

Omnia Año 22, No. 1 (enero-abril, 2016) pp. 32 - 45
Universidad del Zulia. ISSN: 1315-8856
Depósito legal pp 199502ZU2628

Las TIC en la enseñanza universitaria de la ingeniería ambiental: El caso de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Martha Patricia Astudillo Torres

Resumen

Este trabajo presenta los resultados parciales de una investigación etnográfica llevada a cabo en una institución de educación superior mexicana, en la que se analiza la inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la enseñanza de la ingeniería ambiental. El estudio se fundamenta desde las corrientes de pensamiento del constructivismo socio-cultural, el construccionismo y el modelo didáctico de proceso o práctico. Los principales hallazgos nos permiten explicar el modo en que son integradas las herramientas tecnológicas en el proceso educativo, a partir de cinco categorías surgidas en el trabajo de campo.

Palabras clave: Proceso educativo, TIC, educación superior, ingeniería y etnografía.

ICT in university teaching environmental engineering: The case of the University of Sciences and Rrts of Chiapas

Abstract

This paper presents the partial results of an ethnographic research conducted at an institution of higher education in Mexico, where the inclusion of information and communications technology (ICT) to teaching environmental engineering is analyzed. The study is based from the currents of thought of socio-cultural constructivism, constructionism and process model or practical. The main findings allow us to explain how technological tools are integrated in the educational process, from five categories emerged in the fieldwork.

Key words: Process educational, ICT, higher education, engineering and ethnography.

* Doctora en Educación por la Universidad de Costa Rica, ex becaria del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México y de la Universidad Autónoma de Chiapas. Cuenta con publicaciones sobre las TIC en la educación superior y las desigualdades sociales en la educación básica en revistas indexadas de México, España, Costa Rica, Chile y Venezuela. Universidad Autónoma de Chiapas, México. patricia.astudillo@unach.mx

Introducción

El fortalecimiento de la infraestructura tecnológica en las instituciones de educación superior mexicanas ha considerado una serie de planteamientos señalados en las políticas educativas -emitidas desde el ámbito mundial, regional, nacional y local- para la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las prácticas educativas de los docentes, con la finalidad de incidir positivamente en el proceso educativo.

Incluir la tecnología como soporte para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje nos plantea la posibilidad de contar con una sólida infraestructura tecnológica institucional, programas permanentes de formación docente en materia de TIC, modelos pedagógicos flexibles y el uso de una metodología didáctica por parte de los profesores que favorezca la inclusión de las TIC en el desarrollo de los contenidos de las carreras ofertadas por las instituciones de educación superior; todo esto, con la finalidad de facilitar la comprensión de los contenidos y la adquisición, por parte del estudiantado, de las competencias necesarias en su campo disciplinario.

Estas razones nos han permitido reflexionar sobre aquellos factores que se deben tomar en cuenta para la inclusión de las TIC en las prácticas educativas y si dicha inclusión, en realidad, contribuye al mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, tal como lo señalan las políticas educativas desde todos los panoramas (UNESCO, 2008; UNESCO; 2007; UNESCO; 2005; Plan Nacional de Desarrollo, 2013; Gobierno del Estado, 2012; UNICACH, 2011a; UNICACH, 2011b; UNACH, 2011; UNACH, 2009). Los señalamientos referidos atribuyen de grandes potencialidades al uso de las tecnologías en la educación por el simple hecho de incorporarlas a ella; así, son habituales los términos de innovación tecnológica educativa, innovación pedagógica, nuevas maneras de enseñar y aprender, innovación metodológica y buenas prácticas educativas con TIC, entre muchas más, sin que se conozca claramente qué significado tienen estos términos en la realidad de la práctica cotidiana del profesor universitario en el aula.

Desde esta perspectiva, consideramos que la integración de la tecnología en la enseñanza representa uno de los componentes relevantes que se debe analizar para develar las actuaciones diarias de los profesores, tanto dentro como fuera del aula, cuando utilizan TIC; las repercusiones de esta actuación docente en el aprendizaje de los estudiantes y el significado que le atribuyen el profesorado y el estudiantado a la inclusión de herramientas tecnológicas en el proceso educativo.

Por ello, este trabajo explica la forma en que se integran las TIC a la enseñanza de la asignatura de Geología, correspondiente a la carrera de ingeniería ambiental de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México.

