

La enseñanza de las ciencias, apoyada por las TIC, con énfasis en la afectividad y la transmisión de valores

Adela Castillejos Salazar¹. UNAM

Eje Temático: Otros Tópicos de TIC en Educación

Resumen

¿Qué hacer como profesor cuando tienes grupos de más de 70 alumnos que cursan el primer semestre de una licenciatura de ciencias? ¿Cómo lograr conocer a todos, transmitirles eficazmente conocimientos de la asignatura y evaluar este aprendizaje? ¿Cómo lograr que se interesen por aprender y se apoyen entre sí para lograr que este aprendizaje sea significativo? ¿Qué hacer para que esos alumnos, que con tanto esfuerzo llegan a nivel licenciatura, no deserten? ¿Qué papel juega la afectividad en el proceso educativo? ¿Cómo las TIC pueden apoyar este proceso educativo?

Los resultados obtenidos al trabajar en asignaturas de ciencias, en el salón de clases, apoyados con un aula virtual y las redes sociales, serán la base de esta presentación.

Palabras clave

TIC, educación, pedagogía, ciencias, afectividad, valores

Introducción

Vivimos en un mundo cada vez con mayor población². La gráfica 1 muestra cómo ha aumentado la población del mundo de 1960 a 2014. En un mundo, donde por lo mismo, cada vez hay más alumnos pero donde desafortunadamente no aumenta en la misma proporción el número de profesores. La tabla 1 y la figura 1, muestran lo que ha ocurrido en la UNAM, en este sentido en la última década³. Un mundo en donde los alumnos tienen que ser más autodidactas y donde hay más acceso a la información para un sector amplio de la población.

Los profesores mexicanos que impartimos clases en las universidades públicas del país, tenemos el reto enorme de atender cada vez a más estudiantes que viven serios problemas de tipo socioeconómico, y esta atención debemos hacerla en menor tiempo y aparentemente con menos recursos. Para ayudarnos a resolver en parte algunos de estos problemas hay que usar mucho más las tecnologías de información y comunicación (TIC). Como docente de Química de los primeros semestres de todas las carreras que se imparten en las licenciaturas que ofrece la Facultad de Química de la UNAM, donde en promedio hay 75 alumnos por grupo en los semestres en que ingresan los alumnos a esta institución, y 55 a 60 alumnos cuando cursan su segundo semestre, puedo afirmar que con el apoyo de las TIC, se puede ofrecer mejor educación y atención a este número tan grande de alumnos.

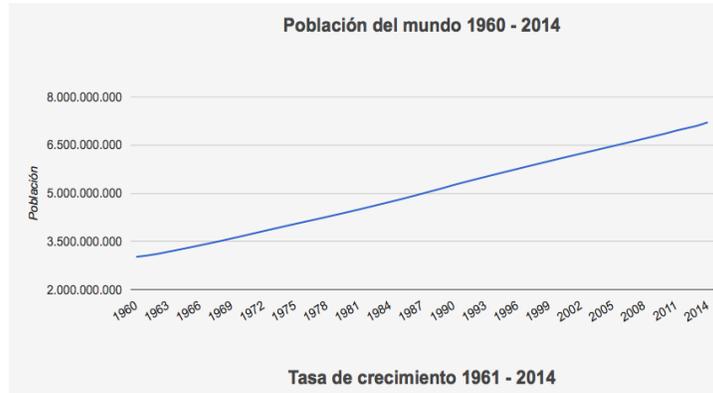
Este apoyo, incluye desde luego las horas de clase presenciales marcadas por los programas aprobados en los planes de estudio, las asesorías y tutorías que impartimos los docentes a lo largo de los cursos, en forma también presencial; y sin duda el gran apoyo que uno puede brindar a los alumnos usando las tecnologías de información y comunicación en poco tiempo, en forma inmediata y muy efectiva.

¹ Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) y Facultad de Química(FQ), adelac@unam.mx

² <http://countrymeters.info/es/World>. Consultado el 8 de noviembre a las 11:20 AM.

³ <http://www.estadistica.unam.mx/numeralia/> Consultado el 8 de noviembre de 2014.

El uso de las TIC, sin duda brindan herramientas pedagógicas que permiten a los profesores y a los alumnos poder planear y dar seguimiento de manera más eficaz las clases; brindan un sustento pedagógico sin precedente, siempre y cuando estas herramientas sean utilizadas adecuadamente.



GRÁFICA 1

PERIODO / AÑO	ALUMNOS	ACADÉMICOS *
2003-2004 / 2004	269,143	32,498
2013-2014/ 2014	337,763 (25% más)	38,068 (17%)

*Incluye profesores, investigadores, técnicos académicos y ayudantes.

