

Vinculación de la tecnología con la formación de docentes en Ecuador

Francisco Samuel Mendoza Moreira¹

Piedad María Auxiliadora Moreira²

Niurka Paola San Lucas Vásquez³

Resumen: El estudio de tendencias de formación para el rediseño de los currículos de grado de la Facultad de Ciencias de la Educación, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí permitió determinar la relación existente entre las tecnociencias, la infopedagogía y la tecnología en sí con la formación de docentes para el sistema educativo ecuatoriano y el desarrollo de competencias propias de la sociedad del conocimiento para la consolidación del perfil del nuevo docente.

Este estudio permitió determinar los vínculos que se requieren para el uso de la tecnología en el quehacer pedagógico a través de un enfoque metodológico que vincule entornos físicos y virtuales; un grupo de aplicaciones que están al servicio de la formación de los docentes con el fin de explorar entornos cargados de información y de medios para el aprendizaje.

Como resultado, el entorno de aprendizaje y sus ambientes de construcción se han modificado significativamente buscando consolidar de manera efectiva la propuesta educativa renovada cuyo fin es procrear un docente reflexivo, crítico y eficiente en la gestión del conocimiento y la autoconstrucción del sujeto que aprende.

Palabras clave: Tecnociencias, enfoque metodológico, aplicaciones educativas

'Entailment of technology in teaching trainign in Ecuador

Abstract: The study of trends in training for redesigning curricula degree of the Faculty of Education, Eloy Alfaro Lay University of Manabi allowed to determine the relationship between technoscience, the infopedagogía and technology itself with the formation teachers for the Ecuadorian education system and the development of own knowledge society for the consolidation of the new teaching skills profile.

This study allowed us to determine the links that are required for using technology in pedagogical work through a methodological approach linking physical and virtual environments; a group of applications that serve the training of teachers to explore full of information and media for learning environments.

As a result, the learning environment and construction environments have changed significantly seeking to consolidate effectively renewed educational proposal aimed father a reflective, critical and efficient teacher in knowledge management and self of the learner.

Keywords: Technoscience, methodological approach, educational applications

Fecha de recepción: 21 de diciembre de 2014

Fecha de aceptación: 01 de enero de 2015

¹ Docente investigador agregado de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. E-mail: samuel.mendoza@uleam.edu.ec

² Docente titular del Ministerio de Educación del Ecuador. E-mail: piedademendoza@hotmail.com.ar

³ Docente investigadora principal de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. E-mail: niurka.sanlucas@uleam.edu.ec

INTRODUCCIÓN

La práctica del humanismo complejo adoptado para la formación de docentes en Ecuador, ha desencadenado una serie de tensiones que se manifiestan en la ardua tarea de educar a quienes van a asumir la educación escolarizada de nuevas generaciones que viven en un entorno altamente tecnológico, adicional a ello, con una amplia diversidad científica y epistemológica.

Desde este horizonte epistemológico, se asume que el sujeto que aprende, en este caso quien se forma para la docencia, debe ser capaz de construir sus propios aprendizajes a través de recursos pertinentes y coherentes con su grado de maduración intelectual y la profundidad de las conexiones que establece con los objetos de conocimiento.

Ante este desafío y viviendo, en pleno crecimiento, la sociedad del conocimiento en un país cuyo potencial le está llevando a salir del subdesarrollo, necesita sin lugar a dudas asumir este modelo de formación y para ello encontrar un medio que asegure el desarrollo de las estructuras epistemológicas de su formación, jugando un papel de mucha importancia la tecnología.

Para abordar la tecnología, tanto el formador de docentes como el sujeto que aprende, deben tener acceso a un grupo de competencias tecnológicas que aseguran la funcionalidad del modelo y el abordaje de las diversas tecnociencias y aplicaciones que se ponen al servicio de la educación superior, asumiendo el modelo presentado en el Simposio del 2007 de la

Sociedad Mexicana de Computación Educativa (Somece).

Una vez que se aclaran las competencias que se persiguen con el modelo, se propone la ideología con la cual se asume el rol de la tecnología en la formación, siendo ésta un medio de alto alcance para el desarrollo de capacidades, habilidades y/o actitudes que fortalezcan el trabajo cooperativo y el aprendizaje funcional que demanda tanto la autoconstrucción cognitiva como la aplicación del paradigma de la complejidad en los procesos educativos.

Para asegurar que el modelo sea funcional, es necesario abordar y describir las principales aplicaciones que forman parte del amplio contexto de las tecnociencias que se ponen al servicio de la docencia para construir aprendizajes relevantes que trasciendan en el campo funcional del ser y hacer en la educación, considerando al hombre como el sujeto que administra.

