

OPINIÓN Y EXPERIENCIAS DE PROFESORES Y ESTUDIANTES SOBRE EL USO DE AULAS DIGITALES

I. P. Valdez y Alfaro¹

RESUMEN

Para cumplir su misión educativa y favorecer una formación acorde con los esquemas de aprendizaje de las generaciones actuales, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el año 2006 inició el equipamiento de sus aulas con medios digitales. Debido al gran esfuerzo que representa el sostener equipamiento que permita un adecuado uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las aulas, se plantea la pregunta de ¿hasta dónde es conveniente continuar?. No es posible medir de manera directa el impacto del uso de la tecnología dentro del aula a través de indicadores como el porcentaje de acreditación de las materias, pues estos indicadores suelen ser resultado de múltiples factores; sin embargo, análisis como el que aquí se presentan, donde se toma en cuenta la opinión y experiencias de los actores involucrados, permiten tomar mejores decisiones sobre el camino a seguir.

El objetivo del trabajo que se presenta fue conocer desde el punto de vista de profesores y alumnos cómo es que las nuevas tecnologías y el equipamiento que se ha instalado, influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del aula y explorar el cómo están actualmente utilizando los profesores las tecnologías, con el fin de tomar decisiones acerca de si seguir manteniendo o no el ritmo de inversión en equipamiento.

ANTECEDENTES

Como es bien conocido, las TIC han evolucionado enormemente en los últimos años y se han integrado en todos los ámbitos de la vida cotidiana; la educación ha sido uno de los aspectos en los que más han influido, de tal forma que ya no es posible pensar en un proceso educativo que no haga uso de una u otra forma de dicha tecnologías; han evolucionado considerablemente las concepciones acerca del uso didáctico, no sólo de la computadora personal sino de todo lo que ofrece la Internet como red global de acceso al conocimiento. Se reconocen al menos tres motivos elementales para la incorporación de las TIC en el ámbito educativo universitario; el primero es que su dominio ya no puede considerarse como complementario para los futuros ingenieros, sino que es una exigencia del mundo laboral; el segundo, que se reconoce que los procesos de enseñanza-aprendizaje se ven beneficiados con el apoyo de las nuevas tecnologías y el tercero, que las instituciones educativas, si quieren seguir siendo competitivas, deben permanecer a la vanguardia en el uso y aprovechamiento de las TIC en todos los ámbitos de su quehacer cotidiano.

Para cumplir su misión educativa y favorecer una formación acorde con los esquemas de aprendizaje de las generaciones actuales y los nuevos ambientes tecnológicos, aprovechando simultáneamente sus potencialidades didácticas, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el año 2006 instaló su primera aula digital: Un salón equipado con pizarrón electrónico, computadora para el profesor, videoprojector y acceso a Internet. A partir de ese momento se fueron equipando paulatinamente las 42 aulas de la División de Ciencias Básicas, entidad responsable de impartir los cursos de los primeros cuatro semestres, aproximadamente al 50% de los más de 13 mil estudiantes de la Facultad.

¹ Coordinadora de Cómputo. División de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, UNAM. irenev@unam.mx

La problemática que ha planteado para la Facultad y mantener dichos recursos tecnológicos de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje ha sido compleja, pasando por la necesidad de capacitación de profesores, que requieren cierto nivel mínimo de dominio de las citadas herramientas y de estrategias de enseñanza acordes que les permitan aprovecharlas en el aula; hasta cuestiones operativas, como disponer personal suficiente de apoyo técnico; y el más complejo de solventar: el sostenimiento de la infraestructura operando eficientemente con un presupuesto limitado como lo es el de una institución pública.

Así entonces, a diez años de instalación de la primera aula digital, la administración de la Facultad se pregunta si ha valido la pena el esfuerzo invertido y, si es conveniente, hasta qué punto seguir invirtiéndolo. En este sentido, es que se ha realizado un diagnóstico con el fin de indagar el nivel de empleo de las herramientas que se han puesto a disposición de los profesores y alumnos y qué opinión tienen acerca de su impacto en los procesos educativos dentro del aula.

METODOLOGÍA

En la División de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería de los años 2011 a 2013 se llevó a cabo el proyecto de *Incorporación de TIC en el proceso enseñanza aprendizaje*. en el marco de dicho proyecto se aplicaron dos encuestas a profesores y dos alumnos sobre el uso de las TIC en la actividad escolar, que permitieron diseñar y posteriormente evaluar las acciones que se llevaron a cabo.

