



MODELO PARA LA ENSEÑANZA EN CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD EN ENTORNOS VIRTUALES

Vanessa Miguel ⁽¹⁾, Mariano Fernández ⁽¹⁾, Nora Montaña ⁽²⁾ y Feliciano AV. Lucci ⁽³⁾

RESUMEN

Para fortalecer la enseñanza de la ciencia y la tecnología en todos sus niveles educativos; se hace necesario disponer de modelos educativos basados en las tecnologías de la información y la comunicación para los docentes, estudiantes, ciudadanos y comunidades; que promuevan la adquisición, aplicación y construcción del conocimiento científico y tecnológico, por intermedio de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, contribuyendo con el desarrollo social del país.

El modelo presentado se fundamenta en diferentes teorías educativas, que mediante las herramientas estratégicas basadas en las TIC, particularmente en la Web 2.0, la colaboración y el empoderamiento derivados de la utilización de las tecnologías, la construcción de los PLE, producen la integración de los procesos de comunicación, manejo del conocimiento, la investigación y las interacciones entre los componentes, sustentan la actividad del participante o de sus comunidades virtuales o presenciales.

1. Profesores de la Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela. UCV. vanessa.miguely@ucv.ve , mariano.fernandez@ucv.ve
2. Profesora del Centro de Ingeniería de Software y Sistemas (ISYS), Escuela de Computación, UCV. nora.montano@ciens.ucv.ve
3. Profesara de la Universidad Simón Bolívar. victorialucci@gmail.com

Este artículo es producto del proyecto financiado por el FONACIT N°: 201200660, titulado: Modelo de Enseñanza Colaborativa Basado en la Web 2.0 para el Fortalecimiento de la Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo científico y tecnológico ha propiciado un cambio extraordinario en todas las áreas del saber, impactando también la forma de concebir la educación y la salud, en el ámbito de una sociedad donde el conocimiento se ha convertido en uno de los principales bienes de las naciones ⁽¹⁾. Freire ⁽²⁾ afirmó “Internet, y en general la tecnología digital, han provocado importantes cambios culturales en nuestra sociedad. La educación como proceso, basado en conocimiento, comunicación e interacciones sociales, se ha visto radicalmente afectada por la irrupción de la cultura digital”.

El avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha cambiado la manera cómo generamos, almacenamos, buscamos, procesamos, compartimos y debatimos la información; favoreciendo el desarrollo de procesos educativos dinámicos que permiten el aprendizaje a lo largo de toda la vida y más allá de las paredes de las aulas de clases. La inclusión de estrategias apoyadas en las TIC también permite la integración de la enseñanza con el adiestramiento tecnológico de estudiantes y docentes. En el caso particular de la enseñanza de las ciencias de la salud, la integración de las TIC puede contribuir a motivar a los estudiantes, facilitar la conexión entre el ambiente educativo y la vida cotidiana, favorecer el aprendizaje de contenidos abstractos y desarrollar nuevas prácticas para la mejora de las condiciones de vida y de salud de las comunidades. Igualmente sustentan lo que Fernández ⁽³⁾ definió como salud 2.0, “una forma integral de asistencia médica y sanitaria centrada en el ciudadano o en el individuo; en la que los actores involucrados (pacientes, profesionales, administradores, proveedores) participan de forma activa empleando las redes sociales y las herramienta de la web 2.0, para mejorar la calidad de vida de las comunidades”.

Aunque actualmente es posible encontrar en la literatura una gran variedad de actividades académicas enmarcadas en la web 2.0, tales como uso de las redes sociales, los blogs, wikis y webquest; se observa que aún se requieren de mayores estudios dirigidos a conocer su relación con la construcción colaborativa del conocimiento científico. Miranda, Santos. y Stipcich ⁽⁴⁾ estudiaron 33 trabajos en los que se incorporaron las TIC en clases de ciencia, encontrando que la mayoría de ellos estaban orientados al estudio de los aspectos asociados con la efectividad didáctica del uso de las TIC y sólo unos pocos hacían referencia a los procesos interactivos que surgían de las actividades de aprendizaje, destacando la necesidad de proponer un marco metodológico de análisis que considere los distintos modelos involucrados en el complejo sistema que se genera con la

inclusión de las tecnologías como instrumentos de mediación interactivos. Para estos autores es necesario diseñar estudios que puedan contemplar las diferentes facetas a tener en cuenta para integrar las TIC a la enseñanza (curricular, contextual, tecnológica, pedagógica) que permitan conocer el potencial de las herramientas interactivas en el aprendizaje.

