

Resumen

El artículo presenta los resultados de la primera de tres fases de un proyecto de investigación que pretendió fortalecer las estrategias de integración de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en la educación superior. El objetivo de esta fase fue identificar los usos que hacen de las TIC los profesores de dos universidades colombianas. Para este fin se aplicó una encuesta a 117 profesores y se realizaron 16 entrevistas semiestructuradas. Los hallazgos sugieren que los profesores usan las TIC de casi un centenar de formas diferentes, la mayoría de ellas centradas en el apoyo a las labores administrativas o logísticas que están asociadas a sus cursos. Los resultados sugieren que no se está aprovechando el potencial que ofrecen las TIC en el mejoramiento de los ambientes de aprendizaje.

Palabras clave: educación superior, docente universitario, tecnología educacional, material didáctico, ambientes de aprendizaje (fuente: Tesouro de la Unesco).

Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar

What to Do with Technology in the Classroom: An Inventory of How ICT Can Be Used for Learning and Teaching

Que fazer com a tecnologia na aula: inventário de usos das TIC para aprender e ensinar

Patricia Jaramillo

Magíster en Educación.
Profesora investigadora. Centro de Tecnologías para la Academia.
Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.
patricia.jaramillo@unisabana.edu.co

Patricia Castañeda

Magíster en Educación.
Profesora investigadora. Facultad de Ingeniería de Sistemas.
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá, D.C., Colombia.
patricia.castaneda@escuelaing.edu.co

Martha Pimienta

Magíster en Informática Educativa.
Profesora investigadora. Facultad de Ingeniería de Sistemas.
Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá, D.C., Colombia.
martha.pimienta@escuelaing.edu.co

Abstract

The results of the first of three stages of a research project designed to reinforce the use of information and communication technology (ICT) in higher education are presented in this article. The objective of the first stage was to identify how professors at two Colombian universities use ICT. A survey of 117 professors was conducted, along with 16 semi-structured interviews. The findings suggest that professors use ICT in nearly one hundred different ways, mostly to support the administrative and logistic tasks related to their courses. The results also indicate the potential offered by ICT is not being used fully to improve learning environments.

Key words: Higher education, university professor, educational technology, teaching material, learning environments (Source: UNESCO Thesaurus).

Resumo

Este artigo apresenta os resultados da primeira de três fases de um projeto de pesquisa que tratou de consolidar as estratégias de interação de tecnologias de informação e comunicações (TIC) na educação superior. Nesta fase, o objetivo foi identificar os usos das TIC pelos professores das universidades colombianas. Aplicou-se uma enquete a 117 professores e levaram-se a cabo 16 entrevistas semi-estruturadas. Os resultados revelam que os professores usam as TIC de quase uma centena de formas distintas, a maioria enfocada a suportar as tarefas administrativas ou logísticas, associadas aos seus cursos. Os resultados também revelam que não se aproveita o potencial oferecido pelas TIC no melhoramento dos ambientes de aprendizagem.

Palavras-chave: educação superior, professor universitário, tecnologia educacional, material didático, ambientes de aprendizagem (fonte: Tesouro da Unesco).

Introducción

Este artículo presenta los resultados de la primera de tres fases de un proyecto de investigación que pretende fortalecer las estrategias de integración de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en la educación superior. El objetivo de esta fase fue realizar un inventario de los usos que hacen de las TIC en actividades de enseñanza y de aprendizaje los profesores de Administración de Empresas de dos universidades colombianas. Para este fin se aplicó una encuesta a 117 profesores, de una población de 333, y se realizaron 16 entrevistas semiestructuradas con algunos de ellos.

En la segunda fase se observarán los ambientes de aprendizaje para conocer lo que allí ocurre, cómo se están usando las TIC, qué estrategias se llevan a cabo y qué resultados se han logrado. En la tercera fase se invitará a los docentes a adelantar un cambio

en sus prácticas con TIC, con el fin de llevarlas a niveles más altos de integración, que permitan un mayor impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Contexto conceptual

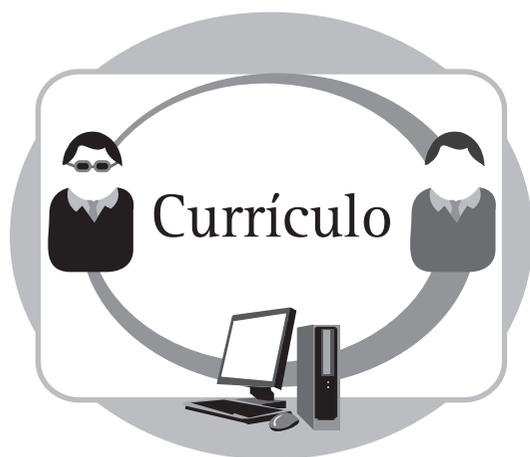
Los ambientes de aprendizaje son espacios diseñados por el profesor con el fin de crear las condiciones necesarias para que ocurran procesos de aprendizaje en sus alumnos (Jaramillo, Ordóñez, Castellanos & Castañeda, 2005). El docente crea las condiciones necesarias para que el estudiante pueda aprender directamente frente a los estímulos del ambiente de aprendizaje. En la actualidad, muchos de estos espacios son apoyados mediante la integración de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), con el fin de trascender el aula física y el tiempo de la clase, enriquecerlos con nuevas alternativas pedagógicas y proveer a los estudiantes de

experiencias significativas y mejores oportunidades de aprendizaje. En este documento se consideran tres factores fundamentales, de los muchos que existen en los ambientes de aprendizaje: el (los) profesor(es), los estudiantes y las TIC (figura 1).

Inicialmente es importante dejar claro que en este documento, TIC se debe entender como aquellas herramientas basadas en la tecnología digital que involucran el computador y la Internet, y permiten almacenar, procesar, recuperar, transmitir y presentar cantidades masivas de información. Incluyen las aplicaciones utilizadas por los computadores para facilitar y gestionar información (*software*, bases de datos, multimedia, etc.), así como las nuevas tecnologías alrededor de Internet (foros, chat, listas de distribución y plataformas para e-learning). Por otro lado, se entiende por material digital el *software*, los programas o aplicaciones utilizadas por los computadores para facilitar y gestionar información. En muchas ocasiones se hará uso del término TIC para englobar ambos conceptos.

Son varios los usos de las TIC que se han identificado para apoyar el aprendizaje y la enseñanza y varias las clasificaciones que se han propuesto sobre dichos usos. Diversos investigadores de la integración de las TIC en la educación han clasificado los

Figura 1. Actores de un ambiente de aprendizaje



usos que se dan a estas herramientas en los ambientes de aprendizaje (Galvis, 2004; Fouts, 2000; Hooper & Rieber, 1995; Sánchez, (s. f.); Mioduser, Nachmias, Tubin & Forkosh-Baruch, 2002).

De acuerdo con Galvis (2004), las TIC han sido utilizadas con tres diferentes objetivos en los ambientes de aprendizaje:

- Apoyar la transmisión de mensajes a los estudiantes por medio de tutoriales, ejercitadores y sitios *web* informativos.
- Apoyar el aprendizaje activo mediante la experimentación con los objetos de estudio a través de simuladores de procesos, calculadoras, juegos de actividad, competencias o roles, paquetes de procesamiento estadístico de datos, navegadores y herramientas de productividad.
- Facilitar la interacción para aprender mediante juegos en red colaborativos, mensajería electrónica, e-mail, foros, video o audio conferencia.