Ahora que el cuestionamiento planteado es la pertinencia de mantener el equipamiento en las aulas, se recuperaron los resultados de las encuestas anteriores y se diseñaron nuevos instrumentos que permitieran identificar el cómo se usan las herramientas tecnológicas en clase, a la vez de comparar los resultados previos con los nuevos. Así entonces, las encuestas que se aplicaron y se analizan son las que se describen en las siguientes Tablas 1 y 2:

Tabla 1. Descripción de las tres encuestas para profesores

Periodo	Vía de aplicación	Metodología	No. de respuestas:
Septiembre de 2011 (Proyecto TIC)	Encuesta en línea (página web LimeSurvey)	Se solicitó a todos los profesores de la DCB que la contestaran, se les dio clave de acceso pero las respuestas fueron anónimas.	La encuesta fue contestada por 105 de 298 profesores de la División (35%)
Marzo de 2014 (Proyecto TIC)	Encuesta en línea (página web Google Forms)	Se seleccionó una muestra aleatoria de profesores que impartieron las asignaturas involucradas en el proyecto TIC. Se solicitó personalmente a cada profesor que la contestara. Las respuestas fueron anónimas.	Muestra de 52 seleccionados. Todos la contestaron.
Noviembre de 2015	Encuesta en línea (página web Google Forms)	Se rediseñó el instrumento. Se solicitó a todos los profesores que la contestaran. Se solicitó clave de identificación para contestar la encuesta.	La encuesta fue contestada por 132 de los 323 profesores de la División (41%)

Tabla 2. Descripción de las tres encuestas para alumnos

Periodo	Vía de aplicación	Metodología	No. de respuestas:
Mayo de 2012 (Proyecto TIC)	Encuesta presencial en papel.	La encuesta fue aplicada a una muestra aleatoria por cuotas de estudiantes inscritos en las seis asignaturas que se registraron en el proyecto, y se realizó de forma presencial acudiendo al salón donde tomaban clase. Las respuestas fueron anónimas.	Selección de 138 alumnos. Se tuvieron 135 respuestas válidas.
Marzo de 2014 (Proyecto TIC)	Encuesta presencial en papel.	La encuesta fue aplicada a una muestra aleatoria por cuotas de estudiantes inscritos en las seis asignaturas que se registraron en el proyecto, y se realizó de forma presencial acudiendo al salón donde tomaban clase. Las respuestas fueron anónimas.	Selección de 135 alumnos. 132 respondieron.
Noviembre de 2015	Encuesta en línea (página web Google Forms)	Se rediseñó el instrumento. Se solicitó por invitación personalizada que la contestaran a todos los alumnos inscritos en Ciencias Básicas. Se solicitó clave de identificación para contestar la encuesta.	1,243 alumnos respondieron.

En la sección que sigue se presentan algunas de las estadísticas de la última encuesta para profesores y de la última de alumnos, aplicadas en noviembre de 2015. Los informes de resultados de cada una de las seis encuestas, están disponibles para su consulta en el sitio web: <http://www.dcb.unam.mx/ProyectoTICS/>.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Increíblemente, existe poco material de consulta relacionado con la manera específica en que los docentes hacen uso de las tecnologías de cómputo dentro de las aulas. Explorando un poco en Internet, se puede encontrar una cantidad impresionante de artículos en los que se habla de la utilización de las TIC con fines educativos; frecuentemente se menciona la *web 2.0 o 3.0*, los foros, las wikis, los blogs, las plataformas educativas, etc.; todo esto como apoyo para el trabajo colaborativo, el autoaprendizaje y otros temas en boga; pero poco se dice específicamente sobre qué hace un profesor dentro del aula y cómo lo hace, y todavía menos en las áreas de enseñanza de la ingeniería.

Fernandez R (S.F., p.3) en su artículo *Competencias Profesionales del Docente en la Sociedad del Siglo XXI*, citando al profesor Marqués (2002; pp.310-321) menciona que los profesores deben ser capaces, entre otras cosas, de “*buscar y preparar materiales didácticos...Motivar al alumnado (despertar la curiosidad e interés de los alumnos hacia los contenidos y actividades relacionadas con la asignatura...)*... *Hacer participar a los estudiantes (incentivar la presentación pública de algunos de los trabajos que realicen),... facilitar la comprensión de los contenidos básicos*”. Pero se sigue sin tener una concreción clara de qué se hace, cómo y con qué.