En la Escuela de Medicina Luis Razetti de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela (UCV) se ha venido trabajando desde hace casi 10 años en un modelo educativo de múltiples estrategias para la enseñanza de la bioquímica apoyado en entornos virtuales de aprendizaje y en el uso de las redes sociales que le permita a los estudiantes construir el conocimiento, adquirir habilidades para el aprendizaje permanente, aplicar el conocimiento en la solución de problemas prácticos de su área de aprendizaje, implementar estrategias de trabajo colaborativo, utilizar adecuadamente las TIC en sus contextos profesionales e incorporarse de forma productiva a la sociedad ^{(1) (5) (6)}. Los resultados de la experiencia muestran no sólo una mejora en el rendimiento si no también que los participantes hallaron más satisfactorias las estrategias apoyadas en las TIC respecto a las sin TIC y que esta diferencia fue estadísticamente significativa ⁽⁷⁾. El uso de Ambientes Virtuales de Aprendizaje también ha sido utilizado exitosamente para la enseñanza de salud pública en la Facultad de Medicina de la UCV ⁽⁸⁾.

Se observa que el creciente desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje y la implementación de múltiples y variadas formas de utilización de la tecnología para el acceso a la información y la aplicación del conocimiento en sistemas educativos formales e informales; ha propiciado la emergencia de diferentes estrategias pedagógicas que se relacionan con las teorías y los enfoques pedagógicos dentro de los modelos de enseñanza-aprendizaje. Estos modelos requieren ser analizados a profundidad para avanzar en la construcción teórica y poder seleccionar los más idóneos para contextos particulares, como el de la ciencia y la salud.

En este trabajo se revisan experiencias y modelos de enseñanza-aprendizaje surgidos con el desarrollo de las TIC con el fin de identificar elementos conceptuales que sirvan como marco para creación de ambientes de aprendizaje colaborativos que aprovechen las ventajas de las herramientas web 2.0 para promover el aprendizaje de la ciencia, la apropiación de la tecnología y el desarrollo de proyectos de investigación en salud.

INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN

Uno de los aspectos que resalta al explorar los cambios en el ámbito educativo producidos por las TIC es la aparición de pedagogías emergentes definidas como:

El conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje ⁽⁹⁾.

Para estos autores, aunque aún no se cuenta con un cuerpo teórico sistemático y definitivo de los principios que permiten conceptualizar las prácticas pedagógicas emergentes, es posible destacar los siguientes rasgos relevantes:

1. Poseen una visión de la educación que va más allá de la adquisición de conocimientos o de habilidades concretas.
2. Se basan en teorías pedagógicas ya clásicas, como las teorías constructivistas sociales y construccionistas del aprendizaje, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje dialógico, etc. y en propuestas más recientes como el conectivismo.
3. Superan los límites físicos y organizativos del aula uniando contextos formales e informales de aprendizaje, aprovechando recursos y herramientas globales y difundiendo los resultados de los estudiantes globalmente.
4. Muchos proyectos son colaborativos, interniveles, escalables y abiertos a la participación de docentes y alumnos de otros centros de cualquier parte del mundo e incluso de otras personas significativas, padres, grupos temáticos, etc.
5. Potencian conocimientos, actitudes y habilidades relacionadas con la competencia “aprender a aprender”, la metacognición y el compromiso con el propio aprendizaje de los estudiantes, más allá del curso, el aula, la evaluación y el currículum prescrito.
6. Convierten las actividades escolares en experiencias personalmente significativas y auténticas. Estimulan el compromiso emocional de los participantes.
7. Los docentes y los aprendices asumen riesgos intelectuales y transitan por caminos no trillados. Son actividades creativas, divergentes y abiertas, no mera repetición.
8. En la evaluación se suele adoptar un margen de tolerancia que permite evidenciar los aprendizajes emergentes, aquellos no prescritos por el docente.

En este contexto de pedagogías emergentes, es importante retomar los dos enfoques identificados por Jonassen, Carr y Yueh ⁽¹⁰⁾ a partir de la forma en que se accede y utiliza la tecnología: aprender de la tecnología y aprender con la tecnología. En el primero se utilizan las ventajas de las TIC como herramientas, como por ejemplo para transmitir y almacenar información. En el segundo enfoque las TIC se utilizan como herramientas mentales, para apoyar más eficazmente el aprendizaje significativo y la construcción de conocimiento. Para estos autores, en

lugar de usar las TIC para difundir la información, incluyendo el uso de plataformas gestoras de aprendizajes o LMS (Learning Management System) como medio para la presentación de los contenidos, las TIC deben ser utilizadas como herramientas para involucrar a los estudiantes en el pensamiento crítico reflexivo acerca de las ideas que están estudiando. Para ello, los docentes pueden hacer uso de de estrategias instruccionales que impliquen la resolución de problemas que simulan la realidad en ambientes colaborativos y significativos, cercanos al contexto de desempeño (11).

Puentedura ⁽¹²⁾ propuso el Modelo SAMR (por sus siglas en inglés: *Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition*) para describir el proceso de integración de la tecnología en la educación. Este modelo describe cuatro niveles: Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición; aumentando en complejidad, desde el nivel de sustitución que solo cambia la función, a una redefinición donde las TIC proporcionar oportunidades nuevas de creación y construcción del conocimiento. En la Tabla 1 se resumen las características del Modelo SAMR.