Por otra parte, con base en la revisión de los estudios sobre informática en educación de las décadas de los años 80 y 90, Fouts (2000) clasificó los usos de las TIC con propósitos educativos en cuatro categorías:

- Enseñar, practicar y ejercitar.
- Simular, resolver problemas y elaborar productos.
- Proveer acceso a la información.
- Servir como medio de comunicación con otras personas.

Una última clasificación, planteada por Hooper & Rieber (1995), consiste en cinco niveles de uso de las TIC por parte de los docentes:

- Familiarización: el profesor inicia el uso de las TIC en actividades personales, aprende a usar el computador y algunos programas, pero no los lleva al campo educativo.

- Utilización: el profesor lleva las TIC al aula, pero no lo hace con un propósito pedagógico sino para facilitar su labor administrativa.
- Integración: el profesor, de manera consciente, decide asignar tareas y responsabilidades a las TIC para apoyar su labor docente, y en ocasiones no puede llevar a cabo las actividades planeadas si no cuenta con las herramientas tecnológicas.
- Reorientación: el rol del profesor en el ambiente de aprendizaje es de facilitador de la construcción de conocimientos y las TIC le permiten cumplir con este rol. El foco del ambiente de aprendizaje es el estudiante.
- Evolución: el profesor está en continua evolución de sus prácticas pedagógicas con base en los conocimientos sobre cómo aprenden las personas y en las nuevas herramientas tecnológicas que van surgiendo.

La mayoría de estas clasificaciones tienen en común el papel relevante que se le da al maestro como diseñador y constructor de los ambientes de aprendizaje y, como tal, quien decide acerca de los objetivos, las estrategias pedagógicas y las formas de uso e integración de las TIC en las mismas.

En la década pasada se planteó un debate acerca de la efectividad del uso de TIC para ayudar a los estudiantes a aprender. Por un lado, se encontraron planteamientos que afirmaban que las estrategias pedagógicas y no las TIC son las que favorecen que el aprendizaje se logre. Clark (1983, en Achacoso, 2003) considera que las TIC por sí mismas no influyen en el proceso de aprendizaje. Las TIC no ayudan a aprender, son las estrategias pedagógicas las que fomentan que se dé el aprendizaje. Las TIC no son agentes que causan el aprendizaje pero sí ingredientes activos que ayudan a que este se dé.

Por otro lado, Kozma (1994, en Achacoso, 2003) considera el aprendizaje como un proceso complejo,

aprender es un proceso activo, constructivo, cognitivo y social mediante el cual el aprendiz maneja en forma estratégica recursos cognitivos, físicos y sociales para crear nuevo conocimiento, interactuando con información del entorno e integrándola con información almacenada en su memoria. Las TIC facilitan que este proceso se lleve a cabo.

En ambas posturas se puede ver que las TIC son consideradas como elementos que favorecen las estrategias pedagógicas y enriquecen el ambiente de aprendizaje. El éxito dependerá de la forma como se integren a cada ambiente de aprendizaje específico. En esta fase de la investigación se identificaron los usos que se hacen de las TIC en los ambientes de aprendizaje independientemente de las estrategias que estos usos apoyen.

Objetivo

El objetivo del proyecto de investigación sobre el que se basa este artículo fue identificar los distintos usos de las TIC que hacen los profesores de Administración de Empresas en dos universidades colombianas y cuáles fomentan en sus estudiantes.

Participantes

La población en la cual se realizó la investigación estuvo conformada por 333 profesores, que ofrecían asignaturas dentro del currículo del programa de Administración de Empresas en las universidades colombianas de La Sabana y la Escuela Colombiana de Ingeniería. La encuesta fue diligenciada por 117 profesores, que constituían el 35,14% de la población. De estos, fueron entrevistados 16, que, de acuerdo con sus respuestas a las preguntas abiertas, sugerían hacer y fomentar usos de las TIC en sus ambientes de aprendizaje. El criterio de selección de los entrevistados no fue la representatividad; se conformó una muestra dirigida con el fin de obtener explicaciones a la información proporcionada en la encuesta (ilustración 1).

Ilustración 1. Muestra

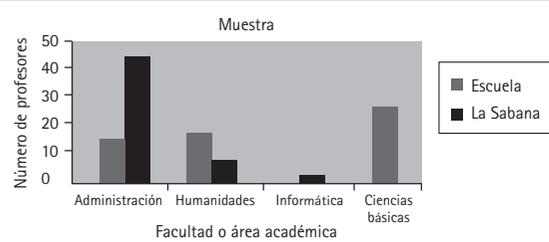


Ilustración 2. Distribución de la muestra por género

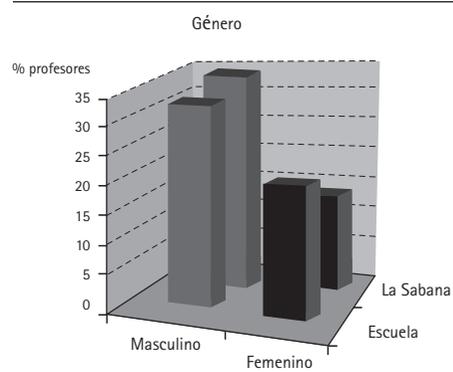


Ilustración 3. Distribución de la muestra por edades

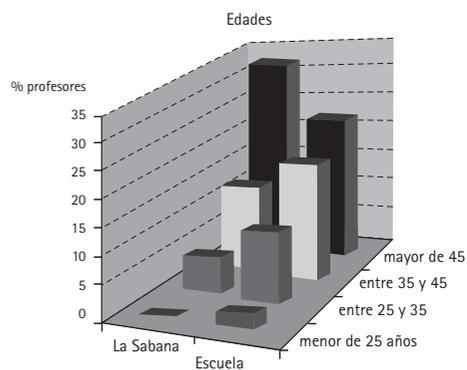
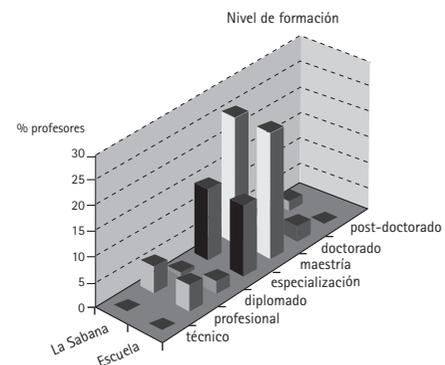


Ilustración 4. Distribución de la muestra por nivel de formación



El 65,81% de los encuestados eran hombres y el 34,19% mujeres (ilustración 2).

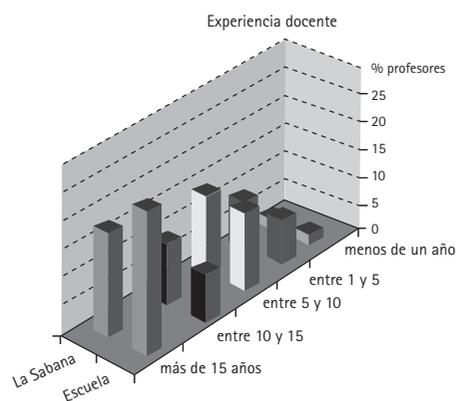
El 53,85% de los profesores encuestados eran mayores de 45 años. El 29,91% tenían entre 35 y 45 años. En la Escuela, la cantidad de profesores en este rango es superior a la cantidad de La Sabana para el mismo rango. El 16,24% tenían entre 25 y 35 años. En la Escuela hay un profesor menor de 25 años y en La Sabana ninguno (ilustración 3).