Quizá una buena aproximación a lo que se esperaría que docentes y estudiantes hagan dentro de clase, podría desprenderse del artículo *El porqué de las TIC en educación*, donde se menciona que “*con toda la gama de hardware y software que contienen [las TIC],*

convertidas en *herramientas de la mente*, usadas para potenciarla, facilitan la creación de ambientes de aprendizaje enriquecidos” y continua más adelante que, lo que llama “*experTICia*”, incluye competencias de “*razonamiento sostenido, manejo de la complejidad y prueba de soluciones*”(Piedrahita, 2009). Todo esto significa que las llamadas TIC, no solamente son herramientas para comunicación social, o de colaboración, o de búsqueda y presentación de información; sino que también pueden comprender aquellas herramientas de hardware y software que apoyen en la comprensión de conceptos y resolución de problemas, ver como ejemplo el caso que presenta el profesor Luis Enrique Moreno Arnella (2015) en https://www.youtube.com/watch?v=yKPtFNO9_e4, donde ejemplifica cómo una herramienta computacional, *Geogebra*, puede usarse en educación matemática para favorecer el “*conocimiento matemático mediado por una tecnología digital*”. Desde el punto de vista de la autora de este artículo, hablar de las TIC en el aula, particularmente para ingeniería, no es simplemente proyectar contenidos en un pizarrón; es más que eso, significa usar aquellas herramientas que nos permitan manipular la información de entrada a un sistema y que el estudiante pueda observar inmediatamente el cambio en la respuesta, estando presente el profesor para que juntos expliquen ese cambio. Por su puesto que ésto se puede lograr de múltiples formas, por ejemplo con presentaciones de diapositivas, pero también con simuladores, con asistentes matemáticos o con hojas de cálculo y usando técnicas didácticas como la interrogación, la lluvia de ideas y las analogías.

Así pues, la pregunta que se plantea es si la infraestructura en la que se ha invertido una gran cantidad de recursos es usada de tal forma que efectivamente propicie una mejor comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes. Una percepción inicial es que los profesores estarían usando la computadora y el pizarrón digital únicamente como una sustitución *cara* del pizarrón tradicional, pero que se sigue haciendo exactamente lo mismo que antes, una exposición de tipo magistral de la clase. Bajo esta hipótesis, si fuera verdadera ¿cómo convencer entonces a las autoridades de que vale la pena seguir invirtiendo en la infraestructura? Ciertamente no es sencillo medir de manera directa si la inversión en infraestructura incide proporcionalmente en los porcentajes de aprobación de las materias, pues estos porcentajes son en resultado no de una acción, sino de múltiples factores. Así que una alternativa para convencer y tomar la decisión adecuada es averiguar a través de los propios involucrados; primero cómo están usando las herramientas y segundo, si en su opinión contribuyen a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje.

Ya en el proyecto de incorporación de TIC que se mencionó antes, se realizaron dos coloquios llamados “Compartiendo experiencias de enseñanza basadas en TIC” encaminados a responder a la pregunta ¿Cómo las están utilizando nuestros profesores? En estos coloquios quedó patente que quienes presentaron trabajos han ideado una gran variedad de buenas formas para utilizar las herramientas de cómputo dentro del aula, dicho trabajos pueden consultarse en: <http://dcb.fi-c.unam.mx/cerafin/ColoquioTIC/>. Pero además de estas muestras de los profesores ¿qué percepción tienen los estudiantes? Responder con una mayor profundidad a estos cuestionamientos fue lo que motivó a realizar las nuevas encuestas, con preguntas orientadas a conocer qué se está haciendo y qué opinión se tiene.

Los cuestionarios completos que se aplicaron, pueden consultarse en la dirección electrónica: <http://www.dcb.unam.mx/ProyectoTICS/>, aquí se presentan sólo los resultados

de algunas de las preguntas que se consideran dan luz sobre el planteamiento en cuestión ¿vale la pena seguir invirtiendo en infraestructura dentro del aula?

Si la infraestructura (computadora, pizarrón electrónico, video proyector, acceso a Internet) se está utilizando únicamente como pizarrón tradicional, o si más bien es un estorbo o un dolor de cabeza que una herramienta útil, entonces habrá que reconsiderar si dar marcha atrás; o bien, si verdaderamente están siendo explotadas en alguna medida sus potencialidades, entonces habrá que ver si esa medida es aceptable para continuar con la inversión.

Resultados de la encuestas a profesores 2015:

Del cuestionario para profesores aplicado en noviembre de 2015, las preguntas que se consideran de mayor interés para este análisis fueron la 2, 4, 5, 6, 7, 8 y 14.

En la Figura 1 se muestran los resultados de cuatro de estas preguntas, donde se puede observar en la pregunta 6 que 30% de los docentes prefiere utilizar el pizarrón tradicional mientras que 70% prefiere el digital o ambos; en tanto de la pregunta 7 se desprende que 57% de los profesores considera que la utilización de los medios contribuye de manera significativa a mejorar la impartición de las clases.