Tabla 1. Características del Modelo SAMR (Puentedura, 2008)

	Nivel	Característica	Preguntas reflexivas
Mejora	Sustitución	Uso de las tecnologías como herramienta sustituta, sin ningún cambio funcional. Ej. La realización de un Mapa conceptual con una herramienta tecnológica como CmapTools (http://cmap.ihmc.us/).	¿Qué puedo ganar si sustituyo la tecnología antigua por la nueva?
	Aumento	La tecnología se aplica como un sustituto de otro sistema existente pero se producen mejoras funcionales. Ej. Buscar información empleando un motor de búsqueda.	¿He añadido alguna nueva una funcionalidad en el proceso de enseñanza/aprendizaje que no se podía haber conseguido con la tecnología más antigua en un nivel fundamental? ¿Cómo mejora esta característica a mi diseño instruccional?
Transformación	Modificación	Se produce un rediseño importante de las tareas para adaptarse a los nuevos medios. Ej. Laboratorios virtuales, trabajo en documentos compartidos utilizando una herramienta como dropbox (https://www.dropbox.com/),	¿Cómo se ve afectada la tarea que se va a realizar? ¿Esta modificación dependerá del uso de la tecnología? ¿Cómo afecta esta modificación a mi diseño instruccional?
	Redefinición	Creación de nuevas tareas y ambientes de aprendizaje que permiten ir más allá del aprendizaje previo a la introducción de las nuevas tecnologías. Ej. Desarrollo de un proyecto colaborativo donde se entrevistan expertos por videoconferencia y se presentan los resultados en formato multimedia en un blog o Wiki	¿Cuál es la nueva tarea? ¿Va a sustituir o complementar las que realizaba anteriormente? ¿Estas transformaciones sólo se realizan si aplico las nuevas tecnologías? o ¿Cómo contribuye a mi diseño?

Otra propuesta que presenta similitudes con el modelo SAMR es la Matriz TIM. (Technology Integration Matrix, Matriz de Integración Tecnológica), desarrollada por el Florida Center for Instructional Technology ⁽¹³⁾. TIM ilustra a los docentes como utilizar las TIC para mejorar el aprendizaje de los alumnos de primaria y secundaria a través de cinco niveles: entrada, adopción, adaptación, infusión/inyección y transformación. A partir de esta matriz, se desarrolló una nueva por el Arizona K12 Center, en la Northern Arizona University ⁽¹⁴⁾; esta matriz se presenta como un tabla de doble entrada 5×5 donde las filas representan las características del entorno de aprendizaje (activo, colaborativo, constructivo, auténtico y dirigido) y las columnas los cinco niveles mencionados de integración de las TIC. En la Tabla 2 se resume las características de ambos componentes de la matriz Arizona TIM ⁽¹⁴⁾

Tabla 2. Resumen de la Matriz Arizona TIM

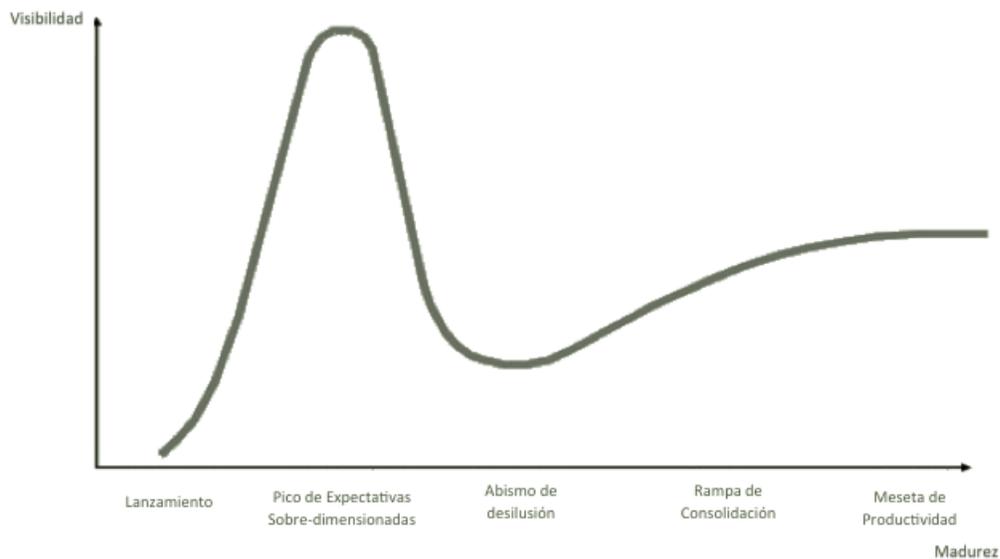
	Entorno de Aprendizaje	Niveles de Integración de las TIC				
		Entrada	Adopción	Adaptación	Inyección/ Infusión	Transformación
Activo	Se proponen tareas en los que los alumnos deben participar activamente	El profesor emplea la tecnología para mostrar el contenido	Los alumnos emplean de forma convencional las aplicaciones de software.	El profesor motiva a los estudiantes para que empleen las tecnologías en situaciones de aprendizaje para las cuales no han sido diseñadas para alcanzar los objetivos de aprendizaje.	El profesor proporciona apoyo e incentivos constantemente para que los alumnos empleen las herramientas tecnológicas en sus tareas de aprendizaje como algo natural.	Se promueve el uso de las herramientas tecnológicas en ambientes de aprendizaje ricos de manera que se integren con investigaciones, proyectos, debates, etc. transformando las tareas de aprendizaje a través de la tecnología
Colaborativo	Las herramientas TIC son empleadas para colaborar con otros alumnos, de su mismo centro o de otros centros					
Constructivo	Se realizan actividades de tipo constructivista, utilizando las TIC para dar sentido a los aprendizajes y compartirlos con los demás.					
Auténtico	Uso de las TIC para resolver problemas del mundo real y realizar actividades significativas					
Dirigido	Dirigido a la consecución de los objetivos					