Marco teórico

El fundamento teórico que hemos asumido recae en tres corrientes de pensamiento: el constructivismo sociocultural (Vigostky, 1995; Rogoff 1993), el construccionismo (Papert y Harley, 1991; Papert y Turkle, 1990), y el modelo didáctico de proceso o práctico (Gimeno Sacristán y Pérez, 1988; Schön, 1987; Stenhouse, 1968). De la primera corriente, el constructivismo sociocultural, retomamos la concepción del papel del docente y los estudiantes; los docentes toman el rol de guías u orientadores en la construcción del conocimiento, el cual es generado de manera dinámica e independiente, considerando los conocimientos previos de los estudiantes, desde un contexto sociocultural determinado. El estudiante, a su vez, se concibe como un sujeto activo, participativo, creativo, interesado en su quehacer académico y responsable de su aprendizaje.

La asunción de estos dos roles generan interacciones, tanto dentro como fuera del aula, en las cuales las TIC tienen una función importante para mediar las comunicaciones que se efectúan en el proceso educativo. Así, consideramos a las tecnologías como instrumentos culturales que intervienen en el proceso de enseñanza, mediante el diseño y la puesta en práctica de estrategias docentes que facilitan el desarrollo de los contenidos curriculares, permitiendo, al mismo tiempo, facilitar el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

De la segunda corriente de pensamiento, el construccionismo, retomamos la inclusión de la computadora y los programas de cómputo como medios para desarrollar ambientes de aprendizaje que permitan la construcción de obras significativas basadas en la creatividad del estudiantado. Estas obras, que son atribuidas de un particular significado, permitirán la creación del conocimiento debido a que han sido elaboradas bajo el influjo de un factor motivacional que condiciona el aprendizaje de los estudiantes, es decir, estos aprenderán aquello que realmente les interesa aprender (Papert y Harley, 1991). En tal situación, las herramientas tecnológicas, también, pueden llegar a formar parte de ese componente motivacional que detone la construcción de los saberes.

La última perspectiva teórica desde la que abordamos nuestra investigación, alude a los supuestos de un modelo didáctico denominado de proceso o práctico. Estos presupuestos teóricos son los que hemos asumido para justificar la didáctica que guía la inclusión de las TIC en la enseñanza universitaria de las ingenierías. De este modo, analizamos la enseñanza centrándonos en las actividades y las tareas, mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación, que tienen lugar dentro y fuera del aula, así como los principios o razones que justifican las decisiones que tome el profesor respecto a la planificación, los objetivos, los contenidos, los recursos didácticos y técnicos, las estrategias de enseñanza, el tiempo y el espacio, las normas y la evaluación, los cuales conforman el método didáctico. De igual forma, mediante esta perspectiva teórica, develamos los signifi-

ficados que son atribuidos por el profesorado y el estudiantado a la integración tecnológica en el proceso educativo.

Una vez explicados los supuestos teóricos que hemos retomado en el estudio de cada una de estas corrientes de pensamiento, a continuación, las detallamos:

El constructivismo sociocultural

El constructivismo social o sociocultural corresponde con la interpretación occidental de la Teoría histórico-cultural propuesta por Vigotsky en la década de 1920. En esta teoría los artefactos que la cultura proporciona como las prácticas sociales y culturales en las que participa el sujeto desde que nace son aspectos fundamentales que inciden de manera decisiva sobre el curso de su desarrollo cultural (Vigotsky, 1995). De igual manera, y apoyando estas explicaciones, Scott, Cole y Engel (1992), puntualizan que el constructivismo cultural enfatiza que la actividad humana está mediada por artefactos o instrumentos culturales, los cuales han sido construidos durante el curso de la historia humana.

Parte fundamental de la propuesta del paradigma constructivista de Vigotsky, refiere a los instrumentos que intermedian el crecimiento cultural y, por ende, el aprendizaje, de una persona situada en un contexto específico; estos instrumentos se consideran mediadores entre el sujeto y el objeto y se clasifican en dos formas: los instrumentos materiales y los instrumentos psicológicos.