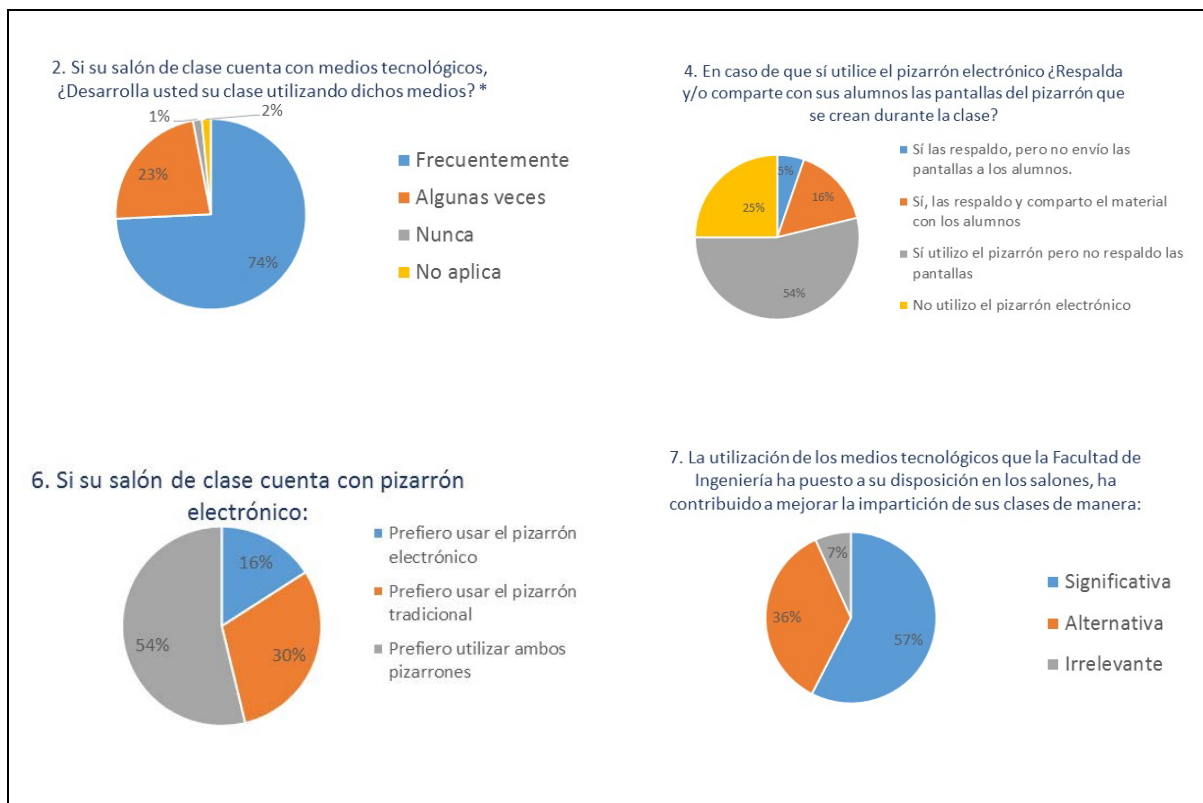


Figura 1. Gráficas de las preguntas 2, 4, 6 y 7 del cuestionario para profesores aplicado en 2015.

La pregunta No. 5, que se ilustra en la Figura 2, es una de las que más información relevante puede aportar, debido a que se trata de una pregunta de respuesta abierta, en la cual el profesor pudo escribir lo que él deseara con respecto a cómo utiliza el pizarrón digital. Para el análisis, se separó primero a los que contestaron en una pregunta anterior que *no utilizan* los medios del salón, de éstos se contabilizó a los que mencionan que no lo hacen porque les falta capacitación y a los que citan que se les presentan problemas técnicos, del pizarrón o de la red (primeras tres categorías). Posteriormente, de los que sí lo utilizan, después de interpretar lo más imparcialmente posible cada respuesta, se clasificó cada una en una o más categorías, los resultados del análisis categórico se muestran en la Figura 2, donde los porcentajes que se muestran fueron calculados respecto al total de respuestas y también con respecto a los que sí utilizan las herramientas.