Cerrando la investigación, se presenta un enfoque metodológico que permite abordar la educación invertida e híbrida como el medio de formación de docentes, este enfoque sugiere etapas que combinan los modelos educativos más cercanos y recientes, que a su vez atiende a los principios epistémicos del modelo asumido para el quehacer educativo en función del desarrollo de las competencias propias de cada perfil profesional y de manera genérica a las que se presentan en este artículo como paradigma de trabajo.

Las conclusiones del documento describen la convergencia de pensamiento que se genera al cerrar la investigación, asumiendo una postura

clara frente al vínculo entre la tecnología y la formación de docentes para el sistema educativo ecuatoriano, desde el humanismo complejo y las implicaciones que este tiene para el sistema de educación superior.

LAS COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS DEL DOCENTE

Una de las preocupaciones más grandes de los organismos que piensan en la educación moderna, ha sido el servicio de la tecnología a la educación. Desde este ámbito, muchos estudios han revelado una serie de competencias que los docentes deben poseer para poder acceder a la tecnología.

De acuerdo con Ramas (2007), 'las TICC⁴ se han convertido en un eje transversal de la acción formativa donde generalmente tiene una triple función: a) Como instrumento facilitador de los procesos, b) como herramienta para el proceso de información; y c) como contenido implícito de aprendizaje'

Desde la postura de este autor, el docente debe tener las siguientes competencias:

Figura 1: Tabla sobre competencias tecnológicas, métodos y herramientas.

Competencias Tecnológicas	Metodología	Herramienta
De información <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda • Selección • Discriminación • Clasificación • Recuperación • Uso 	Individual Entrenamiento dirigido Prácticas supervisadas	Recursos en línea Bibliotecas virtuales Aplicaciones en línea Instalación básica de software e, Instalación (conexión) de

⁴ Tecnologías de la Información y la Comunicación para la generación del conocimiento

De comunicación <ul style="list-style-type: none"> • Socialización 	Conversatorios Uno a uno Uno a muchos Foros y debates Grupos de discusión	equipos. Espacios virtuales para publicaciones Chats Quest y mini quest Bloggers
---	---	--

Fuente: Ponencia de Francisco Ramas, Simposio 2007 - Somece México

La formación docente debe fortalecerse en el manejo de herramientas tecnológicas aplicadas a la metodología de trabajo en el aula, conscientes de que esta actividad representa potenciar los aprendizajes autónomos y colaborativos, mismos que van a facilitar los procesos investigativos. Considerando las limitaciones a las que podrían enfrentarse los y las docentes en zonas sin acceso a la tecnología, es necesario potenciar su creatividad y la utilización de materiales del medio.

LA TECNOLOGÍA, UN MEDIO PARA LA EDUCACIÓN

En este aspecto, uno de los objetivos básicos de la vinculación de la tecnología con las orientaciones curriculares busca promover la conexión que existe entre las ciencias con el abordaje de las implicaciones sociales y éticas, mediante la comprensión de los entornos de la naturaleza, la maximización de los logros individuales y minimización, en lo posible, de las limitaciones con los avances de la tecnología.

Las formación docente, actualmente, ha recibido el impacto de la introducción de diferentes tipos de tecnologías que, de una u otra manera, han cambiado la enseñanza de los contenidos de esta área, tales como: la calculadora electrónica, las TICs, entre otros, lo que exige una comprensión más profunda de la

estructura del ejercicio o problema que se le propone.

La ciencia y tecnología se ha desarrollado vertiginosamente en relación al quehacer pedagógico, cambiando la vida de los seres humanos en sociedades tecnológicamente avanzadas, convirtiendo su esencia en recursos para otras ciencias que requieren de su aporte en la configuración de resultados en los procesos de investigación e implementación en relación al mundo de la modelación, cálculo y control de procesos industriales.

Lo que se busca es que a través de las nuevas tecnologías se desarrollen estrategias para resolver situaciones problémicas, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico en las operaciones matemáticas, así como también potenciar la capacidad de pensar, modelar y argumentar matemáticamente.

APLICACIONES Y TECNOCiencias AL SERVICIO DE LA FORMACIÓN

Considerando los avances tecnológicos de estos últimos años, se precisa que la tecnología y tecnociencias está directamente vinculada con la atención de los grandes problemas del desarrollo integral en la formación de profesionales, por lo que se requiere que la generación del conocimiento y la innovación tecnológica contribuya a la solución de diversas necesidades, tanto propias como de su entorno, lo cual requiere un profesional responsable y solidario en su accionar en sociedad.