Los instrumentos materiales están orientados externamente destinados a ser usados para interactuar con la realidad física y provocar cambios en ella y que, además, tienen una influencia indirecta en los procesos psicológicos humanos. Los instrumentos psicológicos, por su parte, se orientan internamente y median entre los procesos psicológicos de los seres humanos para influir, primeramente, en los demás y, luego, en uno mismo (Hernández, 2011).

En el campo de la educación, el interés se centra en comprender cómo el conocimiento se comparte y gestiona entre el profesorado y el estudiantado en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En esta participación y gestión intervienen instrumentos culturales que pueden ser, además de las TIC, objetos como libros, calculadoras, pizarras, proyectores, televisores, reproductores de audio y vídeo, entre otros.

Aunado a los anteriores, los instrumentos culturales psicológicos, igualmente, intermedian este proceso de colaboración e interacción entre los participantes del hecho educativo; así, encontramos en este tipo de instrumentos los discursos educativos, las estrategias de enseñanza, las estrategias de aprendizaje, el lenguaje oral, el lenguaje escrito, el código manejado en los medios (visuales, auditivos y digitales), entre algunos más.

De esta manera, identificamos que estos instrumentos son integrados cotidianamente en las prácticas educativas, los cuales, al conjuntarse, interceden en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiantado, ya que permiten el desarrollo de los contenidos curriculares a través de una gama de herramientas tecnológicas que son integradas en las estrategias docentes.

El construccionismo

Desde esta perspectiva, la integración de las TIC es una ayuda para que los profesores puedan crear ambientes de aprendizaje y asistir a sus estudiantes en el proceso de construcción y reconstrucción del conocimiento; aquí, al igual que en el constructivismo sociocultural, los estudiantes tienen una participación activa para crear o construir productos significativos, en este caso, por medio de las herramientas tecnológicas, que facilitan su aprendizaje.

Esta corriente de pensamiento fue desarrollada por Seymour Papert en el año de 1980 y está basada en la teoría del aprendizaje del constructivismo sicogenético de Jean Piaget, creada en 1967. El construccionismo, igualmente, retoma del paradigma sociocultural parte de la concepción del aprendizaje según la cual el individuo aprende por medio de su interacción dinámica con el mundo físico, social y cultural en el que se encuentra inmerso.

De acuerdo con este enfoque, el conocimiento es entendido como el fruto del trabajo propio y el resultado del conjunto de vivencias del sujeto desde que nace, en el que el ambiente o el contexto social tienen un papel principal en el aprendizaje. Por ello, se emplean medios para la interacción entre el individuo y la cultura, tales como la diversidad de artefactos que impulsan la imaginación creadora de los educandos, donde la computadora es uno de los principales medios para potencializar el conocimiento (Papert y Harel, 1991).

De igual forma, esta perspectiva teórica concede especial importancia a la función que puede desempeñar las construcciones en el mundo como apoyo de las que se producen en la cabeza del estudiante, es decir, construir este conocimiento basado en el contexto sociocultural en el que se sitúa (Papert, 1995). Así, mediante la inclusión de las TIC como instrumentos culturales se favorece el aprendizaje del estudiantado permitiéndole “acceder a un mundo de acción más extenso” (Papert, 1997:98).

El modelo didáctico de proceso o práctico

Este modelo didáctico presta especial atención al proceso por el que se logra la construcción de conocimientos, en el que el aprendizaje se considera más como un proceso que como un producto.

Según esta corriente de pensamiento, la construcción del conocimiento se logra a través del desarrollo de actividades, en la que una acti-

vidad es una unidad global en la cual cobran sentido una serie de acciones o comportamientos, motivados por un objetivo (Leontev, 1978), dentro de las que se encuentran las estrategias de enseñanza, la planificación, los objetivos, los contenidos, el espacio y el tiempo, los recursos, las normas, las tareas del estudiante y la evaluación.

El énfasis de este modelo se sitúa en la dinámica que sigue el profesor y los estudiantes en el proceso educativo; de esta manera, son considerados los sujetos que participan en dicho proceso, los significados que se construyen en la interacción de los participantes del hecho educativo y del contexto sociocultural en el que se encuentran.

Así, también, el modelo de proceso se integra en torno a actividades coherentes como principios de procedimiento, los cuales reflejan unas finalidades educativas, que no se encuentran determinadas en función de los resultados finales que deban obtener los alumnos, sino como pretensiones educativas a las que se adecuarán las prácticas de enseñanza y aprendizaje.