Se puede observar que cerca de la mitad de los profesores (51,28%) tenían nivel de formación de maestría, seguido por el 26,50% que tenían especialización. El 11,97% tenían estudios de pregrado

y el 6,84% de doctorado. Solamente un profesor (La Sabana) manifestó tener estudios de posdoctorado. No hubo profesores con estudios de nivel técnico (ilustración 4).

Con respecto a la experiencia docente, el 39,32% de los profesores que respondieron la encuesta tenían más de 15 años como docentes; el 25,64%, entre 5 y 10 años; el 19,66%, entre 10 y 15 años; el 14,53%, entre 1 y 5 años, y el 1,71% tenían menos de un año de experiencia. Esto muestra que la mayoría de los profesores cuentan con experiencia importante en la docencia (ilustración 5).

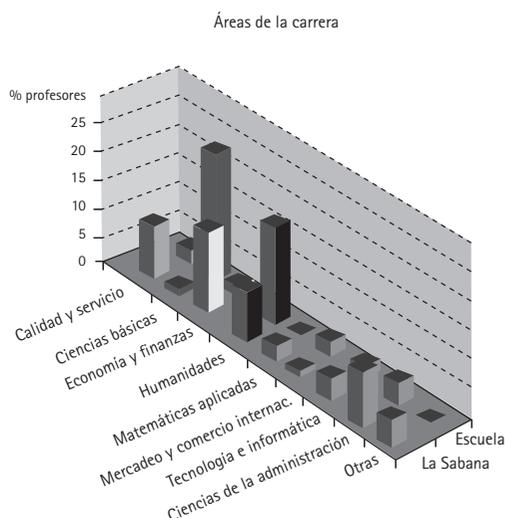
Ilustración 5. Distribución de la muestra por años de experiencia



La mayoría de los encuestados de la Escuela tenían a cargo clases relacionadas con las ciencias básicas y las humanidades; entre ambas áreas suman el 38,46%. En La Sabana, solo el 8,55% de los encuestados pertenecían a estas áreas. El porcentaje total de profesores de áreas propias de la Administración en la Escuela de Ingeniería es de 11,11%, mientras que en La Sabana es de 36,75%. En el caso de La Sabana, la mayoría de los profesores pertenecían al área de Economía y Finanzas (12,82%), seguida por Calidad y Servicio (8,55%). En la Escuela de Ingeniería, el área de Ciencias de la Administración tenía el porcentaje más alto, con un 3,42%.

Esta distribución de la muestra en las áreas de la carrera indica que en La Sabana se enfatizó en encuestar a profesores de Administración, mientras que en la Escuela el énfasis se dio hacia profesores de ciencias básicas y humanidades. Este fenómeno se debe a que la cantidad de profesores de Administración de la Escuela es muy baja con respecto a la de profesores de La Sabana, como

Ilustración 6. Distribución de la muestra por área de la carrera



se puede ver en la presentación de la población (ilustración 6).

Metodología

Los datos se recogieron a finales del año 2006 y principios de 2007, mediante la aplicación de una encuesta. El instrumento está dividido en tres partes. La primera de ellas permite recoger la información básica del encuestado; la segunda tiene unas preguntas dicotómicas en las que el encuestado informa si lleva o no a cabo determinado uso de las TIC; la tercera tiene preguntas abiertas sobre el fomento del uso de estas herramientas entre los estudiantes y una descripción de una experiencia pedagógica enriquecida con TIC.

La encuesta se diseñó con base en los resultados de dos instrumentos piloto. Inicialmente se realizaron dos grupos focales, con profesores de facultades diferentes a Administración de la Escuela Colombiana de Ingeniería, en los que se indagó acerca de sus conocimientos sobre TIC, el uso que hacen de ellas, su experiencia pedagógica con

estas herramientas y las evidencias de aprendizaje que han observado en sus estudiantes con su uso. Luego se diseñó y aplicó una encuesta con preguntas abiertas a 42 profesores de distintas facultades, diferentes a Administración de la Universidad de la Sabana, con el fin de conocer detalles de los usos que hacen de las TIC para apoyar sus ambientes de aprendizaje. A partir de la información obtenida por estos dos métodos, se diseñaron las preguntas de la encuesta que se aplicó en este estudio.

El análisis inicial de los datos recogidos mediante la encuesta, especialmente el de las preguntas abiertas, permitió seleccionar a 16 profesores cuyas respuestas sugerían hacer un alto uso de las TIC en sus ambientes de aprendizaje. Estos profesores fueron entrevistados mediante un instrumento semiestructurado, orientado a profundizar en los usos que realizaban de las TIC que seguían e identificar otros no detectados mediante la encuesta. Las entrevistas fueron grabadas y transcritas en su totalidad.

Los datos de las encuestas se analizaron mediante estadística descriptiva y se hicieron conteos que permitieron caracterizar a la población de profesores y obtener información acerca de sus datos básicos (género, edad, nivel de formación y años de experiencia), usos de las TIC en su labor docente, usos de las TIC que fomentan en sus estudiantes herramientas específicas que usan y experiencias en las que evidenciaron aprendizajes en sus estudiantes gracias a las TIC.

Para identificar los usos más frecuentes de las TIC, se analizaron los resultados usando las categorías que surgieron del marco teórico y las que emergieron de las entrevistas. Las categorías finales que orientaron el análisis fueron:

- Administración del curso
- Elaboración de material de apoyo
- Presentación de información en el aula

- Búsqueda de información
- Publicación de información
- Evaluación
- Lectura y ejercitación
- Simulaciones
- Desarrollo de productos digitales
- Interacción virtual

Los análisis de los datos permitieron hacer un inventario de los usos aislados que los profesores manifiestan seguir para integrar las TIC en sus ambientes de aprendizaje. A continuación se presentan los usos específicos de acuerdo con las categorías señaladas y los niveles de uso de las TIC (ilustración 7).

Administración del curso

Esta es la categoría de uso de las TIC en la que se encuentran la mayoría de los profesores de Administración de Empresas (93,16%). Los profesores utilizan las TIC para planear los objetivos del curso, hacer el programa, llevar el registro de las notas, manejar las listas de la clase y diseñar las evaluaciones que luego aplicarán a sus estudiantes. Adicionalmente les envían información logística, como horarios, fechas de trabajos, sitios de encuentro o cambios en la programación de las actividades.

Los usos y herramientas reportados por los docentes en esta categoría son los que aparecen en la tabla 1.

Varios profesores diseñan los programas para sus asignaturas y las actividades de aula con apoyo de Moodle:

"Moodle es la herramienta que sirve para hacer todo ese seguimiento del programa y de los estudiantes, incluso con ella podemos hacer exámenes... es la forma en que ellos [los estudiantes] conocen el programa, saben a dónde tienen que ir, cuáles son las guías, los talleres, los casos, y por ahí mismo nosotros también hacemos seguimiento, calificación de otras cosas".