TABLA 1



FIGURA 1

Uso de las TIC en educación y su sustento pedagógico

Por muchos problemas que tengamos en el ámbito de la educación en México y en el mundo, siempre se encuentran soluciones. Por las encuestas realizadas a estudiantes de quien escribe este artículo, cuando inician sus cursos, puede afirmarse que en la actualidad más del 90% de ellos cuentan con computadora, y que más del 80% tienen acceso todos los días a Internet. Además, que el 100% usan las redes sociales⁴. La figura 2, muestra los resultados de la encuesta realizada a un grupo de alumnos que cursaron Química General I en la Facultad de Química de la UNAM, durante el semestre 2015-1, en el grupo 11.

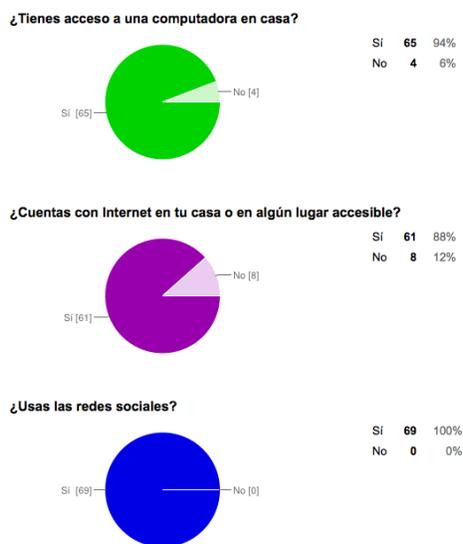


FIGURA 2

Además, consultando el sitio de la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) en el artículo titulado *Estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2014*, puede observarse que el 45% de la población mexicana usa Internet tiene entre 13 y 24 años de edad⁵, justo el rango de edad que tienen los alumnos encuestados. La figura 3, muestra estos datos.

⁴ Datos obtenidos por encuesta realizada a alumnos de Química General I en Facultad de Química, UNAM, Grupo 11. Semestre 2015-1.

⁵ AMIPCI, 2014.

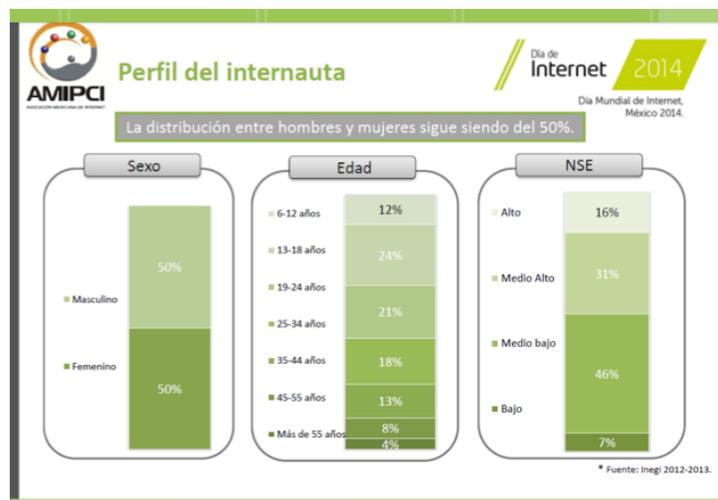


FIGURA 3

Entonces, ¿por qué no usamos este maravilloso recurso para poder apoyar la educación? ¿Por qué muchos profesores universitarios siguen pensando que el único recurso es el pizarrón y la comunicación cara a cara? Esto, en una era en que si algo ha progresado son las TIC, en donde los profesores podemos utilizar herramientas tan maravillosas como la plataforma Moodle, o Google que todo lo responde, o hacer encuestas utilizando Google Drive, o compartir documentos utilizando Dropbox o Sharepoint, o comunicarnos con ellos por Skype, por Hangouts o por WhatsApp, además de por teléfono y en vivo. Y podemos tener acceso gratuito a recursos tan estupendos como, la Red Universitaria de Aprendizaje de la UNAM (RUA)⁶, y Toda la UNAM en Línea⁷, o Descarga Cultura UNAM⁸, la Biblioteca Digital de la UNAM (Dirección General de Bibliotecas de la UNAM)⁹, el sitio objetos de aprendizaje UNAM¹⁰, y el estupendo recurso que ofrece la Coordinación de Tecnologías para la Educación h@bitat puma¹¹, de la DGTIC, que brinda un apoyo invaluable a profesores de la UNAM que desean capacitarse en el uso de las TIC en educación. En donde los profesores y los alumnos podemos comunicarnos con nuestros alumnos por múltiples medios: “cara a cara”, por Facebook, por Twitter, por LinkedIn, por Skype, por WhatsApp, por Hangouts, por correo electrónico y por teléfono. ¿Cuándo habíamos soñado con esto?

