizaje del aprendizaje". Particularmente, en el nivel universitario debe desencadenar procesos de aprendizaje con la finalidad de orientar al estudiante hacia la creación de su propio conocimiento a partir del conjunto de recursos de información disponible.

Considero positivamente que estamos en presencia de una nueva forma de educar, las nuevas tecnologías implican una nueva pedagogía, como educadores estamos llamados a prepararnos para hacer frente a estos nuevos desafíos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Doval, L. Gay, A. (1995) *Tecnología. Finalidad educativa y acercamiento didáctico*. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. CONICET. Buenos Aires.

Hong, N. (1998). *The Relationship between Well-Structured and Ill-Structured Problem Solving in Multimedia Simulation*. Pennsylvania State University, College of Education.

Moreira, M. A., Greca, I. M., & Rodríguez Palmero, M. L. (2002). *Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza & aprendizaje de las ciencias. Publicado na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(3), 37-57.

Ponce Martínez, Marcela. (2006) *Usabilidad en un sistema de e-learning*. 7th EUROPEAN CONFERENCE E-COMM-LINE 2006, Bucarest.

Rodríguez Palmero, M. L. (2004). *La teoría del aprendizaje significativo*. Paper presented at the Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. Of the First Int. Conference on Concept Mapping.

Simon, H. A. (1973). *Las ciencias de lo artificial*. Barcelona. A.T.E.

Valdes, Eloi Arteaga. *La contribución de los problemas matemáticos "heurísticos cerrados" y "abiertos" al desarrollo de las potencialidades creativas de los alumnos*

Varela, F., Thomson, E., Rosch Gedisa, E.. (1992) *Simbolos: la hipótesis cognitivista*. Barcelona.

Villarreal Farah, G. (2005). *La resolución de problemas en matemática y el uso de las TIC: Resultados de un estudio en colegios de Chile*". *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 19.



Este trabajo tiene una licencia
[Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.5 License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/)

CURRICULUM VITAE



DATOS PERSONALES:

Tagua de Pepa, Marcela Adriana.

Licenciada en Sistemas y Computación.

Especialista en Docencia Universitaria.

Prof. Titular cátedras Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación y Tecnología Educativa. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Cuyo.

Investigadora Categoría IV. SECyT. Ministerio de Educación de la Nación.

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN LA TEMÁTICA DEL CONGRESO:

“Educación a distancia: posibilidades y tendencias en la Educación Superior”. Universidad Nacional de Cuyo. Fac. de Ciencias Económicas. Resolución nº 036/CD. Año 2004.

“La utilización de foros virtuales en la universidad como metodología de aprendizaje colaborativo”. Universidad Nacional de Cuyo. Fac. de Ciencias Económicas. Resolución nº 313/CD. Año 2005.

“Plataformas virtuales en la universidad: una experiencia con Moodle”. Universidad Nacional de Cuyo. Fac. de Ciencias Económicas. Resolución nº 301/07-CD. Año 2007.

“Las prácticas educativas mediadas por tecnologías en un entorno virtual de aprendizaje”. SECyT UNCuyo. Proyectos bianuales 2009-2011. Res. nº 1094. Año 2009.

DESARROLLO PROFESIONAL EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE:

Diseño de materiales para ambientes en línea. Tutora virtual y moderadora de foros en línea en las cátedras Informática aplicada a la Educación/Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación y Tecnología Educativa, del Prof. y Lic. en Ciencias de la Educación de la Fac. de Filosofía y Letras, UNCuyo; Computación de la Lic. en Administración de la Fac. de Ciencias Económicas, UNCuyo; Informática de la Lic. en Educación Física de la Fac. de Filosofía y Letras, UNCuyo e Instituto IPEF, provincia de Córdoba. Administradora Plataforma virtual MOODLE, para la cátedra Informática de la Lic. en Educación Física. Fac. Filosofía y Letras, UNCuyo e Instituto IPEF de Córdoba.

Responsable del proyecto, contenidista y encargada del diseño y modelo pedagógico de la propuesta de educación con medios tecnológicos en MOODLE de las cátedras mencionadas.