Resultados

Ilustración 7. Usos de las TIC por categoría

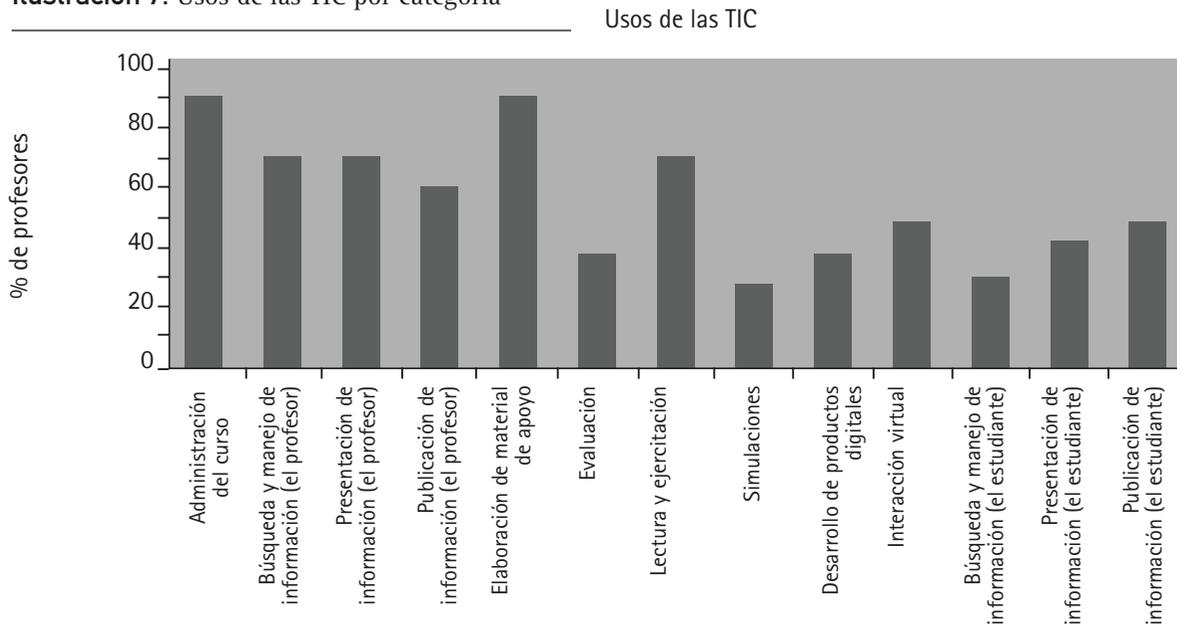


Tabla 1. Administración del curso

Uso	Quién	TIC*
Enviar información relacionada con la logística del curso	Profesor	E-mail Páginas web Moodle
Diseñar el programa del curso	Profesor	Word Moodle
Manejar la lista de estudiantes	Profesor	Excel Moodle
Manejar las notas	Profesor	Excel Moodle
Crear un repositorio de las evaluaciones que se aplican a los estudiantes	Profesor	Web Moodle
Preparar o diseñar "quices" y parciales	Profesor	Word Moodle

* Moodle es un sistema de administración de aprendizaje (LMS) que permite implementar ambientes virtuales de aprendizaje. Word y Excel son el procesador de palabras y la hoja de cálculo de Microsoft, respectivamente.

Tabla 2. Elaboración de material de apoyo al aprendizaje

Uso	Quién	TIC*
Producción de libros electrónicos (e-book) sobre los contenidos del curso para uso de los estudiantes	Profesor	Flash Front Page
Producción de guías de clase	Profesor	Word
Diseño de ejercicios	Profesor	Word
Diseño de talleres	Profesor	Word
Producción de diapositivas/ presentaciones para que sean utilizadas por los estudiantes	Profesor	Power Point

Otros profesores usan el correo electrónico para coordinar actividades logísticas con sus estudiantes:

"Utilizo el mail para los mensajes cuando no dicto clases. A veces utilizamos el mismo mail para darnos citas de trabajo, momentos de reunión. Cuando no es posible establecer comunicación, lo pueden hacer por el celular, que está dispuesto para mis estudiantes las 24 horas. Entonces, siempre hay una forma de que se comuniquen conmigo".

Elaboración de material de apoyo para el aprendizaje

El 91,45% de los profesores reportaron usar las TIC para elaborar materiales que apoyan el aprendizaje de sus estudiantes. Los profesores reportan desarrollar por sí mismos, mediante el apoyo de las TIC, guías, talleres, ejercicios, presentaciones y libros electrónicos (tabla 2).

Varios profesores han producido libros electrónicos, guías, ejercicios y presentaciones en Power Point para que sus estudiantes trabajen fuera del aula:

* Flash es un producto Macromedia; Front Page y Power Point son productos de Microsoft.

"Dentro del aula, con los estudiantes utilizamos un e-book que yo les hice... Ese e-book es una metodología para que una persona, a partir de cero, pueda llegar a estructurar su propia oportunidad de negocio. Entonces ellos, con esa metodología trabajan por su cuenta, la idea es que lo utilicen por fuera de clase a su propio ritmo, como quieran, en cualquier momento... El libro busca también despertar un poco esa parte lúdica del proceso... a través del uso de la multimedia, del sonido, los colores y la interacción...".

Presentación de información en el aula

Presentar información es entendido como socializar contenidos, ejercicios, guías, gráficos o productos a toda la clase, mediante las TIC y otros apoyos visuales como el video beam. La mayor parte de los profesores que presentan información (75,21% del total) tienen como fin apoyar las labores propias de la docencia. El 54,70% de los profesores fomentan en sus estudiantes la presentación de información a sus compañeros en el aula de clases mediante el uso de las TIC. La encuesta permitió identificar cuáles son las TIC que los pro-

Tabla 3. Presentación de información en el aula

Uso	Quién	TIC	
Presentación texto, imágenes, gráficas, tablas, páginas <i>web</i> , películas	Profesor	Power Point Word Excel Internet Moodle Reproductores de video	
Presentación texto, imágenes, gráficas, tablas, páginas <i>web</i> , películas	Estudiantes	Power Point	25,64%
		Internet	9,40%
		Software estadístico	9,40%
		Excel	7,69%
Presentación de trabajos o producciones propias a sus compañeros.	Estudiantes		

fesores esperan que utilicen los estudiantes para este fin (tabla 3).

La herramienta más utilizada para presentar información en el aula es Power Point. Sin embargo, los profesores se apoyan en otras herramientas, como Excel, en la que presentan ejercicios o ejemplos. Un profesor en la entrevista manifestó:

"Yo siempre tengo lista para la clase una presentación en Power Point, más lo que les complemento con archivos que les dejo en Moodle...y lo uso en clase para mis presentaciones. No para que los estudiantes me cuelguen cosas en Power Point, no. Normalmente nunca lo hago. Pero soy yo quien lo uso para presentar mis temas..."

Casi la totalidad de los profesores que reportan fomentar la realización de presentaciones por parte de sus estudiantes esperan que ellos hagan uso de Power Point. Estas presentaciones en ocasiones se dirigen a los compañeros del curso:

"...las presentaciones son sobre algunos temas

especiales. Por ejemplo, algunas reseñas sobre emprendedores importantes o temas relacionados con la materia, como por ejemplo las empresas de base tecnológica... Al final del semestre los estudiantes hacen una exposición sobre todo el trabajo que realizaron".

Los estudiantes también deben realizar sus presentaciones a personas ajenas al curso, que pueden retroalimentarlos y apoyar su aprendizaje:

"Los estudiantes hacen las presentaciones a sus compañeros y a personas que vienen de afuera... a banqueros que vienen a ver qué fue lo que hicieron, cómo lo hicieron, si valen la pena o no".