De este modo, los objetivos son entendidos más como finalidades generales que rigen todo el proceso de actuación, de manera que cada una de las acciones que son desarrolladas tienen validez en sí mismas y no solo en cuanto a la consecución de metas finales. Así, lo que se hace está reflejando la finalidad deseada mediante unos principios de procedimiento o criterios de actuación, los cuales orientan la selección de los procedimientos a desarrollar en la enseñanza, es decir, la elección de actuaciones prácticas coherentes con los fines educativos (Sales, 2005).

Desde la perspectiva de que la educación es una actividad intencional, esta se dirige por ciertos fines que marcan o sugieren la dirección en que habrán de situarse las actividades educativas. En su ejecución, esas actividades –que son procesos– se regirán por determinados criterios respecto a los cuales se realiza una actividad que son denominados principios de procedimiento (Peters, 1959).

Estos principios son estrategias de acción que se definen con base al fin educativo para el que se establecen, al tiempo que se puntualizan criterios de actuación y decisión; son principios de carácter pedagógico relativos a cuestiones de valor sobre lo que se puede, o no se debe, hacer en el aula (Salinas, 1994). Por esto, lo común es que hagan referencia a la actividad docente y no en lo que los estudiantes tendrán que mostrar y alcanzar (Blanco, 1994).

Metodología

El posicionamiento metodológico corresponde con un enfoque interpretativo guiado por los principios de la tradición etnográfica, específicamente la denominada etnografía educativa. Consideramos el desarrollo del estudio desde este enfoque porque nos interesa la comprensión de un fenómeno educativo. Por tanto, a través de esta perspectiva, hemos llegado a profundizar sobre el objeto de estudio desde las voces de sus

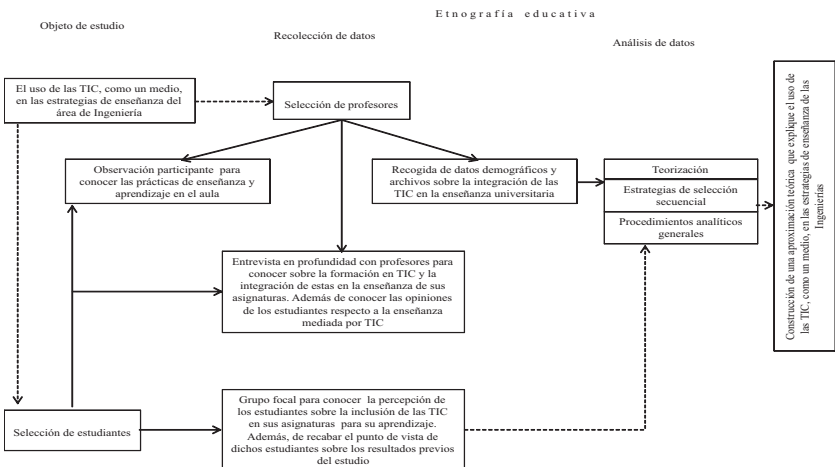
implicados, al tomar en cuenta que uno de los supuestos del enfoque interpretativo es el énfasis que hace en la interpretación y comprensión de los significados que los participantes le atribuyen a los acontecimientos del fenómeno estudiado (Sales, 2005).

De este modo, dejamos en claro que no estamos interesados en desarrollar un estudio de campo para probar ciertas hipótesis preliminares y para generalizar los resultados encontrados en la población analizada; nuestra pretensión es penetrar la invisibilidad de los acontecimientos ocurridos en la vida cotidiana de los profesores universitarios, hacer extraño lo común y, en general, comprender e interpretar de forma detallada los sucesos diarios que se llevan a cabo en la enseñanza de los contenidos de programas académicos del área de ingeniería.

Asimismo, las aseveraciones de Goetz y Lecompte (1988), respecto al criterio principal que deben considerarse en la selección y el desarrollo de un diseño metodológico el cual alude a un abordaje eficaz de los fines y las cuestiones que se han planteado en el estudio. Por consiguiente, hemos construido una forma particular de investigación mediante un diseño metodológico que se conforma por cuatro técnicas de recolección de información: observación participante, entrevista en profundidad, recopilación de datos demográficos y archivos, y grupo focal. De igual forma, la teorización, las estrategias de selección secuencial y los procedimientos analíticos generales son las técnicas con las que efectuamos el tratamiento analítico de la información.