Dentro de estos avances tecnológicos se encuentran las plataformas web de tipo educativo y las herramientas web 2.0, las cuales

según Greenhow, Robleia y Hüge (2009) presentan tres características relevantes para la producción, participación y prácticas creativas de los estudiantes que son: interactividad, interconexión y, creación y mezcla de contenidos:

La interactividad, hace referencia a la facilidad que los usuarios tienen para publicar y compartir contenidos sin necesidad de poseer conocimiento técnico avanzado.

La interconexión, se refiere a la habilidad de crear redes y mantenerse automáticamente actualizado con información relevante proveniente de diferentes fuentes. Esta permite que el usuario, se involucre en un proceso constante de descubrimiento de fuentes de información (sitios web, personas) que pueden ser agregadas a su red de conocimientos.

La creación y mezcla de contenidos, corresponde a la posibilidad de tomar información y materiales disponibles en la Web, modificarlos, combinarlos y expandirlos en nuevas creaciones multimedia.

Según los autores antes mencionados, la interactividad hace referencia a la facilidad que los usuarios tienen para publicar y compartir contenidos sin necesidad de poseer conocimiento técnico avanzado; la interconexión, en cambio, se refiere a la habilidad de crear redes y mantenerse automáticamente actualizado, con información relevante proveniente de diferentes fuentes, esta permite que el usuario se involucre en un proceso constante de descubrimiento de fuentes de información (sitios web, personas) que pueden ser agregadas a su red de conocimientos. Finalmente, la creación y mezcla de contenidos corresponde a la posibilidad de tomar información y materiales disponibles en la

web modificarlos, combinarlos y expandirlos en nuevas creaciones multimedia.

Las tecnologías web 2.0, ofrecen algunas herramientas tecnológicas para ser usadas en el proceso de interaprendizaje, tales como:

1. **Plataformas interactivas**, basadas en el modelo educativo de *e-learning*, las aplicaciones vinculadas a estos entornos virtuales permiten el desarrollo de procesos conscientes de aprendizaje en que la interactividad se convierte en el eje central del sistema educativo.
2. **Wiki**, se lo elabora con un conjunto de información como ejercicios, problemas e información general de los contenidos de matemáticas, donde solo tienen ingreso los investigadores para modificar o anexar nuevo material. En la wiki se encuentra material sobre la historia de la matemática, ejercicios sobre operaciones en número naturales, con números enteros y racionales. Ejercicios sobre razones y proporciones, ejercicios de potenciación y radicación, entre otros.
3. **Webquest**, creadas con el fin de presentar al estudiante, de forma ordenada y clara, la información sobre las actividades a desarrollar, y el monitoreo de trabajos de integración generados por los estudiantes. Se puede utilizar como por ejemplo Un webquest sobre conjuntos numéricos, potenciación y radicación, razón y proporción, álgebra.
4. **Excel**, la hoja de cálculo es un programa que permite manipular datos numéricos alfanuméricos que permite realizar cálculos complejos, con fórmulas/funciones, y dibujar distintos tipos de gráficos. En matemática se la pueda aplicar para trabajar el cálculo de diferentes funciones a partir de una serie de datos específicos y obtener los resultados. También la puede utilizar como base de datos.
5. **El chat**, es un elemento importante en el mundo de la innovación comunicativa, ayuda al profesor y alumno a dinamizar los elementos de comunicación permitiendo construir la identidad digital de los métodos utilizados por el emisor, así como valorar la capacidad cognitiva del receptor, ya sea en una obra literaria como en algún escrito de información
6. **El blog**, como herramienta tecnológica, ofrece otra oportunidad sustancial al docente, para que desarrolle sus actividades de interacción y ampliación de los temas que convergen dentro de su plan curricular: en el análisis literario constructivo, exploración documental y reconstrucción, situándolos en la práctica y normativa.
7. **Las herramientas colaborativas**, como es el caso de *Google Drive*, brindan opciones interesantes que utilizan los nativos tecnológicos para aterrizar en la inmensidad de los modelos teóricos, se intercambian publicaciones, de aquí que la mayoría de participantes recurren a epígrafes que ilustran la importancia de las experiencias surgidas por el feedback de información.
8. **Software específico**, permite el logro de mejorar los niveles de comunicación y ampliar la información disminuyendo las brechas tecnológicas, entre quienes tienen la oportunidad de acceder y aquellos que por situaciones sociales no pueden acceder.