Además de pensar en cómo integrar las TIC también es pertinente considerar cómo evaluar las expectativas del uso educativos de las TIC. La consultora Gartner viene desarrollando un método conocido como sobre-expectación de Gartner o curva Hype, para medir y predecir el nivel de expectativa existente sobre diferentes innovaciones y su impacto social, cuyo principal postulado es

que las innovaciones suelen atravesar un período de “sobre-expectación“ (o Hype), al que suele sobrevenir un período de desilusión, fruto del exceso de expectativa⁽¹⁵⁾. El ciclo de sobreexpectación de Gartner se compone de cinco etapas o fases (Fig. 1):

1. Lanzamiento o presentación que genera interés y presencia en los medios.
2. Pico de expectativas sobredimensionadas. En esta fase, el impacto en los medios genera expectativas poco realistas.
3. Abismo de desilusión. Debido a que no se cumplen las expectativas, las tecnologías dejan de estar de moda y disminuye su presencia en los medios.
4. Rampa de consolidación. A través de la "pendiente de la iluminación", se continua explorando los beneficios que puede proporcionar su aplicación práctica.
5. Meseta de productividad. Esta fase se alcanza cuando los beneficios de la una tecnología están demostrados y aceptados, volviéndose cada vez más estable y evolucionando en nuevas generaciones.

Figura 1. El ciclo de sobreexpectación de Gartner ⁽¹⁶⁾;



MODELOS EDUCATIVOS Y TIC

Hayek⁽¹⁷⁾ definió un modelo para la ciencia como una representación formal de una teoría constituida por abstracciones de algunos elementos, de tal forma que se proporciona una descripción simplificada de los aspectos más sobresalientes del fenómeno. Los modelos se estructuran con características bien definidas de lo que se pretende explicar y deben ser contrastados nuevamente

con la evidencia empírica. Los modelos educativos por su parte, son una concepción teórica, que se configura en un patrón conceptual a través del cual se esquematizan las partes y los elementos que integran los programas de estudios y orientan a los docentes en el desarrollo de la acción pedagógica (18).

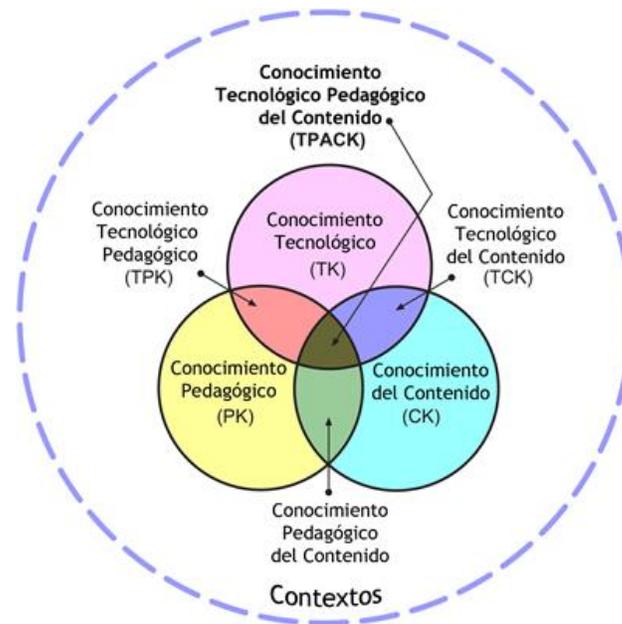
En este contexto de la incorporación de las TIC a la educación, Bocconi, Kampylis y Punie (19) propusieron el modelo *Creative Classrooms'* (CCR), Modelo de Aulas Creativas, el cual se basa en ambientes de aprendizaje innovadores que incorporan plenamente el potencial de las TIC para innovar las prácticas de aprendizaje y enseñanza. El término "clases" en este modelo se utiliza en su sentido más amplio para incluir todos los tipos de ambientes de aprendizaje: formal, no formal e informal. En este modelo se considera que las prácticas pedagógicas innovadoras sólo surgen cuando los profesores utilizan las TIC con el objetivo de crear formas nuevas y mejoradas de actividades de aprendizaje abierto, colaborativo y significativo. El modelo plantea ocho dimensiones interconectadas que abarcan la esencia de CCR: contenido y planes de estudio, evaluación, aprendizaje de las prácticas, prácticas de enseñanza, organización, liderazgo y valores, conectividad e infraestructura; integrando también al modelo un conjunto de 28 componentes.