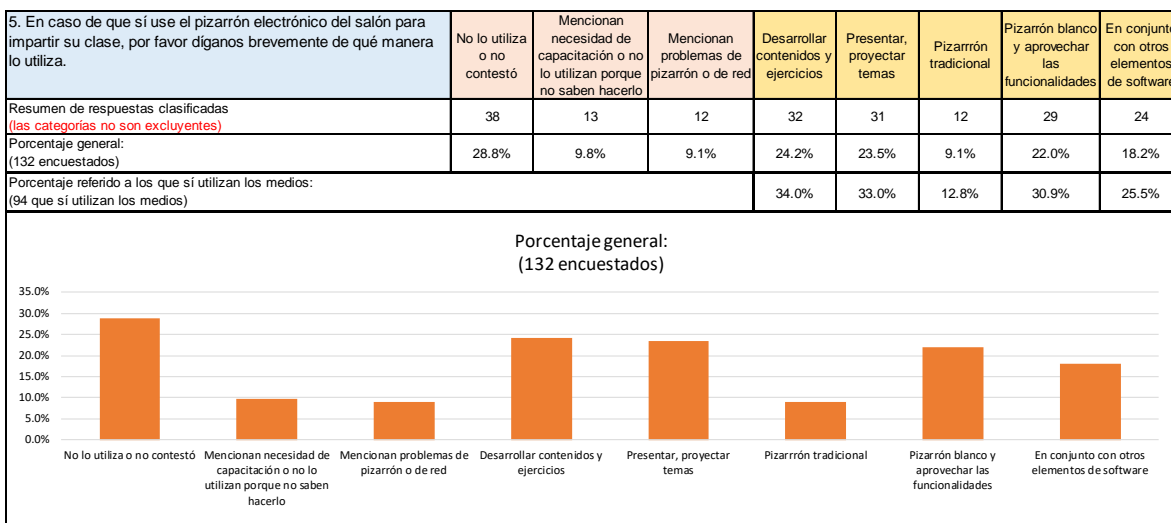


Figura 2. Gráfica de la pregunta 5 del cuestionario para profesores aplicado en 2015.

En la misma Figura 2, es de destacar que de los profesores que sí utilizan los medios, sólo 12% lo usa como pizarrón tradicional, mientras que los demás lo usan bien sea en conjunto con otros elementos de software (como simuladores de fenómenos físicos o matemáticos) o bien aprovechando las funcionalidades del pizarrón (esto es importante debido a que dichas funcionalidades dan dinamismo a la exposición, como remarcar puntos importantes y la posibilidad de regresar a puntos anteriores de la exposición).

En cuanto al tipo de herramientas que se utilizan, además del pizarrón digital, en la segunda gráfica de la Figura 3 (pregunta 14 del cuestionario) se detalla el tipo de software más común; mientras que en la Figura 4 se construyó una nube de términos con las respuestas abiertas a la opción “Otros” de esa misma pregunta 14 (Una nube de términos es una herramienta que describe visualmente con qué frecuencia aparece en un texto una serie de palabras, a mayor tamaño de las letras de cada palabra, mayor frecuencia de aparición en el texto) en esa gráfica destaca la aplicación *Geogebra*, que es un software interactivo gráfico y simbólico para matemáticas.

Por otra parte, en la primera gráfica de la Figura 3 (pregunta 8 del cuestionario), puede apreciarse la opinión general de los profesores con respecto a las herramientas, por ejemplo, 56.8% opinan promueven el interés y la motivación en los alumnos y 62.1 % que son un recurso importante para mejorar la enseñanza.