La Figura 1 presenta el diseño metodológico que hemos desarrollado para proceder ante la realidad que nos interesa estudiar:

Figura 1. Diseño metodológico



Fuente: Elaboración propia (2015).

Resultados

El resultado de la observación participante a las clases de Geología realizada durante un curso lectivo nos permite determinar las estrategias de enseñanza con TIC que son puestas en prácticas dentro y fuera del aula. Así, identificamos que estas estrategias corresponden con la actividad focal introductoria, la exposición magistral, el diálogo con estudiantes mediante preguntas y respuestas, la visita virtual y de campo. Para el desarrollo de estas estrategias, el docente incluye herramientas tecnológicas, tales como presentaciones digitales, videos, grupo en *Facebook*, portales electrónicos en *Internet* y los programas informáticos *MatLab*, *Stellarium*, *SAC* y *Seismic wight*.

Las presentaciones digitales están diseñadas en el programa ofimático *Power Point* y contienen conceptos cortos, dibujos creados por el docente y fotografías que, en conjunto, ilustran los temas explicados de una forma clara y concreta. Estas diapositivas están elaboradas con letras visibles para que puedan ser vistas por todo el estudiantado, sin importar el lugar en que se encuentre situado en el aula y, además, son adecuadas en color y tamaño hechas sobre fondos de colores tenues y neutrales.

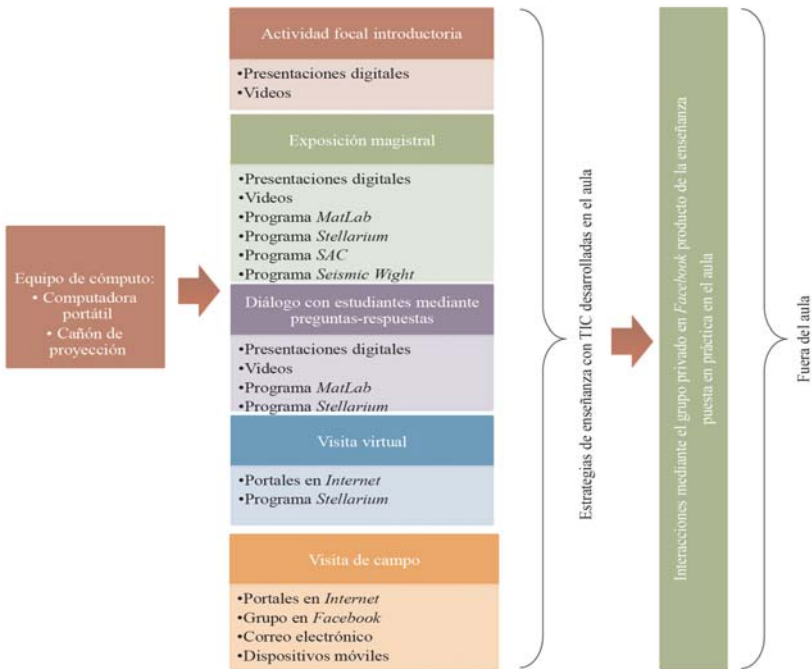
También, dentro de esta dinámica de enseñanza y aprendizaje, el docente integra el grupo privado denominado Geología Ingeniería Ambiental, creado en *Facebook*, el cual tiene por objetivo establecer un vínculo entre el docente y el grupo de estudiantes fuera de clases. Mediante el grupo virtual, el estudiantado accede a información actual relacionada con los temas que se desarrollan en el aula, tales como artículos, materiales didácticos digitales, convocatorias y lineamientos de proyectos de interés para la materia, organización de las actividades escolares, notificaciones sobre actividades académicas y comentarios por parte del docente-estudiantes acerca de dichas actividades.

Asimismo, el profesor incluye portales electrónicos para que los estudiantes vean imágenes de los temas abordados y proporciona referencias de aplicaciones que pueden ser instaladas en los teléfonos móviles de los estudiantes para profundizar sobre los temas vistos.