Usando las TIC en educación, podemos tener potentes herramientas que sirven a los profesores para planear mejor sus clases, para renovar permanentemente sus materiales didácticos, para modernizarlos, complementarlos y compartirlos con sus pares, para crear mejores y más útiles documentos que permitan evaluar el desempeño de sus alumnos y para analizar con detalle los resultados de los mismos. Y los alumnos, al usar las TIC pueden ampliar sus horarios de consulta, ser atendidos por sus profesores con mucho más eficacia, pueden compartir sus conocimientos con sus compañeros, y encontrar mucho más que una respuesta a las dudas que se les presenten. Pueden además, conocer los resultados de las evaluaciones que se les aplican de manera prácticamente inmediata y saber cuáles fueron los errores que cometieron y cómo los pueden corregir.

A continuación, responderé una por una las preguntas planteadas al inicio.

⁶ <http://www.rua.unam.mx> Consultado el 11 de febrero de 2015

⁷ <http://www.unamenlinea.unam.mx> Consultado el 11 de febrero de 2015

⁸ <http://descargacultura.unam.mx> Consultado el 11 de febrero de 2015

⁹ <http://bibliotecas.unam.mx/> Consultado el 11 de febrero de 2015

¹⁰ <http://objetos.unam.mx> Consultado el 11 de febrero de 2015.

¹¹ <http://www.educatic.unam.mx> Consultado el 11 de febrero de 2015.

¿Cómo lograr conocer a todos los alumnos que tenemos en un curso?

1. Aprendiéndonos sus nombres.
2. Identificando su cara con su nombre.
3. Conociendo sus principales intereses.
4. Ayudándolos a resolver los problemas que se les presentan.
5. Interesándonos por ellos.

Todo esto lo podemos hacer de la manera tradicional, entrevistándonos personalmente con cada uno de ellos, fuera de las horas de clase. Pero si tenemos 70 alumnos y suponemos que les damos 15 minutos a cada uno por entrevista, nos llevaremos 1050 minutos (17.5 horas) para hacerlo (sin contar el tiempo que tardarán los alumnos para trasladarse al lugar de la entrevista), y el que muchos alumno por timidez no se atreven a buscarnos. En cambio, por ejemplo, si los tenemos en Facebook, por Inbox podemos comunicarnos con ellos en 1 minuto (exagerando la duración de la entrevista por este medio), esto implica que tardaremos 70 minutos (1.17 horas).

Y si armamos un aula virtual, utilizando por ejemplo la plataforma Moodle, ellos son quienes escriben sus nombres, suben su foto, escriben sus principales intereses y se comunican con nosotros los profesores, utilizando el correo electrónico que ambos registramos en esa aula. ¡Cada vez que un profesor accede al aula, puede recordar la cara del alumno asociada a su nombre y puede recordar cuáles son sus principales intereses! Y, puede así, mejorar cotidianamente su memoria y lograr saber el nombre de todos sus alumnos en el transcurso del semestre, aunque, como en el caso de los profesores de la Facultad de Química de la UNAM, atiendan en promedio 75 alumnos en los grupos de primer ingreso a todas la licenciatura que se ofrecen.

Esto, desde el punto de vista pedagógico, es muy importante. Conocer a los alumnos que uno tiene en un curso, le da otro nivel. Dirigirse a ellos por su nombre, hacer que participen todos a lo largo del curso, preguntarles sobre los temas del mismo, conocer las fortalezas y debilidades de cada uno y propiciar que las primeras crezcan y las segundas disminuyan, puede hacerse en el salón de clase, pero mucho más mediante el uso de las TIC. Involucrar a los alumnos en el proceso educativo, por todos los medios, debiera ser siempre la regla pedagógica de oro.

¿Cómo lograr transmitirles eficazmente conocimientos de la asignatura?