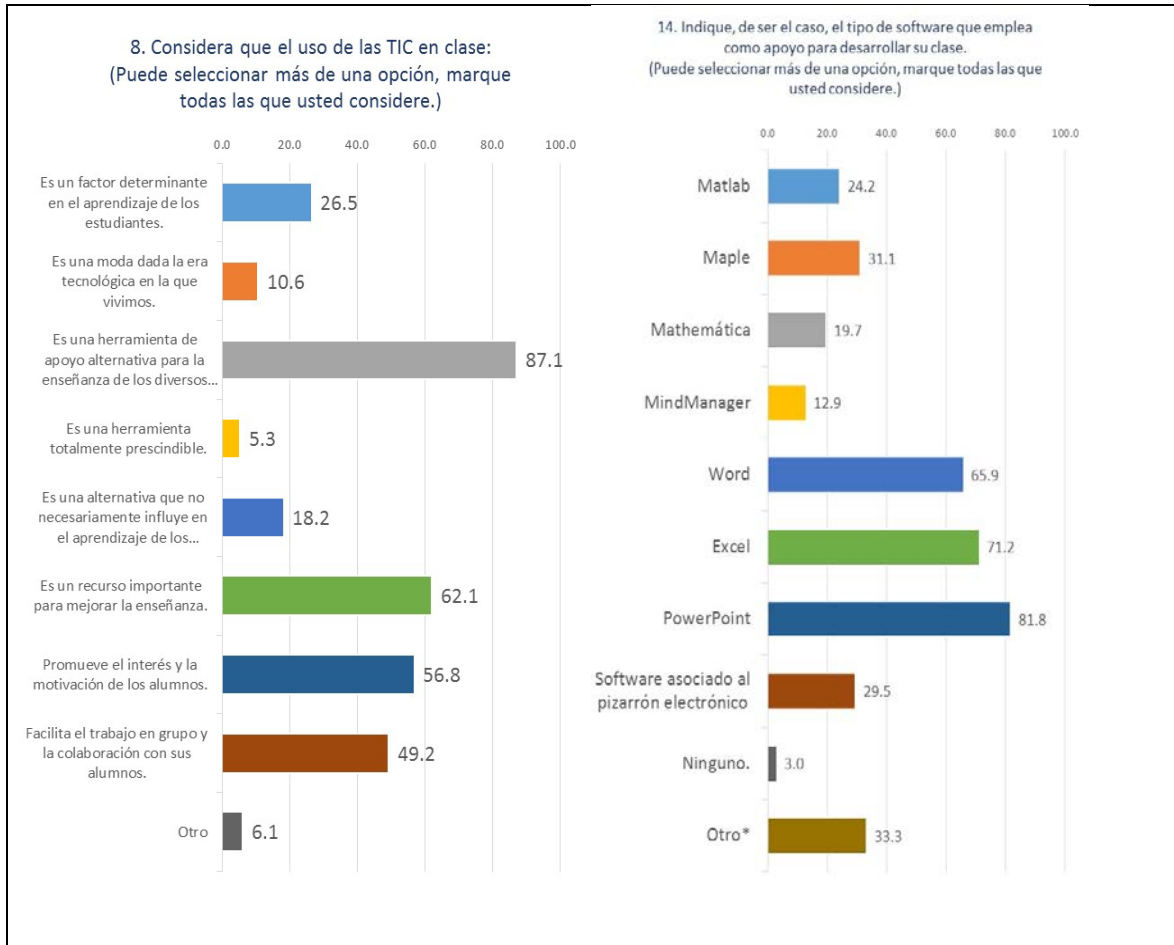


Figura 3. Gráficas de las preguntas 8 y 14 del cuestionario para profesores aplicado en 2015.

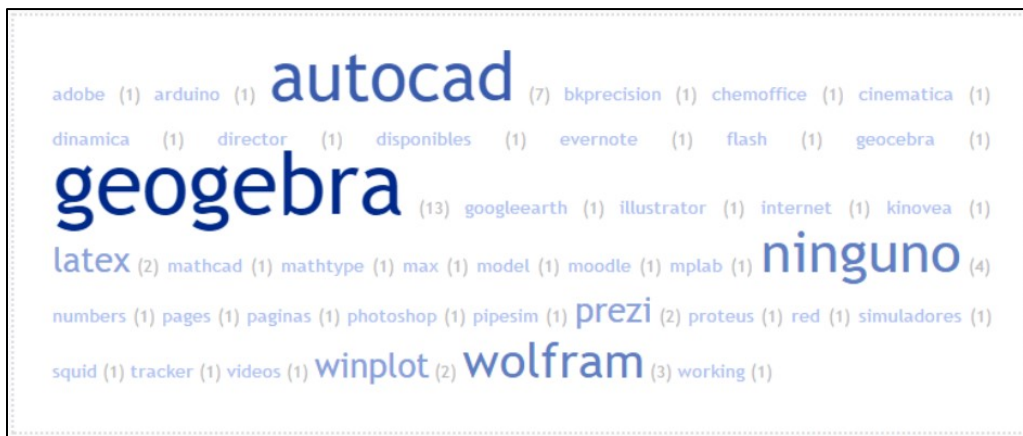


Figura 4. *Nube de términos para la respuesta “Otros” de la pregunta 14 del cuestionario para profesores aplicado en 2015.

*Nube elaborada con apoyo de la herramienta web: <http://tagcrowd.com/>

Resultados de la encuesta a alumnos 2015:

En esta sección se presentan los resultados relevantes para este análisis, de la encuesta aplicada a los estudiantes en noviembre de 2015. El número de respuestas que se obtuvo fue de 1,243 alumnos.

En la Figura 5, se muestran las preguntas de las que se puede inferir si la percepción de los estudiantes con relación a los medios tecnológicos en el aula es favorable y si les son útiles. Es notable que 93% de los estudiantes que contestaron opina que se mejora la clase de manera significativa o muy significativa, mientras que 75% considera que su interés por la asignatura mejora un poco o se incrementa notablemente. Estos números son muy alentadores, hay que hacer notar que muchos de estos alumnos han tomado antes clases en aulas tradicionales sin los medios tecnológicos que ahora tienen disponibles, ya sea en el bachillerato del que provienen o en la misma Facultad de Ingeniería, por lo que puede esperarse que su opinión sea una comparación entre las situaciones de clase *con* y *sin* medios tecnológicos.