Igualmente, el profesor integra una visita de campo o in situ como otra estrategia de enseñanza, la cual se realiza con la finalidad de que los estudiantes conozcan in situ los tipos de minerales que han sido explicados en clases de forma teórica. En esta visita de campo, los estudiantes utilizan sus dispositivos móviles para obtener imágenes, audios y videos que, posteriormente, son compartidos a través del grupo en *Facebook*. Durante la estancia en los sitios visitados, los estudiantes también recurren a sus dispositivos móviles para efectuar localizaciones vía satélite en mapas virtuales.

La Figura 2 presenta las estrategias de enseñanza y las herramientas tecnológicas que el docente conjunta en el desarrollo de sus clases:

Figura 2. Estrategias de enseñanza con TIC desarrolladas en el curso de Geología.



Fuente: Elaboración propia (2015).

Así, también, derivado del trabajo etnográfico, emergen seis categorías que nos permiten explicar la integración de las tecnologías de la información y la comunicación al proceso de enseñanza y aprendizaje analizado, las cuales se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1
Descripción de las categorías sobre la integración de las TIC en la enseñanza del curso de Geología.

Categoría	Definición de la categoría
1. Criterios del profesor para la selección de sus estrategias de enseñanza	<p>Los criterios o razones que considera el profesor para elegir estrategias de enseñanza, las cuales planifican y ponen en práctica durante sus clases, se encuentran relacionadas con el contenido de la asignatura, el conocimiento disciplinar que posee el profesor respecto a esta, la experiencia docente en la impartición de la asignatura y la practicidad que le brindan los materiales didácticos conformados para la materia. Asimismo, el tiempo efectivo con que cuenta el profesor para desarrollar el temario de la materia y la naturaleza del grupo al cual le imparte clases –entendiéndose por naturaleza del grupo a la actuación particular que presenta en referencia a su interacción con el profesor y con demás integrantes del grupo, el número de integrantes que conforma el grupo, los avances demostrados por este respecto al aprendizaje de la materia y en general, el comportamiento del grupo durante las clases–, son criterios que el docente toma en cuenta al momento de determinar sus formas de enseñanza.</p>
2. Criterios del profesor para la inclusión de determinadas TIC en sus estrategias de enseñanza	<p>Estos criterios aluden a los conocimientos que el profesor posee acerca de las TIC y la contribución que tengan en el desarrollo de la materia. De igual forma, estos criterios consideran la motivación que se produce en el estudiantado por la inclusión de las tecnologías en las clases y la facilidad que le confiere al profesor para el desarrollo de las clases integrar medios tecnológicos en su quehacer, lo cual incluye la inmediatez que posibilitan las redes sociales, la que es aprovechada por el docente para proseguir con el proceso educativo fuera del aula.</p>
3. Estrategias de enseñanza con TIC que el profesor pone en práctica en el aula	<p>Se conforman por cuatro tipos establecidas por Díaz y Hernández (2011): para activar y usar conocimientos previos, discursivas, para promover una enseñanza situada y aprendizaje mediante proyectos. Las estrategias para activar y usar conocimientos previos refiere a la estrategia de introducción o actividad focal introductoria la cual es llevada a cabo por el docente mediante presentaciones, libros y artículos digitales. Las estrategias discursivas, que conforman la segunda clasificación, están representadas por la exposición magistral que realiza el docente a través de presentaciones, libros y artículos digitales, videos, tutoriales, calculadoras digitales, programas informáticos de simulación y programas ofimáticos – Word–. Así, también, el diálogo con estudiantes mediante preguntas y respuestas es otra de las estrategias consideradas en esta clasificación la cual se pone en práctica, al igual, por medio de presentaciones, libros y artículos digitales, programas informáticos de simulación y programas de ofimática. Las estrategias para promover una enseñanza situada incluye la visita virtual mediante sitios electrónicos en <i>Internet</i> de estaciones meteorológicas y programas de cómputo específicos para observar cuerpos celestes. De igual forma, dentro de esta clasificación se encuentra la visita de campo en la que se incluye portales electrónicos, grupo en <i>Facebook</i>, correo electrónico y dispositivos móviles para registrar imágenes, audio y video, localizar lugares y acceder a mapas virtuales.</p>

Tabla 1 (Continuación)