ENFOQUE METODOLÓGICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Partiendo del pensamiento de David Ausubel, citado por Violeta Arancibia y otros (2009), el aprendizaje es una serie de conexiones lógicas que se construyen a partir de las interacciones entre los aprendizajes previos y los nuevos conceptos generando esquemas y organizaciones mentales que permitan su fácil recuperación y aplicabilidad.

Desde otra perspectiva, el aprendizaje tiene como propósito, "aumentar la capacidad del organismo humano de ser modificado a través de la exposición directa a estímulo y experiencias proporcionadas por los enfrentamientos con los hechos de la vida, en situaciones formales e informales de aprendizaje" (Cornejo, 2002).

La teoría de la modificabilidad cognitiva estructural se describe como "la propensión

única de los seres humanos para cambiar o modificar la estructura de su funcionamiento cognitivo de adaptarse a las demandas cambiantes de una situación de la vida." (Feuerstein, Falik, & Rand, 1979). Esta capacidad de cambio está relacionado con dos tipos de interacciones humano - ambientales que son responsables para el desarrollo diferencial del funcionamiento cognitivo y los procesos mentales superiores: la exposición directa al aprendizaje y la experiencia de aprendizaje mediado.

Considerando este referente teórico, la intención de implementar un aula invertida y recurrir a las estrategias cognitivas para la consolidación del aprendizaje de los estudiantes crea la necesidad de definir un proceso metodológico que responda a las teorías pedagógicas que aportan al aula invertida, generando un enfoque metodológico para ejecutar el proceso de aprendizaje alineado a la praxis pedagógica moderna y el soporte virtual al que se recurre.

El enfoque metodológico que se propone vincula la teoría pedagógica del aprendizaje significativo y de la modificabilidad cognitiva para el desarrollo de estrategias cognitivas usadas como herramientas metodológicas para la construcción de experiencias, todo ello abordado en cuatro momentos claramente definidos en el proceso de aprendizaje:

Figura N° 2 Enfoque metodológico del aula invertida



Elaboración: Autoría propia

La fase de **preparación** aborda la indagación de conocimientos previos con la finalidad de darle intencionalidad a lo que se va a estudiar para ganar la atención y el interés de los estudiantes. Activa las estrategias de sensibilización y atención, que persiguen despertar el ser del estudiante en relación al concepto que se va a estudiar.

La fase de **indagación**, es la que permite recoger información sobre el concepto a estudiar, modificar los esquemas mentales previos y reconceptualizar los temas, de manera tal que el docente ya no está en la obligación de la clase magistral sino en generar actividades para poder alcanzar el fin de la clase por medio de los contenidos estructurados.

La fase de **construcción**, es el corazón del aula invertida; ya no viene el estudiante al aula de clases a escuchar una ponencia, una conferencia o a responder preguntas, sino a construir productos educativos fruto de la conceptualización en la fase de indagación, en esta fase se recurre a las modalidades de

aprendizaje⁵ y a la práctica orientadora del profesor.

La fase de **reconstrucción** permite al estudiante poner a prueba los resultados de la construcción en acciones prácticas que se realizan para demostrar que lo aprendido ha sido asimilado y forma parte del esquema conceptual o esquema mental.

Como se observa en la figura 2, los cuatro momentos abordan las estrategias cognitivas y responde a los momentos de las teorías pedagógicas, lo que se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 1
Relación del enfoque metodológico con las teorías de aprendizaje y estrategias.

Momento	Aprendizaje significativo	Modificabilidad cognitiva	Estrategias cognitivas
Preparación	Identificar conocimientos previos	Intencionalidad Trascendencia	Sensibilización Atención
Indagación	Generar construcciones mentales	Mediación de significado	Adquisición
Construcción	Construir organizaciones mentales	Regulación y control Cooperación Individualización psicológica	Personalización y control Recuperación
Reconstrucción	Llevar a la práctica lo aprendido.	Planificación y búsqueda de objetivos Elección y decisión	Transferencia Evaluación

Elaboración: Autoría propia

⁵ Las modalidades de aprendizaje que se visualizan en el modelo sociocognitivo son: trabajo autónomo, trabajo colaborativo, seminario, clase práctica, práctica externa, tutoría y talleres.