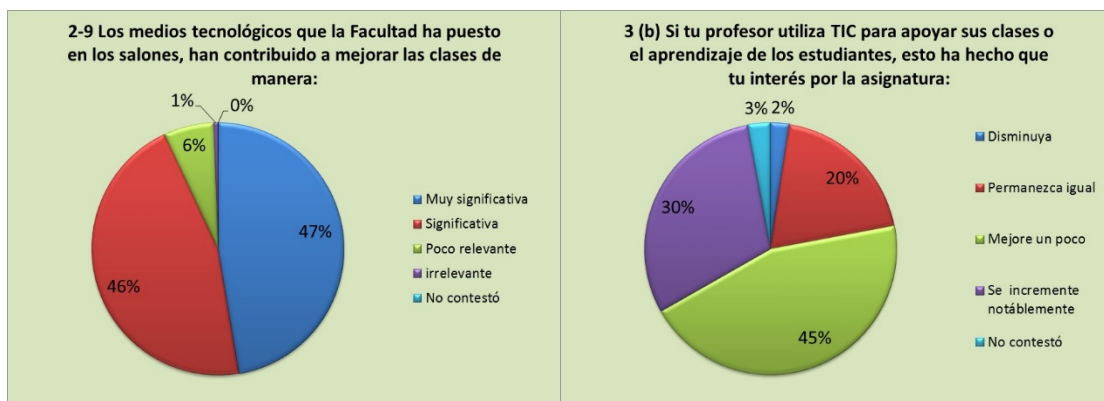


Figura 5. Gráficas de las preguntas 2-9 y 3 (b) del cuestionario para alumnos aplicado en 2015.

Ahora bien, lo que dice el profesor ¿concuera con la percepción del estudiante? Al parecer así es, de acuerdo con los resultados mostrados en la Figura 6, donde se aprecia que $33.5+21.8 = 55.3\%$ de los encuestados indican que su profesor hace uso de materiales didácticos digitales. Además, $51.5+22.6 = 74.1\%$ manifiestan que se hace uso de alguna herramienta TIC para apoyar la clase siempre o una vez por semana.