Lo primero, mientras la clase sea presencial, es la transmisión de conocimientos que debe hacerse en el salón de clases durante las horas destinadas a la asignatura, que en el caso, por ejemplo, de Química General I (QGI) en la UNAM, el número son 3 horas a la semana durante un semestre que dura 16 semanas¹². Sin duda es muy importante que el profesor domine la materia que imparte, es decir sepa lo que va a enseñarle a sus alumnos; que domine la manera de transmitirla, es decir, sepa cómo enseñar; y que cultive los valores¹³ fundamentales que todo ciudadano debía considerar y con mayor razón, los profesores universitarios. Pero, por ejemplo, tres horas es muy poco para transmitir los conceptos y desarrollar las habilidades que se requieren en un programa que consta de 6 unidades temáticas y que implica la presentación y revisión de más de 100 conceptos teóricos. Así, que para aumentar este tiempo, conviene usar las TIC. Teniendo un aula virtual contamos con un espacio que puede aumentar al doble o al triple o a la n el número de horas en que el alumno puede estudiar o asesorarse por el profesor. En este espacio el profesor puede colocar el material didáctico que desee, puede renovarlo, puede crear foros de discusión entre los integrantes del grupo, hacer ejercicios y exámenes en línea. Un aula virtual es una excelente herramienta didáctica, si se usa de manera adecuada. La figura 4 muestra la portada de un aula virtual.

¹² <http://bit.ly/1s8UOpc> Consultado el 3 de noviembre de 2014

¹³ <http://www.valor.unam.mx/> Consultado el 3 de noviembre de 2014



FIGURA 4

Y para hacerlo, puede usarse un recurso de acceso libre, como es la plataforma Moodle¹⁴, que cada día cuenta con más profesores usuarios, tal como lo muestran las figuras 5 y 6.



FIGURA 5

¹⁴ <https://moodle.net/stats/> Consultado el 11 de febrero de 2015

Top 10 countries by registrations



Country	Registrations
Estados Unidos	9,018
España	4,814
Brasil	3,872
Reino Unido	3,064
México	2,230
Alemania	2,149
Colombia	1,614
Italia	1,564
Australia	1,422
Federación Rusa	1,238

Top 10 from registered sites in 230 countries

FIGURA 6

Como se observa en los datos presentados en la figura 6, el número de personas que utilizan este recurso es cada día mayor, y México ocupa el quinto lugar en cuanto a los registros publicados. Si este número va aumentando, sin duda es porque los profesores encontramos que el uso de un aula virtual, como complemento del aula presencial, es de gran utilidad para aumentar la calidad de las clases. Permite que los profesores planeemos de manera más organizada la clase, que subamos materiales didácticos actualizados y diversos (vídeos, documentos en pdf, presentaciones, ligas a sitios web, entre otros). Utilizando la plataforma podemos estar muy pendientes del trabajo que realizan los alumnos en ésta, darle seguimiento al mismo, hacer que participen en foros de discusión y que entre ellos se apoyen para resolver sus dudas y encontrar soluciones a los problemas que se les vayan presentando. Mediante el uso de este recurso, fomentamos el trabajo colaborativo en el aula. Y, algo fundamental para los profesores, podemos invertir mucho tiempo en generar preguntas para las series de ejercicios y los exámenes que les hacemos a los alumnos y mucho menos tiempo en calificar, porque esto lo hace automáticamente el aula.

Las figuras 7 a 12 muestran algunos ejemplos de lo que se sube en aulas virtuales de algunos de los cursos mencionados.

tu aula virtual

Mi hogar (área personal) ▶ Mis cursos ▶ CU ▶ Facultad de Química ▶ Química General II 2015-2 ▶ General ▶ Examen Diagnóstico ▶ Vista previa

Navegación dentro del cuestionario

1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15 16
17 18 19 20 21 22 23 24
25 26

Terminar intento...
Nueva vista previa

Navegación

Mi hogar (área personal)
Inicio (hogar) del sitio
Páginas del sitio
Mi perfil
Curso actual
Química General II 2015-2
Participantes
Reportes
General
DOCUMENTOS ÚTILES PARA TODO EL CURSO
Examen Diagnóstico
Información
Resultados

Pregunta 1
Sin responder aún
Puntaje de 1.0
Marcar con bandera la pregunta
Editar pregunta

Selecciona la opción que tiene los coeficientes estequiométricos que balancean correctamente la siguiente ecuación química:
$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$$

Selecciona una:
 a. 1, 2, 1, 2
 b. 1, 2, 2, 1
 c. 2, 1, 1, 2
 d. 2, 2, 2, 2

Pregunta 2
Sin responder aún
Puntaje de 1.0
Marcar con bandera la pregunta
Editar pregunta

Elige las opciones correctas.

Newlands fue un químico inglés que

Mendeleiev fue un gran químico ruso que

Moseley fue un gran científico

Pregunta 3
Sin responder aún
Puntaje de 1.0
Marcar con bandera la pregunta
Editar pregunta

Elige la opción correcta para cada concepto dado.

Corresponde al número de protones que tiene un elemento químico.