Cabe anotar que algunos profesores encuentran dificultades con el manejo de las TIC y optan por no fomentar que sus estudiantes realicen presentaciones:

"Los muchachos hoy en día acostumbran hacer las exposiciones en Power Point, pero... mientras colocan el archivo, lo encuentran y lo buscan, les falla el *video beam*... en una exposición de 20 minutos, se les

Tabla 4. Búsqueda de información

Uso	Quién	TIC	
Ubicación de información	Profesor	Internet	
Ubicación de información	Estudiantes	Internet Explorer	12,82%
		Excel	5,98%
		Word	1,71%

van 15 preparando la máquina y el archivo... y eso se vuelve la locura... me veo en la obligación de decirles: qué pena con ustedes, esos archivos me los convierten y presentan en acetatos".

Otros profesores consideran que los estudiantes diseñan mejores presentaciones electrónicas que ellos:

Investigador: ¿Los estudiantes lo usan? (se refiere a Power Point).

Profesor: Sí, bastante, en las presentaciones, ya que las hacen en Power Point.

Investigador: ¿Cómo los ve usted, con qué nivel de apropiación de la herramienta?

Profesor: Con un buen nivel de uso de la herramienta, muy bien presentadas. Yo creo que las presentan mejor que yo".

En esta categoría se encuentra un uso de las TIC realizado por los diferentes actores del ambiente de aprendizaje pero con propósitos diferentes: profesor y estudiantes. El primero tiene un propósito orientado a la docencia y el segundo involucra su actividad en el proceso de aprendizaje.

Búsqueda de información

El 75,21% de los profesores encuestados buscan en Internet material para apoyar los temas de estudio de sus ambientes de aprendizaje. El 31,62% de ellos fomentan que sus estudiantes lo hagan. Internet es la fuente de información

más común para profesores y estudiantes. Sin embargo, el 5,98% de los profesores afirman que esperan que sus estudiantes busquen información con Excel (tabla 4).

Los profesores buscan información para apoyar el desarrollo de las actividades de aprendizaje:

"...yo puedo bajar ejercicios de la red, entonces no tengo que digitar tanto, sino que tomo tablitas, ejercicios, y se los dejo a ellos...".

Algunos profesores prefieren buscar la información por su propia cuenta y luego entregarla a los estudiantes:

"...acostumbro a recorrer la *web* con frecuencia sobre temas de emprendimiento y empresarismo (sic) y cada vez que encuentro lecturas les recomiendo a ellos visitar esas páginas, leer esos artículos... Yo antes pedía un libro o un artículo y cuatro semanas después ese artículo no había sido posible conseguirlo. Pero ahora les digo: ese artículo está en tal parte y yo sé que al otro día lo puedo pedir y ya lo han leído... Yo soy el buscador de los materiales de ellos... pero me gustaría que ellos fueran capaces de generar sus competencias buscando el material que les fuera más apropiado o que necesitan".

Un profesor comentó que no fomenta en sus estudiantes búsquedas en Internet porque...

"...cuando lo he hecho, los estudiantes hacen *copy-paste*, y digo: no, eso es corregir lo que está en Internet. Yo les digo: lean, pero nunca les pido

trabajos de lo que leen. Deben estar en capacidad de responder ciertas preguntas que yo les haga con base en lo que han leído, pero no les pongo trabajos de lo que hay en Internet, porque se convierten en un *copy-paste*”.

Las razones que dan los profesores para efectuar este uso de las TIC son: les permite el aprovechamiento de la información disponible en Internet y en medios electrónicos, ampliar las fuentes de información, encontrar lecturas y ejercicios para los estudiantes y hallar tablas de datos para apoyar actividades en el aula. No dieron razones para fomentar que los estudiantes busquen información.

Publicación de información

El 57,26% de los profesores encuestados publican y divulgan información relacionada con los contenidos tratados en sus ambientes de aprendizaje en sitios web, en Moodle o mediante correo electrónico, información sobre ejercicios, datos y/o lecturas relacionados con los contenidos con el fin de continuar los procesos de ense-

ñanza y aprendizaje fuera del aula. El 64,96% de los profesores manifiestan que fomentan que sus estudiantes compartan información con sus compañeros. Sin embargo, ninguno de los entrevistados lo hace (tabla 5).

Algunos profesores suben información en sitios web para proveer a sus estudiantes el material de apoyo necesario para el curso y agilizar la consecución de las lecturas:

“...como la asignatura la tenemos en Moodle, todo se planea desde allí. Es decir, dejo todos los archivos para la clase, las tareas, los cuestionarios, ...páginas web que se necesiten como herramienta complementaria para la asignatura... Yo a diario estoy revisando, colgando los materiales... y la información pertinente”.

“...yo tenía mi página web del curso... y para mí era de mucha utilidad, porque... les colgaba todo el material de estudio y ellos no necesitaban tomar fotocopias sino que ya tenían las lecturas digitalizadas, y las bajaban directamente... y así la red nos ayudaba muchísimo, haciendo que el curso fuera ágil...”.

Tabla 5. Publicación de información

Uso	Quién	TIC
Envío a los estudiantes de documentos digitales para apoyar el tema de estudio	Profesor	E-mail
Montaje de material de apoyo en un espacio virtual	Profesor	Internet Moodle Blogs
Envío de documentos digitales	Estudiantes	E-mail
Montaje de material de apoyo en un espacio virtual	Estudiantes	Internet Moodle Blogs

Tabla 6. Evaluación

Uso	Quién	TIC
Presentación de "quices" y/o parciales	Estudiantes	Moodle
Retroalimentación sobre "quices" y/o parciales de manera automática	Estudiantes	Moodle
Retroalimentación diferencial sobre "quices", parciales y/o trabajos	Profesor	E-mail Moodle Access Front Page

Otros profesores envían documentos, lecturas o ejercicios a los estudiantes por correo electrónico:

Investigador: ¿Qué tipo de información intercambia con los estudiantes por correo?

Profesor: Yo les mando documentos que tienen que ver con los temas que desarrollamos en clase. A mí me mandan muy buenos documentos de otras universidades permanentemente y algunos de esos documentos es conveniente hacerlos conocer de otras personas...".

A pesar de que en las encuestas la publicación por parte de estudiantes es un poco más alta que la de profesores, ninguno de los profesores entrevistados comentó que los estudiantes subieran, del material de apoyo en el espacio virtual, información sobre los temas de estudio con el fin de compartirla con sus compañeros.

Evaluación

El 40,17% de los profesores evalúan a sus estudiantes a través de las TIC, aplican pruebas diseñadas en instrumentos digitales, generan automáticamente las calificaciones y retroalimentan a los estudiantes (tabla 6).

Un profesor manifestó que realiza las evaluaciones...

"con cuestionarios en Moodle... otras veces les reviso en clase los ejercicios, porque a mí me interesa ver que sí hayan hecho los procedimientos que yo he indicado y Excel me facilita mucho eso, hago clic sobre la celda, entonces veo qué tipo de operación manejó, función o lo que sea... yo tomo el ejercicio, lo reviso y les hago algún comentario".

Moodle es usado por los profesores como una herramienta en la que diseñan las pruebas de conocimientos del estilo verdadero-falso, apareamiento o selección múltiple. Los estudiantes las responden sobre la misma herramienta y una vez han terminado, reciben retroalimentación automática sobre sus resultados. Algunos profesores realizan la retroalimentación creando una copia del trabajo presentado por el estudiante, sobre la que anotan sus comentarios, observaciones e indicaciones para mejorarlo.