Los componentes de referencia de este modelo han sido etiquetados por Rubio (20) como: inteligencia emocional, múltiples modos de pensar, personalización, habilidades blandas, emprendimiento social, escuela inclusiva y equidad, aprendizaje informal y no formal, aseguramiento calidad, horario innovador, infraestructuras TIC, servicios innovadores, reorganización del espacio físico, aprendizaje transversal, aprender explorando, aprender creando, aprender jugando, inteligencias múltiples, estilos de aprendizaje, autoaprendizaje, aprendizaje personalizado, actividades significativas, colaboración entre pares uso, recursos educativos abiertos (uso, reutilización y creación), evaluación motivadora, evaluación formativa, aprendizaje continuo, redes sociales, gestión de la innovación, creación de redes.

Por su parte, el Modelo de Aprendizaje Flexible (21) propone incorporar aspectos del ámbito informal y no formal en los entornos formales y el uso de metodologías centradas en el alumno, desde una concepción de las instituciones educativas como instituciones de gestión del conocimiento. Plantea una integración facilitada por el uso de redes sociales y por el uso de los nuevos protocolos de red (P2P, servicios web, la nube, sindicación, etc.) para conectar recursos y sistemas en un espacio personalmente gestionado. Caracterizan estos nuevos entornos como espacios modulares personalizables desde la visión del estudiante y del profesor, pudiendo éste incorporar aquello que se adecua mejor a sus planteamientos metodológicos.

Un modelo que ha estado popularizándose en los últimos años es el modelo de Conocimiento Didáctico Tecnológico del Contenido (TPCK) ⁽²²⁾, el cual integra tres componentes principales: la tecnología, la pedagogía y contenido (Fig. 2). Un aspecto importante de este modelo es la necesidad no sólo de dominar el contenido y las estrategias de enseñanza/aprendizaje sino también identificar las herramientas tecnológicas a aplicar, teniendo en cuenta el contexto particular y el hecho que la tecnología puede modificar la dinámica del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Figura 2. Modelo TPACK (Fuente: <http://tpack.org>)



Si analizamos el gráfico del modelo, podemos observar que existen siete zonas distintas de conocimientos (componentes) integrados a partir de los saberes pedagógicos, disciplinares y tecnológicos. Todos estos conocimientos deben ser contemplados de forma individual y en su mutua interacción: Conocimiento pedagógico (PK), Conocimiento disciplinar (CK), Conocimiento tecnológico (TK), Conocimiento pedagógico disciplinar (PCK), Conocimiento tecnológico disciplinar (TCK), Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK), Conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK). Este último es la integración de todos los componentes anteriores. Supone integrar lo que el docente sabe sobre la materia que desea impartir, los métodos didácticos más adecuados a la situación concreta de los alumnos y cómo integrar la tecnología para enseñar un contenido concreto.

Se observa en el modelo la importancia de diseñar el ambiente desde la intersección de los diferentes componentes, enmarcados dentro del contexto, el cual siempre incluye un componente

social. Este contexto social es sustentado por la comunicación de los participantes, la formación de conexiones y redes de cooperación, las cuales deben ser favorecidas por el ambiente de aprendizaje. En este sentido, puede ser de utilidad trabajar con ambientes de aprendizaje donde se procure elaborar y establecer una cultura de colaboración entre los docentes y los alumnos, identificando un proyecto común que logre involucrar a todos.