Finalmente, el proceso metodológico requiere una combinación de escenarios entre el aula física y el entorno virtual de aprendizaje, de manera que la realidad de aula invertida se pueda concretar desde el enfoque pedagógico en que se organiza el aula para la generación de interactividad en los momentos desarrollados en el espacio virtual. La organización del enfoque se presenta en el siguiente gráfico:

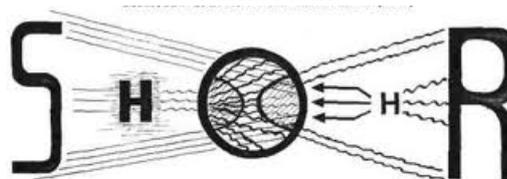
Figura N° 3: Organización de los espacios del aula invertida



Elaboración: Autoría propia

La interactividad que se espera en el aula invertida, no es solamente una idea, nace del conjunto de actividades que se proponen en cada momento y de la necesidad del trabajo colaborativo, así como del modelamiento que el profesor realiza a los productos que se van generando en interacción virtual y presencial entre mediador y aprendiz, siendo necesario aquí recurrir a la explicación de Feuerstein acerca del aprendizaje:

Figura N° 4: Concepción del aprendizaje de Feuerstein



Fuente: El perfil del profesor mediador (Tébar, 2003:46)

Como lo denota la Figura N°4, el estudiante (H) está en el centro de acción de cada uno de los procesos, tanto en la recepción del estímulo (S)

como en la elaboración de la respuesta (R), mientras que el objeto de aprendizaje (O), es el medio sobre el cual recaen los procesos estimulantes para generar aprendizajes conscientes, haciendo referencia una vez más al esquema mental, el cual a la vista de la neurociencia, requiere estimulación cognitiva (S) para activarse y una respuesta del sujeto (R) para concretarse.

La interactividad que se asume en este enfoque, requiere de actividades potenciadoras, donde el sujeto de aprendizaje (H) debe tener un alto grado de participación personalizada en el proceso, por lo tanto las actividades en el aula de clases, real o virtual, deben ser lo suficientemente creativas, y críticas a la vez, para despertar el interés del estudiante, partiendo del principio que expresa: “lo que puede hacer el estudiante, que no lo haga el docente” y viceversa.

Retomando el concepto de aula invertida, las fases que los estudiantes realizan para su aprendizaje consisten en la indagación y en la reconstrucción, cotidianamente en el aula, el profesor es el encargado de presentar los contenidos, evaluar las producciones y dirigir cada una de las acciones que se realizan en el espacio de aprendizaje, sea este físico o virtual; por tanto, en este modelo de aula invertida se propone, que sean los estudiantes quienes asuman en las etapas antes citadas.

El rol del profesor se hace trascendente en las fases de preparación y construcción, sin embargo, el estudiante debe seguir siendo el actor principal del aprendizaje; mientras que el docente tan solo es mediador. Esta función,

nace junto a este experimento educativo; y, se lo define como la figura que brinda directrices, conceptos específicos y sugerencias para la realización de la tarea de aprendizaje que consta en este diseño curricular.

CONCLUSIONES

Para alcanzar una vinculación entre la tecnología y la formación, es necesario imbricar los procesos metodológicos que los conectan, de manera tal que se superen las barreras que han limitado la conexión entre ambas figuras generando división entre ambos elementos, cuando se han convertido en aliados.

Las tecnociencias aunque pueden, no deben reemplazar el trabajo del docente; por esta razón desde la óptica de la complejidad, el enfoque metodológico permite el abordaje de diferentes aplicaciones tecnológicas en el proceso de construcción de los aprendizajes en los diferentes niveles educativos, más aún en la educación superior

BIBLIOGRAFÍA

- Arancibia, V., Herrera, P., & Strasser, K. (2009). *Manual de Psicología Educacional* (6a. ed.). Argentina: Alfaomega.
- Cobo, C., & Moravec, J. (2011). *El aprendizaje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación*. España: Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona.
- Cornejo, C. (1 de Abril de 2002). *Fuindación para el fomento del trabajo, el desarrollo humano y la Educación Superior*. Recuperado el 16 de Febrero de 2014, de www.fundesuperior.org/
- Feuerstein, R., Falik, L., & Rand, Y. (1979). *Evaluaciones dinámicas de modificabilidad cognitiva*. Jerusalem: Grupo Feuerstein.
- Greenhow, C., Beth, R., & Hughes, J. (2009). *Learning, teaching, and scholarship in a digital age Web 2.0 and classroom research: What path should we take now?* SAGE Publications.
- Ramas, F. (2007). *Sociedad Mexicana de Computación en la Educación*. Obtenido de <http://www.somece.org.mx/somece/>: www.somece.org.mx/memorias/Simposio2007/.../RamasAFrancisco.doc
- Tebar, L. (2003). *El perfil del profesor mediador*. España: Magisterio.