Categoría	Definición de la categoría
4.- Tareas y actividades que se desarrollan mediante las estrategias de enseñanza con TIC fuera del aula	<p>Las tareas y actividades para reforzar el proceso educativo a través de la integración de las TIC en las estrategias de enseñanza que el docente desarrolla en el aula, pero que al mismo tiempo permiten la enseñanza y el aprendizaje fuera de ella, refieren al reforzamiento de los temas vistos en clases por parte del estudiantado mediante la investigación adicional de estos temas, así como la comunicación con expertos relacionados con la materia, profesor y demás compañeros de clases; de igual modo, la realización de lecturas complementarias en relación con las temáticas desarrolladas en clases y la disipación o aclaración de dudas respecto a las mismas y a los trabajos académicos encomendados por el profesor, fortalecen este otro medio de interacción fuera del aula; esto se hace posible gracias a la buena aceptación que tiene el estudiantado de la integración de las tecnologías en su aprendizaje, lo que también promueve un aprendizaje autónomo en ellos.</p>
5.- Valoración de la integración de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje por parte del profesor	<p>La valoración que tiene el profesor respecto a la integración de las TIC en su quehacer docente es positiva. En este aspecto, el profesor considera que las TIC han cambiado el esquema tradicional del proceso de enseñanza en la ingeniería; no obstante, estas representan un medio, no un fin en la enseñanza. Estas tecnologías son útiles, además, para facilitar la enseñanza mediante la escogencia de herramientas tecnológicas apropiadas para alcanzar los objetivos educativos, las cuales constituyen un conjunto de recursos tecnológicos específicos para el desarrollo de la asignatura. Asimismo, con la integración de las TIC en la enseñanza, se promueve la construcción de programas informáticos que permiten dar solución a los diversos problemas que un futuro ingeniero debe afrontar, lo que las convierte en herramientas relevantes en la formación de estos profesionales.</p>
6.- Valoración de la integración de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje por parte del estudiantado	<p>La valoración que el estudiantado le otorga a la integración de las TIC en el proceso educativo es favorable considerando que facilita la comprensión de los temas desarrollados por el profesor en clases, lo cual los motiva al aprendizaje de los contenidos de la asignatura, promueve su aprendizaje autónomo y le permite el aprendizaje de determinadas herramientas tecnológicas enfocadas en la materia; así también, constituye un medio adicional de interacción entre el docente y los estudiantes, entre los propios estudiantes, y entre expertos y estudiantes de la materia ubicados en cualquier parte del mundo.</p>

Fuente: Elaboración propia (2015).

Una vez definidas las categorías emergidas, a continuación, detallamos nuestras conclusiones respecto al análisis de la asignatura en referencia.

Conclusión

La inclusión de las TIC en la enseñanza de la Geología nos ha permitido comprender e interpretar que en el aula se desarrollan clases dinámicas, con ayuda de estas tecnologías, estableciéndose una mayor interacción entre el profesor y el estudiantado, tanto dentro como fuera del aula. Sin embargo, este dinamismo en las prácticas educativas no se debe únicamente a la mera inclusión de las TIC en el curso, más bien, se debe a la organización y la configuración didáctica que realiza el profesor al diseñar y poner en práctica estrategias de enseñanza con TIC.

En este sentido, hablamos de un cambio en las prácticas pedagógicas cuando el profesor desarrolla una forma de enseñanza que relaciona la planificación, los objetivos educativos, los contenidos de la asignatura, el espacio y el tiempo para efectuar la enseñanza, los recursos didácticos, las normas para el desarrollo de la asignatura, las tareas encomendadas al estudiantado, las estrategias de enseñanza desarrolladas y la evaluación, tanto de los aprendizajes como de la mediación pedagógica. Todo ello, dentro de unos fines educativos y criterios de actuación del profesor que le permite decidir su desempeño en las prácticas educativas.

Por otra parte, la investigación nos ha permitido vivenciar lo que acontece en el aula cotidianamente durante el proceso educativo, de tal suerte que nuestras comprensiones e interpretaciones de la realidad vivida nos permiten manifestar que si bien las TIC son consideradas por el profesor como herramientas importantes para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, estas representan un medio, no un fin en su quehacer.