Corresponde a la capacidad que tiene un átomo de ganar o perder electrones.

Se define como la masa promedio de los isótopos de un elemento químico.

Se define como el número de electrones en la capa más externa de un átomo de un elemento químico y representa su capacidad de combinación.

Corresponde a la suma de los protones y los neutrones que tiene un elemento químico.

FIGURA 9. Un ejemplo de algunas preguntas elaboradas para un examen en línea.

UNIDAD 1. ESTEQUIOMETRÍA EN REACCIONES COMPLETAS

DOCUMENTOS ÚTILES PARA LA UNIDAD 1

Foro para exponer dudas, resolver problemas o compartir ideas relativas a la Unidad 1.

FIGURA 10. Uso del aula virtual para subir documentos y abrir un foro en un curso de Química.

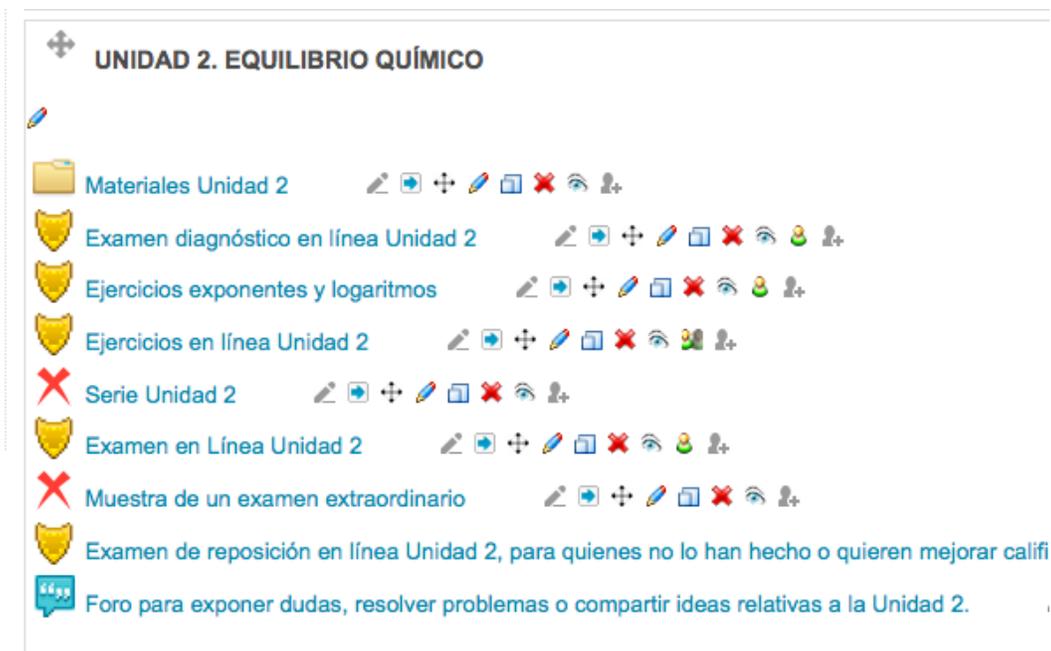


FIGURA 11. Muestra de material subido para una unidad en un aula virtual de Química.

Ítem de calificación	Calificación	Rango	Retroalimentación
Adela Castillejos Salazar: Química General I. Grupo 11. 2013-1			
Unidad 1			
Ejercicios Unidad 1	-	0,00-10,00	
Participación en foro y en clase Unidad 1	-	0,00-10,00	
Puntualidad	-	0,00-5,00	
Total categoría	-	0,00-10,00	
Unidad 2			
Participación en foro y en clase Unidad 2	-	0,00-10,00	
Ejercicios Unidad 2	-	0,00-10,00	
Puntualidad	-	0,00-5,00	
Total categoría	-	0,00-10,00	
Unidad 3			
Ejercicios Unidad 3	-	0,00-10,00	
Participación en foro y en clase Unidad 3	-	0,00-10,00	

FIGURA 12. Ejemplo de un calificador en un aula virtual de Química

Hoy en día, se habla mucho del “Conocimiento Pedagógico del Contenido, CPC”, que se define¹⁵ como *el atributo personal que tiene un profesor en donde se considera tanto el conocimiento que posee como la acción que lleva a cabo. Es el conocimiento que implica razonar junto con planear para enseñar un tópico particular de una manera particular, por una razón particular para*

¹⁵ Garritz, A. 2014. Traducción hecha por la autora de este documento.

alumnos particulares para mejorar los resultados de los alumnos. (Gess-Newsome & Carlson, 2013)

Justo, al utilizar las TIC para transmitir eficazmente los contenidos de una asignatura, los profesores podemos llevar a cabo lo que menciona esta definición del CPC, podemos llevar a cabo el proceso educativo de una manera muy particular y creativa poniendo en juego el conocimiento y los valores que poseemos para lograr obtener los mejores resultados en este proceso.