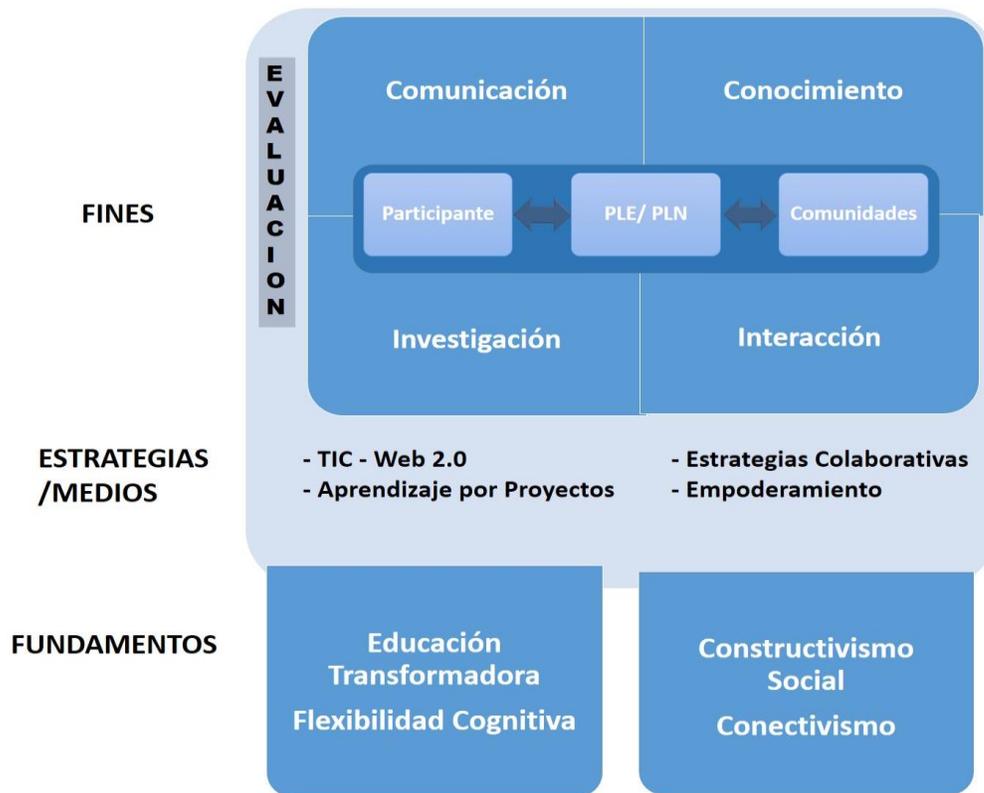
DISCUSIÓN

Luego de revisar algunos de los modelos educativos y pedagogías emergentes que surgen con la utilización de las TIC se observa que comparten principios y presentan similitudes, observándose que la vigencia y utilidad de un modelo va a depender del contexto social en el cual se desarrolla. Sin embargo, es importante destacar que para algunos autores ⁽²³⁾, la proliferación de “nuevos modelos” relacionados con el uso de las TIC y el elearning no contribuye a definir y contrastar principios para su diseño y pistas para la solución de los problemas reales relacionados. Para ellos lo que se requiere es una redefinición de los modelos tradicionales para conducir a un tipo de procesos de enseñanza-aprendizaje más flexible.

En la búsqueda construir una redefinición de un modelo educativo para la enseñanza de la ciencia, la tecnología y la salud en entornos virtuales en el contexto venezolano, se retoman los resultados de la experiencia pedagógica del proyecto del Sistema Generador de AMBientes de Enseñanza-ApRendizaje Constructivistas basados en Objetos de Aprendizaje (AMBAR) ⁽²⁴⁾ desarrollado en forma conjunta por las Facultades de Ciencias y Medicina de la UCV, cuyo objetivo fue permitir la creación de ambientes virtuales basados en estrategias de aprendizaje constructivistas como el Aprendizaje Generativo ⁽²⁵⁾ y la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva ⁽²⁶⁾, así como la incorporación y almacenamiento (repositorios) de los Objetos de Aprendizaje usando un Sistema Manejador de Base de Datos Orientado a Objetos ⁽²⁷⁾. Algunas lecciones aprendidas a través del desarrollo del proyecto fueron: a) evitar el desarrollo de los ambientes de aprendizaje virtuales desde una visión muy amplia y compleja, b) identificar los repositorios como herramientas útiles para reusar conocimiento y c) Desarrollar la estrategia didáctica mediante aplicaciones sencillas que puedan ser accedidas desde cualquier ambiente o plataforma ⁽²⁸⁾.

De acuerdo a lo expresado concluiremos este primer documento teórico aportando una visión del Modelo de Enseñanza de la Ciencia, Tecnología y Salud (MECTSAL) basado en las experiencias de los investigadores participantes. El MECTSAL puede observarse en la figura 3.

Figura 3 Modelo Enseñanza de la Ciencia, Tecnología y Salud. MECTSAL.



Fuente: Elaboración propia

El MECTSAL es un modelo para la transformación educativa fundamentada en la Pedagogía del Ser de Freire⁽²⁹⁾, la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva propuesta por Spiro y col ⁽²⁶⁾, el Constructivismo Social de Vygotsky ⁽³⁰⁾, y el Conectivismo planteado por Siemens ⁽³¹⁾ y Downes ⁽³²⁾. Mediante las herramientas estratégicas basadas en las TIC, particularmente en la Web 2.0, la colaboración y el empoderamiento derivados de la utilización de las tecnologías ⁽³⁾; se busca promover los procesos de comunicación, el manejo y transferencia del conocimiento, la investigación y las interacciones entre los participantes o las Comunidades Virtuales de Aprendizaje.

El patrón anterior se complementa con la visión, en la cual los participantes en su interacción con las TIC/Web 2.0 produce un Ambiente Personal de Aprendizaje (PLE, por sus siglas en ingles) que al complementarse o integrarse con los PLE de los demás miembros de sus comunidades virtuales, producen las Redes Personales de Aprendizaje (PLN, por sus siglas en ingles). Se obtienen entonces, Comunidades Virtuales de Aprendizaje conformadas con múltiples elementos y

conexiones, desde donde deben fundamentarse los planes educativos que quieren exitosos en la enseñanza de la ciencia, tecnología y salud, en estos nuevos tiempos digitales.