Este medio en su práctica docente ha facilitado su labor, ha permitido realizar clases más interactivas, ha favorecido el establecimiento de canales de comunicación fuera del aula (entre docentes y estudiantes, expertos y estudiantes, y estudiantes entre sí), ha contribuido con la construcción del conocimiento del estudiantado mediante el desarrollo de soluciones a problemas específicos de Geología, ha motivado al estudiantado en el aprendizaje de la asignatura y ha promovido el aprendizaje autónomo en ellos.

Por ello, el profesor articula una serie de estrategias docentes con TIC tales como la actividad focal introductoria, la exposición magistral, el diálogo con los estudiantes mediante preguntas y respuestas, la visita virtual y la visita de campo. A su vez, las herramientas tecnológicas integradas a estas estrategias docentes aluden a las computadoras portátiles, el cañón de proyección, los dispositivos móviles, las presentaciones digitales, los artículos y los libros digitales, los videos, los programas de simulación, los portales electrónicos de Internet, los programas de ofi-

mática, el correo electrónico, las redes sociales y las aplicaciones de localización digital.

No obstante, el estudio también revela que el abuso de herramientas tecnológicas por parte del docente en clases, es perjudicial en el aprendizaje de los estudiantes, debido, entre otras razones, a que estas pueden ocasionar la falta de comprensión o la confusión en el entendimiento y la interiorización de algunas temáticas desarrolladas.

Referencias Bibliográficas

- Blanco García, Nieves (1994). **Teoría y desarrollo del currículum**, en Ángulo Rasco, José Félix y Blanco, Nieves (coords.) (1994). *Las intenciones educativas*, (pp.205-231).
- Gobierno del Estado (2012). **Plan de Desarrollo 2012-2018 Chiapas sustentable**. Recuperado de http://www.chiapas.gob.mx/media/plan-de-gobierno/PD_CHIAPAS.pdf
- Goetz, Judith y LeCompte, Margaret (1988). **Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa**. Madrid: Ediciones Morata, S.A.
- Hernández Rojas, Gerardo (2011). **Miradas constructivistas en psicología de la educación**. México: Paidós.
- Leontiev Nikoláyevich, Alekséi (1978). **Actividad, conciencia y personalidad**. Buenos Aires: CC. Del hombre.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2005). **Hacia las sociedades del conocimiento**. Francia: UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- _____ (2007). **Educación de calidad para todos**. Santiago: UNESCO.
- _____ (2008). **Situación educativa de América Latina y el Caribe: garantizando la educación de calidad para todos**. Chile: Salesianos Impresores, S. A.
- Papert, Seymour y Harel, Idit (1991). **Constructionism**. N. J: Ablex Publishing Co. Norwood.
- _____ (1995). *La máquina de los niños*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- _____ (1997). *La familia conectada*. Buenos Aires: Verlap S.A.
- Peters, Richard Stanley (1959). **Authority, Responsibility and Education**. Londres: Allen and Unwin.
- Presidencia de la República (2013). **Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018**. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>
- Sales Arasa, Cristina. (2005). **Análisis de las estrategias de enseñanza con Tecnologías de la Información ¿un nuevo contexto metodológico**

- en secundaria?** Tesis de Doctorado en Educación. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación, Universidad de Valencia. Valencia, España.
- Salinas, Fernández Bernardino (1994). **Reflexión del profesor: la novedad de un viejo principio.** *Cuadernos de pedagogía*, 226.
- Scott, Tony, Cole, Michael y Engel, Martin (1992). **Computers and Education: A Cultural Constructivist Perspective.** *Review of Research in Education*, 18, 191-251.
- Universidad Autónoma de Chiapas UNACH (2009). **Plan Indicativo de Desarrollo 2018,** *Facultad de Ingeniería C-I.* México: Unach.
- Universidad Autónoma de Chiapas UNACH (2011). **Proyecto Académico 2010-2014.** México: Unach.
- Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas UNICACH (2011a). **Plan de Desarrollo Institucional (visión al año 2025).** México: Unicach.
- Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas UNICACH (2011b). **Modelo educativo UNICACH (visión al año 2025).** México: Unicach.
- Vigostky, Lev (1995). **Historia el desarrollo de las funciones psicológicas superiores.** En Lev Seniónovich Vigotsky, *Obras escogidas*, vol. III. Madrid: Visor.