Lectura y ejercitación

El 78,63% de los profesores que tomaron parte en el estudio apoyan el aprendizaje de sus estudiantes mediante la asignación de lecturas y ejer-

Tabla 7. Lectura y ejercitación

Uso	Quién	TIC	
Realización de ejercicios	Estudiantes	Excel	14,53%
		Internet Explorer	5,98%
		Word	2,56%
		Project	2,56%
		Power Point	1,71%
		Derive	1,71%
		Front Page	1,71%
		Access	1,71%
Realización de lecturas	El estudiante	Excel	20,51%
		Internet Explorer	17,95%
		Word	12,82%
		Power Point	9,40%

cicios que se encuentran en formatos digitales (tabla 7).

"...los ejercicios pueden ser situaciones reales. De hecho, nosotros hemos mirado, por ejemplo, bases de datos de empresas y necesariamente ellos tienen que manejar esa información y resolver problemas con ella, problemas de aplicación. No es únicamente hacer cálculos de determinadas medidas... Hay ejercicios que implican escribir; además, cada vez que se hace un ejercicio, ellos no solo hacen cálculos sino que deben interpretar la información".

Simulaciones

Un bajo porcentaje de profesores (25,64%) fomentan hacer simulación mediante las TIC (tabla 8).

Los profesores consideran que las TIC les permiten a los estudiantes realizar procesos de experimentación, aplicar y probar sus conocimientos en ambientes simulados y tomar decisiones:

"...arrancamos con la creación de un portafolio de inversión en la bolsa de Colombia. Para formar este portafolio ellos tuvieron que consultar el movimiento del mercado en la última semana. A partir de allí se les die-

Tabla 8. Simulaciones

Uso	Quién	TIC	
Simulación de la bolsa de valores	Estudiantes	No específica	3,42%
		Excel	3,42%
Juegos gerenciales	Estudiantes	Juegos de bolsa online	3,42%
		Power Point	0,85%

ron conceptos muy básicos, para que ellos tomaran las primeras decisiones. Ellos [los estudiantes] han tomado esas primeras decisiones y hoy encontramos una primera liquidación de portafolio. En esa primera liquidación de portafolio encontramos algunas fallas... y ya se empezó a corregir eso... Entramos normalmente a unas páginas, como la página de la bolsa de Nueva York, y de ella extraemos la información para tomar las decisiones de inversión y lo podemos hacer en tiempo real...".

Desarrollo de productos digitales

En esta categoría de análisis se han incluido aquellos usos de las TIC en los cuales los estudiantes son los desarrolladores de productos que evidencian sus aprendizajes. Los profesores fomentan en los estudiantes la realización de documentos de texto, tablas, gráficos, bases de datos, animaciones, mapas mentales, presentaciones, productos multimedia y páginas. El 43,59% de los profesores reportaron fomentar este uso (tabla 9).

Los estudiantes deben desarrollar documentos de texto donde expresen su opinión con base en información:

"Ellos tienen que hacer ensayos sobre diferentes temas y típicamente trabajos, pero se les hace énfasis

en que el trabajo esté bien definido en términos de lo que son fuentes de información, porque hay mucha tendencia a usar la Internet como copiar y pegar, y eso no tiene mayor mérito, entonces es importante ver eso y tratar de generar por lo menos el tópico de la lectura y el conocimiento que se derive de eso".

En algunos casos los documentos deben incluir elementos gráficos:

"Yo les pido el diseño de la base de datos, el diagrama de procesos... Algunos tienen que usar Word, todos deben especificar la misión y visión de la empresa que van a sistematizar... para las imágenes deben usar la barra de dibujos para hacer las flechas".

Otros estudiantes deben producir documentos en Excel o SPSS en los que presenten la solución de ejercicios, y complementarlos con análisis en Word:

"Ellos generan un archivo con la información y el desarrollo de los ejercicios que se van haciendo, archivos en Excel, en SPSS, archivos en Word... Ellos, en Word, van digitando, van escribiendo, redactando lo que se hizo... de alguna manera tiene la intención de que lleven unos apuntes que les sirvan para preparar un parcial, un examen, entonces ellos van generando sus informes por clase".

Tabla 9. Desarrollo de productos digitales

Uso	Quién	TIC	
Elaboración de texto, tablas y gráficos, bases de datos, diagramas, presentaciones, como resultado del proceso de aprendizaje	Estudiantes	Excel	11,97%
		Internet explorer	5,13%
		Word	4,27%
		Power Point	4,27%
		Access	2,56%
		Front Page	2,56%
		Project	1,71%
		Office	1,71%
		No específica	0,85%

Tabla 10. Interacción virtual

Uso	Quién	TIC
Asesoría para la realización de trabajos	Profesor	Moodle E-mail Messenger
Discusiones sobre las temáticas del curso	Estudiantes	Moodle

Algunos estudiantes deben desarrollar productos digitales más elaborados, como el caso de “negocios virtuales”:

“...tienen que hacer una especie de negocio virtual o el manejo de un proyecto al final del semestre, de una empresa real, y dirigirlo desde Internet, a partir de una página creada por ellos, basándose en un sistema de información ideado por ellos en Access”.

Interacción virtual

La interacción virtual ocurre cuando el profesor brinda asesoría y retroalimenta a sus estudiantes a través de las TIC, cuando hay un intercambio de preguntas y respuestas sobre los contenidos temáticos de los cursos. La interacción virtual fue el uso reportado por el 65,81% de los encuestados. Se excluyen de esta categoría dos tipos de uso, que no implican interacción con fines de aprendizaje: la interacción virtual relacionada con cuestiones administrativas, el envío de documentos por correo electrónico o su publicación en sitios *web* (tabla 10).

Varios profesores realizan exitosamente la interacción virtual a través de Moodle:

“Herramientas como el foro, el chat en Moodle y el e-mail han permitido una buena comunicación con los estudiantes, puesto que en cualquier momento del día pueden plantear sus inquietudes y ayudarles a resolverlas. Por mi parte, he aprovechado más el

tiempo y he podido tener un mejor seguimiento de los estudiantes”.

Sin embargo, otros profesores manifiestan haber tenido experiencias negativas con la interacción virtual:

“El chat y los foros no tienen sentido, yo ya los probé y no me dieron ningún resultado, pues si los estudiantes no participan en la clase, menos se van a poner a leer lo que escribió el compañero y a debatir”.

Otros profesores son conscientes de las dificultades que tienen para interactuar de manera virtual, ya sea porque no dominan las técnicas de moderación de estos espacios, o porque existe una brecha generacional en la que los estudiantes son muy buenos usuarios de las herramientas y ellos no:

“...cuando hacen preguntas vía e-mail, les contesto de manera puntual algunas cosas, pero no utilizo la herramienta del Messenger, porque se pierde mucho tiempo... Tampoco hago uso de los foros. No he aprendido a utilizarlos adecuadamente, porque el foro permite que la gente llegue con una cantidad de cosas y muchas veces no tengo ni la capacidad de control, ni sé en qué momento está interviniendo quién. Y a veces empiezan a hacerme preguntas que ya se contestaron... y ya vamos en otra parte del tema. Entonces siento que pierdo mucho tiempo... Y la otra

dificultad que encuentro es la forma en que ellos van manejando el idioma... el lenguaje me ha dado dificultades... mi velocidad de lectura y respuesta va siendo mucho más lenta que la de ellos, y me crea una desventaja grande..."