Se incluye también como elemento importante del modelo la estrategia del Aprendizaje por Proyectos donde el enfoque es ir más allá de aprender acerca de algo, sino que involucra una acción, hacer algo en un contexto lo más parecido al real, en temas relevantes para la comunidad. Esta estrategia permite desarrollar la competencia y las capacidades mentales de orden superior (capacidad de análisis y síntesis), mejorar las habilidades de investigación, comprometerse en un proyecto, aprender a autoevaluarse y evaluar a los demás dentro de una comunidad académica⁽³³⁾.

Este modelo tiene como unos de sus fines resaltantes el proceso de evaluación de los productos y del proceso, como forma operativa de conocer en realidad el cumplimiento de los objetivos planteados y la operatividad de los diferentes resultados; En particular, la calidad de la construcción colaborativa de conocimiento, incluyendo el Contenido Generado por el Estudiante (CGE) según los criterios establecidos por Pérez y colaboradores⁽³⁴⁾.

A partir de este modelo actualmente se está trabajando en el desarrollo de ambientes virtuales de aprendizajes colaborativos que permitan fortalecer la enseñanza de la ciencia y la tecnología. Se busca diseñar ambientes de aprendizaje donde las tecnologías basadas en las herramientas Web 2.0, incluyendo especialmente a las redes sociales, favorezcan el uso de estrategias que potencian la interacción social y el intercambio entre los facilitadores y los participantes, favoreciendo la construcción del conocimiento de manera colaborativa, donde se reutilice la experiencia de los contextos sociales en el área educativa para el desarrollo de proyectos de ciencia, tecnología y salud.

REFERENCIAS

1. Miguel V. y Fernández, M. Redes Sociales y Construcción del Conocimiento. En A.B Martínez y N. Hernández (Compiladoras) Comunidades Virtuales de Aprendizaje. Caracas, Venezuela; Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Universidad Central de Venezuela. 2013
2. Freire J. Cultura digital y prácticas creativas en educación. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 6 (1), 2-6. 2009.
3. Fernández M. Impacto De Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación Sobre La Información En Salud: Salud 2.0. En: Echezuría L, Fernández M, Rísquez A, Rodríguez-Morales A. Editores. Temas de epidemiología y salud pública. Caracas, Venezuela: EBUC. 2013.
4. Miranda A., Santos G. y Stipcich S. Algunas características de investigaciones que estudian la integración de las TIC en la clase de Ciencia. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 12 (2). 2010. Acceso; 1 de agosto 2013 Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol12no2/contenido-mirandasantos.html>
5. Miguel, V. y Sánchez, M.R. La investigación educativa en la Cátedra de Bioquímica de la Escuela "Luis Razetti" y su impacto sobre el diseño instruccional y el rendimiento estudiantil. Docencia Universitaria Vol VIII, (1), 131-146. 2007.