¿Cómo hacer que los alumnos interesen por aprender y se apoyen entre sí para lograr que este aprendizaje sea significativo?

Para lo primero, el profesor tiene que cultivar su “arte docente”. Desde mi punto de vista, esto implica que prepare siempre cada una de sus clases aunque lleve muchos años siendo docente, que busque siempre innovar, que se apasione, que su objetivo sea que sus alumnos aprendan efectivamente y con alegría, que se sientan a gusto en la clase, que se cree un clima agradable, de confianza, de solidaridad entre todos los integrantes del grupo. Es fundamental que el profesor llegue al aula feliz, deseando transmitir sus conocimientos, creyendo en sus alumnos y pensando que están ahí porque se lo merecen.

Para lo segundo, para que el aprendizaje sea significativo hay que cambiar los planes y programas de estudio, hay que ubicar las unidades y los temas en el contexto en que vivimos, hay que buscar que los cursos universitarios permitan que los alumnos puedan aprender los conceptos fundamentales relacionados con la asignatura que estudian, pero siempre en un contexto en que se busquen soluciones a los múltiples problemas que los y nos aquejan, con el pretexto del “desarrollo económico”, la “productividad” y tantos otros factores que nos “venden” cotidianamente por la mayor parte de los medios masivos de comunicación, pero que realmente solo nos hacen consumistas, inconscientes y sin afán de lograr el bienestar de toda la comunidad. En el caso de la enseñanza de la Química, los cursos universitarios deberían tender a que los alumnos y los profesores buscáramos intensa y profundamente cómo hacer que los procesos químicos sean lo menos contaminantes posibles, cómo lograr obtener más y mejores productos que no dañen al medio ambiente, cómo transformar los residuos (la basura) en materiales útiles, cómo relacionarnos todos los profesores de una misma carrera entre sí, para lograr lo anterior, y cómo relacionarlos con otros profesionales para hacer un trabajo multidisciplinario que lo permita. En la Facultad de Química, los planes y programas de estudio, incluyen desde hace tiempo, materias sociohumanísticas, que por fortuna permiten que algo hagamos de eso los profesores que la impartimos. La experiencia del profesorado que imparte la asignatura Ciencia y Sociedad¹⁶, que se ofrece a los alumnos durante el primer semestre de todas las carreras de la Facultad de Química de la UNAM, es que es en ese espacio, en el único lugar donde podemos empezar algo de esto. Las unidades temáticas del curso lo permiten; el hecho de que haya dos profesores por cada grupo, que se complementan, lo favorece; la posibilidad de tener foros de discusión sobre temas trascendentes como “La ética y los valores en la ciencia y la tecnología” o “El pensamiento ambientalista”, entre otros; de invitar expertos en estos temas, preferentemente profesionales de otras disciplinas, nos permiten incitar a este trabajo multidisciplinario, que es el que ocurre en la vida profesional cotidiana. En algunos semestres, por ejemplo, ofrecemos a nuestros alumnos charlas con distinguidos ponentes: profesionales exitosos y comprometidos de la química, economistas, arquitectos y abogados. Y si a estas acciones, le agregamos el que los alumnos cuenten con herramientas tecnológicas donde puedan encontrar material de calidad elaborado o seleccionado por sus profesores, la posibilidad de que realicen evaluaciones en línea y de que conozcan sus resultados al momento de terminar de hacerlos, la ventaja enorme de que entre ellos se comuniquen, la posibilidad de que los profesores den seguimiento al trabajo que realizan sus alumnos en estos medios, el resultado es mucho mejor.

¹⁶ <http://bit.ly/1DnZkcb> Consultado el 6 de febrero de 2015.

¿Qué hacer para que esos alumnos, que con tanto esfuerzo llegan a nivel licenciatura, no deserten?