A pesar de estas dificultades, los profesores manifiestan que las TIC les permiten continuar la comunicación con los estudiantes fuera del aula de clase, abrir nuevos canales de comunicación, tener posibilidades de comunicación más allá del tiempo de clase, acompañar el proceso de aprendizaje y fomentar el trabajo en colaboración entre los estudiantes.

Análisis

Se identificaron noventa y un usos de las TIC que se llevan a cabo en los ambientes de aprendizaje y se clasificaron con base en la escala de Hooper & Rieber (1995). Es importante resaltar que un profesor puede haber reportado que hace varios usos de las TIC y estos se ubican en uno o varios niveles.

El nivel de *familiarización* se presenta cuando el profesor inicia el uso de las TIC, cuando aprende a manejarlas. El 6,84% de los profesores encuestados diligenciaron sus datos, pero no dieron respuestas a las preguntas planteadas. Una posibilidad es que estos profesores no hacen uso de las TIC y hasta ahora estén aprendiendo el manejo básico de ellas, por lo que estarían en este nivel.

En el nivel de *utilización*, el profesor usa las TIC para apoyar el desarrollo de sus labores pero no lo hace con un propósito pedagógico específico. Encontramos usos orientados a apoyar la satisfacción de sus necesidades y los ubicamos en la categoría de administración del curso. Administrar el curso requiere del profesor desarrollar varias actividades que demandan tiempo: hacer las listas de estudiantes, registrar las notas o generar el programa. Las TIC le permiten llevar a cabo más rápida y eficientemente estas labores. Un alto número de profesores usan las TIC de esta manera.

En el nivel de *integración*, el profesor, de manera consciente, asigna tareas y responsabilidades a las TIC en el ambiente de aprendizaje. Hay distintos usos que están en este nivel. Por ejemplo, el que facilita al profesor la socialización de contenidos temáticos en clase, generalmente con el apoyo del *video beam*, para hacer más ágiles las clases e incrementar la motivación de los estudiantes. Aquellos profesores con más conocimientos o habilidades en el manejo de las herramientas, o que están muy motivados y consiguen apoyo de expertos, se lanzan a desarrollar materiales de apoyo para sus clases. Materiales tan sencillos, como guías desarrolladas en el procesador de palabras (Word), que pueden tener resultados muy positivos en el ambiente de aprendizaje, o más sofisticados, como libros electrónicos, que contemplan elementos multimedia. También hay profesores que utilizan Internet para buscar lecturas y ejercicios interesantes para sus estudiantes y para apoyar la preparación de sus clases. En ocasiones envían estos documentos a sus alumnos por correo electrónico o los suben en la plataforma virtual. El objetivo es apoyar a los estudiantes en la realización de tareas y actividades fuera del aula de clase. Algunos docentes usan las TIC para que sus estudiantes desarrollen cuestionarios evaluativos. Este uso se encontró asociado con la plataforma virtual, en la que se suben las preguntas, el estudiante las responde y el sistema le presenta la calificación de manera inmediata. Todos estos usos de las TIC, ubicados en el nivel de integración, están orientados a apoyar la labor docente, a facilitarla, a hacerla más motivante y atractiva para el estudiante y a ahorrar tiempo y recursos. Así, las TIC se usan para apoyar la transmisión de mensajes y contenidos en una sola dirección, para enseñar, basados en la concepción de que se adquieren conocimientos a partir de estrategias tradicionales que son fortalecidas con las facilidades y rapidez que permiten las herramientas (Galvis, 2004; Fouts, 2000; Hooper &

Rieber, 1995; Sánchez (s. f.); Mioduser, Nachmias, Tubin & Forkosh-Baruch, 2002).

En el nivel de *reorientación*, el profesor deja de actuar como centro de la clase y permite que este papel lo asuman los estudiantes. Los usos de las TIC en los que los estudiantes se enfrentan a la búsqueda de información en Internet, a la presentación de información y de trabajos a sus compañeros en clase, a compartir los resultados de sus trabajos en la plataforma virtual del curso para que puedan ser consultados en otro momento, les permiten ser activos en su proceso de aprendizaje. También los estudiantes realizan ejercicios apoyados en las TIC, por lo general en la hoja de cálculo, resuelven casos, realizan análisis, leen documentos digitales o llevan a cabo simulaciones de procesos reales, como la bolsa de valores. En estas simulaciones los estudiantes son actores activos, toman decisiones, observan y analizan los resultados de esas decisiones, aprenden a partir de sus errores, repiten el proceso y evalúan los resultados obtenidos. Basados en algunos de estos usos, los estudiantes desarrollan productos digitales, como documentos de texto, tablas, gráficos o presentaciones, que pueden utilizar para prepararse para los exámenes o para presentar los trabajos que reflejan su aprendizaje. De igual manera se encuentran los usos relacionados con la interacción virtual entre los distintos actores del ambiente de aprendizaje. La mayor parte de las interacciones reportadas por los profesores giran alrededor de temas logísticos del curso. Este uso se ubica en el nivel de utilización. En menor proporción está el intercambio de documentos de apoyo, ubicado en el nivel de integración, y en una mínima proporción se adelantan diálogos para aclarar dudas o brindar asesoría sobre los temas de estudio, uso que se ubica en el nivel de reorientación. Estos usos apoyan el aprendizaje activo, se dan para que el estudiante se ejercite y practique; sin embargo, son usos

unidireccionales, en los que el mensaje es emitido por los estudiantes sobre sus trabajos, sus ideas o las de otros, y dirigido a sus compañeros o al profesor (Galvis, 2004; Fouts, 2000; Maddux *et al.*, 1997, en Laferrière *et al.*, 1999), usos que no necesariamente implican diálogo ni construcción conjunta.

En el nivel de uso *evolución*, las TIC se utilizan para fomentar la interacción en el ambiente de aprendizaje para favorecer la comprensión y construcción de conocimientos. El profesor evoluciona en forma constante sus prácticas pedagógicas con base en los conocimientos sobre cómo aprenden las personas y en el conocimiento de las nuevas herramientas tecnológicas que tiene a disposición. En la actualidad, la tendencia está orientada a la construcción de comunidades de aprendizaje y de ambientes de aprendizaje flexibles en cuanto a objetivos, estrategias, actividades, que se ajusten a los distintos estilos de aprendizaje. Los usos en este nivel proveen diversas alternativas para acceder a los contenidos temáticos, utilizan múltiples medios de comunicación y de expresión de ideas. No se encontraron usos que pudieran clasificarse en este nivel.

Discusión

Esta investigación realizó un inventario de los usos de las TIC que hacen los profesores universitarios de Administración de Empresas de dos universidades colombianas y los usos que fomentan en sus estudiantes. Se encontraron cerca de cien usos distintos con variadas herramientas informáticas, los cuales, al ser clasificados en la escala de Hooper y Rieber (1995), permiten ver que la gran mayoría de los profesores usan las TIC para administrar sus cursos. El nivel de “utilización” es muy alto, comparado con los otros niveles, y sugiere que los profesores saben manejar las herramientas, pero no obtienen mayor provecho pedagógico de ellas en los ambientes de aprendizaje.