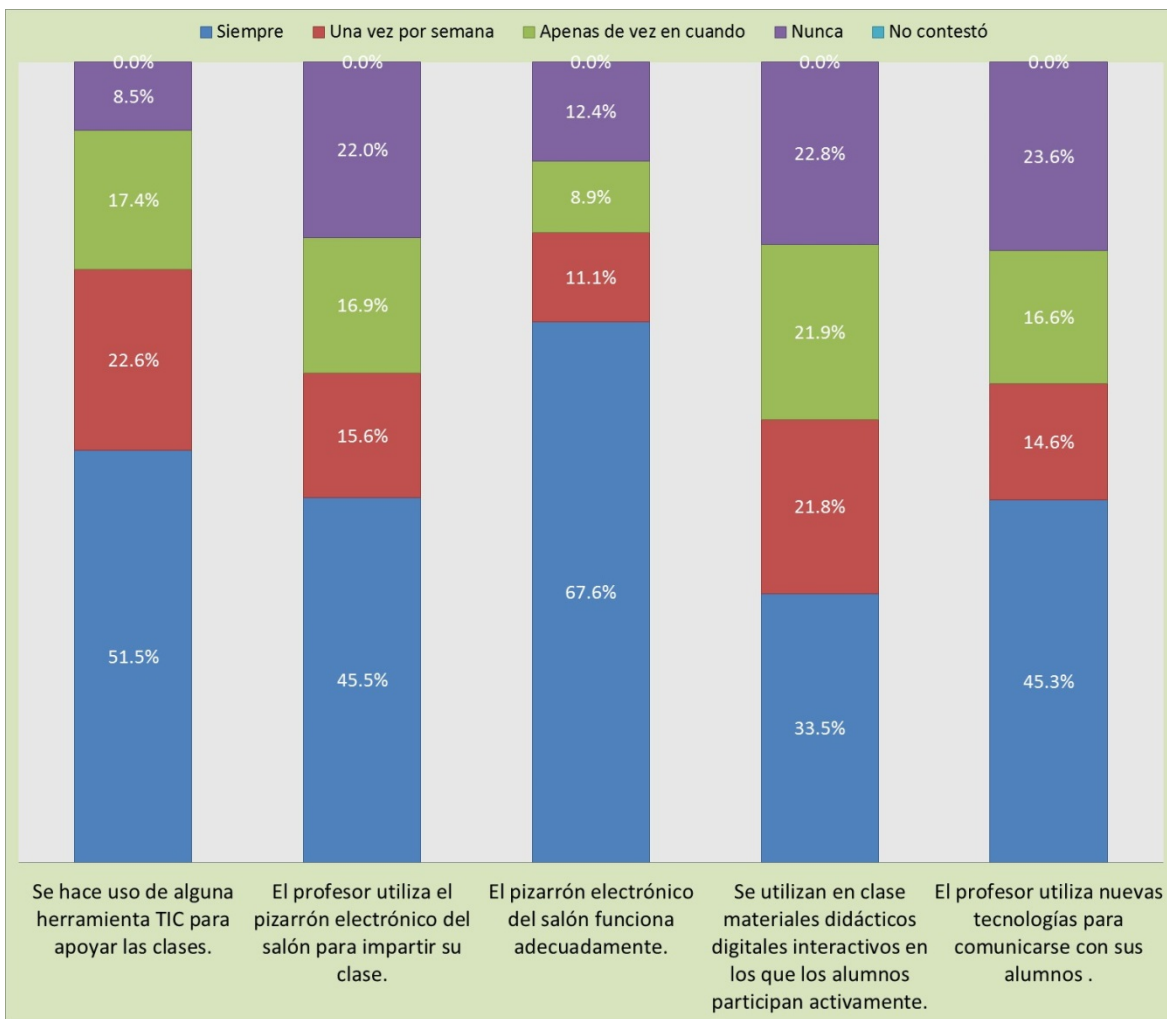


Figura 6. Gráficas concentrado de las preguntas 3-1 a 3-4 y 3-6 del cuestionario para alumnos aplicado en 2015.

CONCLUSIONES

Debido al gran esfuerzo económico que representa el sostener una infraestructura que permita un adecuado uso de las TIC en las aulas, la institución debe plantearse la pregunta de hasta dónde es conveniente continuar en esta línea. Evidentemente todavía es posible dar un mayor uso didáctico al equipamiento del que ahora se le da; sin embargo, como se aprecia en los resultados de las encuestas, se va por buen camino y los principales involucrados (los estudiantes y los profesores) tienen una buena percepción de las ventajas que les reporta su uso.

Efectivamente, mantener el equipamiento representa un enorme esfuerzo para las instituciones; sin embargo, en la actualidad no es concebible una institución educativa que no aproveche las ventajas que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, en todas sus facetas, pueden aportar al proceso educativo, no sólo en la educación a distancia o en línea, sino en la educación presencial. De hecho, el uso de las nuevas tecnologías en los procesos educativos es uno de los requisitos que se deben cumplir obligatoriamente para acreditar las carreras de Ingeniería.

Por otro lado, se dice que no hay una evidencia clara de que el uso de las nuevas tecnologías haya hecho que se incrementen los porcentajes de acreditación en las escuelas; pero lo que sí es cierto es que los estudiantes de hoy en día son muy diferentes a los estudiantes de apenas hace una década. Para llegar a ellos e incidir en su aprendizaje hay que hacerlo a través de su lenguaje y estilos de vida actuales; seguramente si los sentamos en aulas con los antiguos pizarrones verdes y gises blancos (o tiza) que hasta hace poco estaban en uso, responderán muy diferente ¡y por cierto no favorablemente! a como lo hacían los estudiantes de antes, que no conocían ni estaban habituados a las llamadas TIC, pues como se señala en el documento “Modelo de madurez tecnológica de centro educativo”, presentado por el Departamento de Educación del Gobierno Vasco (2011) para orientar los diagnósticos de centros educativos:

La nueva sociedad del conocimiento y la extensión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, **han provocado un cambio radical en las necesidades formativas de las personas**, que debe tener su reflejo en el proceso educativo que las cubre: las TIC, son la herramienta clave en la educación permanente, tanto del alumnado como del profesorado y las familias.

Se trata de alcanzar por un lado el **aprovechamiento pleno de los medios digitales** por parte de los agentes que participan en la educación y por otro la capacitación de los ciudadanos, promoviendo la inserción de las TIC en los procesos docentes, administrativos y de información y comunicación de los centros, garantizando la coordinación y la coherencia de todas las acciones.

Por todo ello, es necesario que las instituciones educativas busquen un adecuado balance entre la inversión económica que pueden realizar, los beneficios que se pueden obtener y el cumplimiento de las expectativas de los estudiantes, los docentes, y el entorno social; privilegiando siempre cumplir con su misión de proporcionar educación de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Fernández R. (s.f.). “Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI” en: *El perfil del profesorado del siglo XXI*. Recuperado el 10 de marzo de 2016 de: <http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/cursos/competenciaprofesionales.pdf>
- Departamento de Educación del Gobierno Vasco. (2011). *Modelo de madurez tecnológica de centro educativo*. Recuperado el 10 de marzo de 2016 de: http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_tecnolog/adjuntos/20_ikt_400/400003c_Pub_EJ_Madurez_TIC_c.pdf
- Moreno L. (2015). Video del Conferencia ofrecida en el Seminario “*El uso de las TIC en los procesos de Enseñanza – Aprendizaje*”. Consultado el 12 de marzo de 2016, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=yKPtFNO9_e4
- Piedrahita, F. (2009). *El porqué de las TIC en educación* en Eduteka, Recuperado el 10 de marzo de 2016 de: <http://www.eduteka.org/articulos/PorQueTIC>