APOYARLOS. Estar muy pendientes de ellos, ser afectuosos con ellos, interesarnos por ellos. En esto las TIC son fundamentales. Los alumnos que tienen edades entre los 17 a 20 años, que son los alumnos tipo a los que se atiende en los cursos mencionados, usan mucho las redes sociales, más que nada el Facebook. Así que si sabemos eso, ¿por qué no usar el Facebook? ¡Claro que hay que usarlo! Hay que crear grupos especiales para cada curso, hay que platicar con ellos por “Inbox”, hay que aconsejarlos y apoyarlos todo lo que se pueda. En un mundo donde ellos están expuestos a tanta “basura” por estas redes, lo mejor es contrarrestarla con nuestro apoyo y atención. Hay que estar pendiente de ellos cuando dejan de asistir. Al conocerlos, sin necesidad de pasar lista (más que ocasionalmente), uno puede darse cuenta de esto, y puede escribirles para saber qué les pasa. Esto yo lo hago usando el correo electrónico que ellos me proporcionaron en nuestra aula virtual. Les escribo, les pregunto la razón por la que no asistieron y en la mayor parte de los casos me responden e intentan ya no faltar. Y si tienen problemas mayores: de salud, familiares, económicos, saben que pueden buscarme para platicar conmigo de manera personal y juntos encontrar una solución a sus problemas, que haga que no abandonen su carrera y valoren la importancia de estar en este nivel y el significado que esto tiene para el país. Los resultados de este esfuerzo, son satisfactorios. En los dos grupos de alumnos que tengo cada semestre, la deserción que tengo es muy baja, y el índice de aprobación, muy alto. Un ejemplo, puede verse en uno de los cursos terminados recientemente en el semestre 2015-1 (iniciado en agosto de 2014 y terminado en diciembre de 2014). De 73 alumnos inscritos, la reprobación fue de 2.7% y el índice de deserción fue de 6.8%.

¿Qué papel juega la afectividad en el proceso educativo?

Es imprescindible, marca la diferencia positiva o negativamente en este proceso. Los alumnos, como cualquier ser humano, están ávidos de afecto. Y es muy fácil ser afectuoso con ellos, solo basta con desear que sean felices y lograr que el salón de clases les resulte un espacio donde encuentren bienestar, donde cunda el respeto, la solidaridad, la generosidad, el trabajo colaborativo. Es muy importante que los alumnos aprendan, pero es más importante que aprendan siendo felices, estando conscientes de que el resultado de este aprendizaje les permitirá a ellos y a las personas a quienes los rodean desde ahora y en su vida profesional, ser personas plenas. Este aspecto de la afectividad es algo que ahora se empieza a mencionar en los artículos científicos y es algo que a quien escribe esta ponencia siempre le ha importado y siempre ha procurado hacer en todos sus cursos, aunque nunca haya publicado nada al respecto, lo cual sin duda es un error; pero mayor error es no hacerlo, no ser afectuosa con los alumnos y estar muy pendiente de ellos en ese nivel. Los alumnos perciben este afecto y por lo que me dicen a lo largo de los años, lo valoran muy positivamente. Encontrarse exalumnos después de más de 30 años de no verlos y recibir su afecto sincero y entusiasta, es algo invaluable. Recibir la visita de exalumnos en las clases actuales, es un regalo de la vida. Y, mejor aún, que asistan a nuestros cursos, una vez más, simplemente por el gusto de volver a estar en una clase de nosotros.

¿Cómo las TIC pueden apoyar el proceso educativo?

Como mencioné anteriormente, el uso de las TIC pueden brindar un sustento pedagógico muy valioso permitiendo que los profesores podamos planear, dar seguimiento y evaluar de mejor manera nuestros cursos, y los alumnos puedan aprender de manera más eficaz guiados por profesores que no solo los atienden en el salón de clase sino también fuera de ella y en cualquier horario.

Algo no comentado es la importancia que pueden tener para este apoyo el uso adecuado de las redes sociales. Permanentemente recibo solicitudes de amistad de alumnos y de exalumnos. Mis redes sociales crecen día con día. Por medio de LinkedIn, encuentro a los exalumnos que se desempeñan profesionalmente en nuestro país o en el extranjero, estoy atenta a sus logros y a sus necesidades.

Les pido apoyo, cuando es necesario para mis alumnos o para los exalumnos que todavía están estudiando. Por Facebook, encuentro y me encuentran todos los alumnos y exalumnos que quieren ser mis amigos. “Tejo redes de alumnos y exalumnos” buscando apoyo para los primeros. Encuentro alumnos que quieren hacer su servicio social o ser becarios, produciendo material didáctico de calidad para alumnos de diversos niveles en el área de Química. Encuentro la posibilidad de ampliar mis redes de información y comunicación y no dejarla solo en el nivel presencial. Por medio de Skype, Hangouts, Facetime o WhatsApp puedo verlos y hablar con ellos, puedo tener reuniones de trabajo con otros profesores aunque estén en otros lugares del mundo. En fin, usando las TIC, se ha ampliado mi posibilidad de informarme, de comunicarme con las personas que me interesan para trabajar mejor; se ha reducido el tiempo en que puedo comunicarme con ellos.