La literatura y los resultados de investigaciones previas sugieren que el ideal es que el profesor transforme constantemente sus estrategias pedagógicas, considerando al estudiante como centro del proceso de aprendizaje. Centrarse en el estudiante significa proveerle el control sobre su propia experiencia de aprendizaje (Clements & Natasi, 1988), permitirle explicar por sí mismo fenómenos o conceptos, dejarlo demostrar, dar ejemplos, conectar los conocimientos que está alcanzando con situaciones de la vida cotidiana, generalizar, relacionar y presentar los contenidos de formas diferentes a la original. Así, las tendencias pedagógicas actuales enfatizan en el diseño de ambientes de aprendizaje que permitan que los estudiantes interpreten y organicen su propio conocimiento en escenarios auténticos y contextualizados y no tanto a partir de contenidos abstractos. El reporte de unos pocos profesores indica que se están llevando a cabo usos de las TIC en este sentido.

El estudiante aprende en interacción con pares, profesores y expertos. A partir de Vygotsky, se considera que aprender es un fenómeno social (Siguán, 1987), que el conocimiento evoluciona a través de la negociación social y del intercambio de conocimientos con otros (Savery & Duffy, 1996). Algunas investigaciones señalan que la comprensión de ideas complejas a través de las TIC debe lograrse dentro de un modelo de aprendizaje cooperativo en el que se presente una alta interacción entre estudiantes y profesores (Roschelle, Pea, Hoadley, Gordon & Means, 2000). Sin embargo, los resultados muestran que los usos de las TIC para favorecer la interacción en los ambientes de aprendizaje son muy bajos, perdiéndose así la posibilidad de sacar provecho de los potenciales de estas herramientas. Los foros de discusión moderados y con objetivos de aprendizaje claros, las comunidades de aprendizaje y de práctica y los *blogs* centrados en la reflexión acerca de las

experiencias de aprendizaje, son alternativas que facilitan la interacción, el diálogo y la construcción conjunta y no se llevan a cabo en la mayoría de los casos.

Es importante resaltar que las TIC no son herramientas que *per se* van a mejorar los ambientes de aprendizaje. Unigarro (2004) habla de la existencia de un imaginario en el entorno educativo que le otorga poderes a las TIC sobre el aprendizaje. Dice además que, muchos docentes y directivos creen que con dotar de TIC el aula se mejora la calidad de la educación. Este imaginario está presente en los profesores que participaron en esta investigación. Muchos de ellos entienden que usar las TIC mejora la calidad de su labor docente y la calidad del ambiente de aprendizaje que generan. Adicionalmente, hay profesores que piensan que por realizar en forma simultánea muchos usos de las TIC generan un mejor ambiente de aprendizaje y esto en realidad no es cierto. El sentido pedagógico con el que se usen las TIC es el que le da fuerza a su integración en los espacios de enseñanza y aprendizaje. No es el uso de las TIC el que tiene impacto, sino el uso articulado con el currículo.

Es posible que la formación que se viene ofreciendo a los maestros sobre informática educativa no haya sido efectiva en hacerles ver nuevas formas de hacer las cosas con TIC en los ambientes de aprendizaje. Tal vez el enfoque se ha centrado en que aprendan a manejar herramientas o posiblemente se les ha capacitado en ambientes de aprendizaje y con estrategias muy tradicionales. Y es sabido que los modelos se repiten. Es fundamental que los profesores aprendan a rediseñar las estrategias pedagógicas y didácticas de manera que se adapten a las necesidades de la sociedad del conocimiento y que aprovechen al máximo las potencialidades que brindan las TIC. Cuando se busca enriquecer los ambientes de aprendizaje, se espera que lo

que pasa en ellos potencie el aprendizaje, que le generen al estudiante alternativas significativas para aprender, no para repetir sino para construir sus propios conceptos, opiniones e ideas, con el apoyo del profesor y de sus compañeros. Esto enfrenta a los docentes a situaciones complicadas. El profesor debe “perder” el control de las

sesiones de clase, permitir que los estudiantes hagan y se equivoquen, que salgan con cosas raras que no sepa cómo retroalimentar, perder el papel del que todo lo sabe, no tener el discurso controlado. Es decir, el profesor debe aprender a crear ambientes de aprendizaje con mayor nivel de incertidumbre.

Bibliografía

- ACHACOSO, M. *Evaluating Technology and Instruction: Literature Review and Recommendations*. 2003. [Citado febrero 2007]. Disponible en: <http://www.utexas.edu/academic/mec/LiteratureReview.pdf>.
- BUZHARDT, J., & HEITZMAN-POWELL, L. *Training Behavioral Aides with a Combination of Online and Face-to-face Procedures*. 2005. [Citado marzo 2007]. Disponible en: http://journals.sped.org/EC/Archive_Articles/VOL.37NO.5MayJune2005_TEC_Buzhardt37-5.pdf.
- CLEMENTS, DH., & NASTASI, BK. Social and cognitive interactions in educational computer environments. *American Educational Research Journal*, 1988, 25, pp. 87-106.
- FOUTS, J. *Research on computers and education: past, present and future*. 2000. [Citado noviembre 2001]. Disponible en: <http://gatesfoundation.com>.
- GALVIS, A. *Oportunidades educativas de las TIC*. 2004. [Citado marzo 2007]. Disponible en: http://www.colombiaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-73523_archivo.pdf.
- HOOPER, S., & RIEBER, LP. (1995). Teaching with technology. En Ornstein, AC. (Ed.). *Teaching: Theory into practice*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon, 1995, pp. 154-170.
- JARAMILLO, PE.; ORDÓÑEZ, C.; CASTELLANOS, S., & CASTAÑEDA, C. (2005). *Informática, todo un reto. Ambientes de aprendizaje en el aula de informática: ¿fomentan el manejo de información?* Bogotá: Ediciones Uniandes, 2005.
- LAFERRIERE, T.; BREULEUX, A., & BRACEWELL, R. *Benefits of Using Information and Communication Technologies (ICT) for Teaching and Learning in K-12/13 Classrooms*. 1999. [Citado febrero 2007]. Disponible en: <http://www.schoolnet.ca/snab/e/reports/benefits.pdf>.
- MIODUSER, D.; NACHMIAS, R.; TUBIN, D., & FORKOSH-BARUCH, A. (2002). Innovative Models of Pedagogical Implementation of TIC in Israeli School. *Journal of Computer Assisted Learning*, 2002, 18 (4).
- ROGOFF, B. *Apprenticeship in thinking. Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press, 1990.
- ROSCHELLE, J.; PEA, R.; HOADLEY, C.; GORDIN, D., & MEANS, B. Changing How and What Children Learn in School with Computer-Based Technologies. *The Future of Children*, 2000, 10 (2).
- SÁNCHEZ, J. *Integración curricular de las TIC: conceptos e ideas* (s. f.). [Citado marzo 2007]. Disponible en: http://www.c5.cl/mici/pag/papers/inegr_curr.pdf.

SAVERY, J., & DUFFY, T. *Problem Based Learning: An instructional model and its constructivist framework. Constructivist learning environments: case studies in instructional design*. Brent G. Wilson, editor. New Jersey: Educational Technology Publications, 1996.

SIGUÁN, M. *Actualidad de Lev Vigotski*. Barcelona: Editorial Anthropos, 1987.

UNIGARRO, MA. *Educación virtual: encuentro formativo en el ciberespacio*. Bucaramanga: Editorial Universidad Autónoma de Bucaramanga, 2004.