6. Sánchez, M.R, Miguel, V.; Díaz, K.; Vílchez, G.; Villasmil, S. y López, MG. Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje para la Construcción del Conocimiento en Bioquímica Médica. Revista de la Facultad de Medicina 32 (1), 114-120. 2009.
7. Díaz, K. Miguel, V., Landaeta, I., Ortiz, M. y Fernández, M. Evaluación de la Satisfacción Estudiantil Frente a las Estrategias Instruccionales Tradicionales y Apoyadas en Nuevas Tecnologías para la Enseñanza de la Bioquímica Médica. XIII Jornadas de Investigación Educativa y IV Congreso Internacional, Escuela de Educación, UCV, Mayo 2013.
8. Fernández M. Desarrollo de un Ambiente Virtual de Aprendizaje en Salud Pública. Cuadernos de la Escuela de Salud Pública. Vol 1, No 85 (2013).
9. Adell J. y Castañeda L. () Tecnologías emergentes ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A Vásquez (Coord.) Tendencias emergentes en educación con TIC. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología, p. 13-32. 2012
10. Jonassen, D.H., Carr, C., & Yueh, H.P. (1998, March). Computers as Mindtools for engaging learners in critical thinking. Tech Trends, 43 (2), 24-32.
11. Montes J. y Ochoa S. Apropiación de las tecnologías de la información y comunicación en cursos universitarios. Act.Colom.Psicol. [online]. 2006, vol.9, n.2 pp. 87-100. [acceso: 10 de julio 2013]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-91552006000200009&script=sci_arttext
12. Puentedura R. As We May Teach: Educational Technology, From Theory Into Practice. [en línea] [Acceso: 10 de julio 2013] disponible en: <http://tinyurl.com/aswemayteach>
13. Florida Center for Instructional Technology. The Technology Integration Matrix. [Sitio Web] [Acceso: 10 de julio 2013] disponible en: <http://fcit.usf.edu/matrix/index.php>
14. Arizona K12 Center. (2011). Arizona Technology Integration Matrix. [en línea] [Acceso: 10 de julio 2013] disponible en: http://www.azk12.org/tim/docs/AZK1031_Matrix_Print.pdf
15. Sarner A. y Sorofman J. Hype Cycle for Digital Marketing. [en línea] [Acceso: 10 de enero 2014] disponible en: <https://www.gartner.com/doc/2556015>
16. Zinger, J. (2013). Navegando el Hype Cycle: El Futuro de 5 Tácticas de Marketing Online. [en línea] [Acceso: 10 de julio 2013] disponible en: <http://www.genwords.com/blog/navegando-el-hype-cycle-el-futuro-de-5-tcticas-de-marketing-online/>
17. Hayeck F. Studies in philosophy, politics and economics. Londres: Routledge and Kegan Paul. 1967..
18. Morales; B Análisis de los Modelos educativos desde la perspectiva del paradigma “aprender a aprender” Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo Publicación # 10 Enero – Junio 2013 <http://www.ride.org.mx/docs/publicaciones/10/educacion/C10.pdf>
19. Bocconi, S., Kampylis, P. y Punie; Y. Innovating Learning: Key Elements for Developing Creative
20. Classrooms in Europe. Joint Research Centre (JRC) Scientific and Policy Report. 2012. [Acceso: 10 de noviembre 2013] disponible en: <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC72278.pdf>
21. Rubio, G. (2013). Educación creativa. [en línea] [Acceso: 10 de enero 2014] disponible en: <http://laescuelaqueyoquiero.com/educacioncreativa/>
22. P. Mishra y M.J. Koehler. Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. Teachers College Record 108 (6), 1017-1054. (2006).
23. Salinas J., Negre F., Gallardo A., Escandell C. y Torrandell I. Modelos didácticos en entornos virtuales de formación: identificación y valoración de elementos y relaciones en los diferentes niveles de gestión. . [en línea] [Acceso: 10 de enero 2014] disponible en: <http://gte.uib.es/pape/gte/sites/gte.uib.es.pape.gte/files/MODELLOS%20DID%20C3%81CTICOS%20EN%20ENTORNOS%20VIRTUALES%20DE%20FORMACI%C3%93N.pdf>
24. López, M:G., Miguel, V. y Montaña, N.. Sistema Generador de AMBientes de Enseñanza-ApRendizaje Constructivistas basados en Objetos de Aprendizaje (AMBAR): la Interdisciplinariedad en los ambientes de aprendizaje en línea. Revista de Educación a Distancia (RED). Publicación en línea. Murcia (España). Año VIII. Número 19.- 31 de Enero de 2008. <http://www.um.es/ead/red/19/>.
25. Grabowski, B. Generative Learning: Past, present & future. In D.H. Jonassen (Ed.), Handbook of Research for Educational Communications and Technology. New York: Simon Schuster, McMillan. 1996

26. Spiro, R.J., Feltovich, P.J., Jacobson, M.J., & Coulson, R.L. (1987). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. En D. H. Jonassen (Ed.), *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. Englewood Cliffs, NJ: Lawrence Erlbaum Associate
27. López, M.G.; Hernández Bieliukas, Y., Beleño, C., Pernalet, D-, Miguel, V, Montaña, N. Un Repositorio basado en Servicios Web para el Sistema Generador de Ambientes de Aprendizaje AMBAR. V Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables. Universidad Pontificia de Salamanca, Escuela Universitaria de Informática, Salamanca, España, 20 y 21 de octubre de 2008, <http://www.upsa.es/spdece08/>
28. Montaña N. *Moviendo Modelos Mentales: Un Marco de Referencia para el Reuso de Experiencias de Usuario (UX)*. Tesis de Ascenso. UCV, 2013.
29. Freire P. *La educación como práctica de la libertad*. 53° ed. Mexico, Mexico: Siglo XXI. 2007.
30. Vygotsky L. *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires, Argentina: Pléyade, 1985.
31. Siemens. G. *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. *International Journal of Instructional Technology & Distances Learning* 2 (1), 2005, Disponible en http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
32. Downes S. *An Introduction to Connective Knowledge*. En Theo Hug Editor. *Media, Knowledge & Education: Exploring new Spaces, Relations and Dynamics in Digital Media Ecologies*, 77-102. Innsbruck, Austria: Innsbruck University Press. 2007.
33. Moursund, D.. *Aprendizaje por Proyectos con las TIC (capítulos I y II)*. 1999. <http://www.eduteka.org/APPMoursund1.php>
34. Pérez-Mateo, M. Guitert, M.; Fabián, M. y Romero, M. *Elaboración colaborativa de contenidos en el aprendizaje en línea: parámetros de calidad*. En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A Vásquez (Coord.) *Tendencias emergentes en educación con TIC*. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología, p. 103-122. 2012. Disponible en http://ciberespinal.org/tendencias/Tendencias_emergentes_en_educacin_con_TIC.pdf