Finalmente, es importante mencionar el impulso que me brindo el haber cursado el Diplomado Aplicaciones de las TIC para la Enseñanza, cuya presentación en el sitio web¹⁷ dice textualmente: *“busca transformar los métodos de enseñanza en acciones que promuevan el uso de TIC como herramientas de apoyo para el estudio; los profesores podrán transmitir a sus alumnos las habilidades necesarias para poder resolver problemas, trabajar de manera colaborativa, acceder a la información, y comunicarse en un marco seguro y de uso responsable de la tecnología. A través de los diferentes módulos del Diplomado, se fortalece el desarrollo de habilidades digitales en los profesores y además, se propicia el uso de TIC en beneficio de un aprendizaje activo y significativo, que ayude a los estudiantes en la adquisición de competencias en el uso de las tecnologías.*

Puedo afirmar que este diplomado enriqueció de manera exponencial mi vida académica y ha potenciado mi interés en la educación y fundamentalmente en la docencia; que después de 41 años de dar clase, usar las TIC como herramientas de apoyo en el proceso educativo, le han dado un giro positivo a mi labor como profesora universitaria.

CONCLUSIONES

Las TIC son herramientas que pueden potenciar la calidad de cualquier curso en general y de los cursos de ciencias en particular, por las siguientes razones:

1. **Aumenta la calidad del curso.** Porque se planea mucho mejor todo lo que se subirá en el aula virtual; se guardan y mejoran documentos utilizando recursos de TIC innovadores; se encuentran o se elaboran, más y mejores materiales didácticos; la evaluación se vuelve más eficaz y objetiva, invirtiendo más tiempo en la generación de preguntas que en la calificación de las respuestas a las mismas. Aumenta la posibilidad de que tanto maestros que imparten cursos en otras materias, como alumnos de los cursos, compartan material didáctico que ellos generan. Hay un seguimiento mucho más puntual y eficaz al trabajo realizado por los alumnos. Se fortalece y propicia el uso de estas herramientas para lograr un aprendizaje significativo.
2. **Mejora la comunicación** entre los alumnos y los profesores, entre los alumnos, y los alumnos y los exalumnos que apoyen el curso de los profesores, ya sea como becarios o como prestadores de servicio social.
3. **Aumenta la eficiencia del uso del tiempo.** Se dedica más tiempo a la preparación de material didáctico, a la elaboración de preguntas para ejercicios y exámenes, al diseño de los mismo; se dedica menos tiempo a calificar y menos tiempo a la obtención de promedios. Se dedica más tiempo a atender a los alumnos, en especial fuera de los horarios de clase, que cada vez son espacios más cortos.

¹⁷ <http://bit.ly/1AnyLTf> . Consultado el 11 de febrero de 2015.

Mesografía consultada

1. Apoyo Académico para la Educación Media Superior en la UNAM. DGTIC. <http://objetos.unam.mx> Consultado el 11 de febrero de 2015.
2. Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) (2014). *Estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2014*. <http://www.amipci.org.mx> Consultado el 11 de noviembre de 2014.
3. Bibliotecas UNAM. <http://bibliotecas.unam.mx/> Consultado el 11 de febrero de 2015.
4. Coordinación de Tecnologías para la Educación. h@bitat puma. <http://www.educatic.unam.mx> Consultado el 11 de febrero de 2015.
5. Descarga Cultura UNAM. <http://descargacultura.unam.mx> Consultado el 11 de febrero de 2015.
6. Garritz, A. *Pedagogical Content Knowledge*. In Richard Gunstone (Ed.) *Encyclopedia of Science Educations*. Springer on line (Print Versona forthcoming in 2014). Part of teh content can bie consulted in <http://bit.ly/17v77rK>
7. Moodle. Org. Moodle Statistics. <https://moodle.net/stats/> Consultado el 11 de febrero de 2015.
8. Red Universitaria de Aprendizaje. <http://www.rua.unam.mx> . Consultado el 11 de febrero de 2015.
9. Sitio web Facultad de Química, UNAM. Calendario escolar semestre 2015-1. <http://bit.ly/1s8UOpc> Consultado el 3 de noviembre de 2014
10. Sitio web Facultad de Química, UNAM. <http://www.quimica.unam.mx/>. Consultado el 6 de febrero de 2015.
11. Sitio web Valor UNAM. <http://www.valor.unam.mx/> Consultado el 6 de febrero de 2015.
12. Toda la UNAM en Línea. <http://www.unamenlinea.unam.mx> . Consultado el 11 de febrero de 2015.