

Motivación hacia el aprendizaje de la Química Orgánica en una Ingeniería de perfil no químico, mediante el apoyo de un Edublog

Alma Luz Angélica Soltero Sánchez, Universidad de Guadalajara, México
Porfirio Gutiérrez González, Universidad de Guadalajara, México
Jazmín del Rocío Soltero Sánchez, Universidad de Guadalajara, México

Resumen: Esta investigación representa una propuesta de enseñanza que ofrece la posibilidad de incorporar al proceso de aprendizaje-enseñanza, ambientes virtuales con los cuales los estudiantes se encuentran familiarizados. La tradición de enseñar la asignatura de Química desde un punto de vista científico, ha traído como consecuencia que los contenidos resulten incomprensibles, hasta llegar al punto, de que esta asignatura se perciba como aburrida e irrelevante en la vida de los estudiantes. El propósito del estudio, fue el incremento de la disposición de ánimo hacia el aprendizaje de esta ciencia, en los alumnos de Ingeniería Biomédica del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara utilizando un blog educativo (Edublog) como material de apoyo extra aula. Los resultados del estudio demostraron que la labor compartida entre el trabajo en aula y el uso del blog educativo, influyeron de forma positiva logrando una mejora y transformación de las actitudes e intereses hacia la Química Orgánica. El Edublog representó un ambiente innovador, capaz de potencializar en los estudiantes la capacidad para relacionar los conceptos aprendidos con su contexto y realidad social.

Palabras clave: actitud, química, aprendizaje, edublog, TIC

Abstract: This research represents a proposal for teaching that offers the possibility to incorporate in the teaching-learning process, virtual environments, which students are familiar with. The tradition of teaching Chemistry from a scientific point of view has resulted in comprehensible contents, even to the point that this subject is perceived as boring and irrelevant in the lives of the students. The purpose of the study was to increase the desire of Biomedical Engineering students, at the Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías at the Universidad de Guadalajara, to learn Chemistry science using an educational blog (Edublog) as extra classroom support material. The results of the study showed, that shared work between the classroom and the use of the educational blog influenced in a positive way, achieving an improvement and a change of attitudes and interests of the students towards Organic Chemistry. The Edublog represented an innovative environment, able to maximize the students' capacity to link together the concepts learned with their context and social reality.

Keyword: Attitude, Chemistry, Learning, Edublog, TIC

Introducción

En México las políticas educativas están orientadas hacia dos puntos diferenciados, en primer lugar el mejoramiento de la calidad y en segundo lugar el aumento de la cobertura de la educación (Ley General de Educación, Artículo 33).

Uno de los temas que ha emergido con intensidad en el debate educativo de nuestros días, es el de la problemática en la enseñanza de la ciencia. Hasta la fecha poco se ha contribuido para esclarecer cuáles son las posibles razones por las que no se logra una enseñanza que se vincule al avance científico y a la realidad social del momento actual.

En México se han iniciado estudios de esta problemática, pero se cuenta aún con pocos (Alvarado y Flores, 2001; Alvarado, 1998; 2000). Estas investigaciones coinciden en algunos aspectos respecto a la dificultad de la vinculación del conocimiento científico con los problemas educativos, de los cuales podrían mencionarse los siguientes: (1) El alumno es el único responsable de su aprendizaje, (2) debe relacionarse lo cotidiano con la teoría, (3) lo único que requieren los alumnos es estar motivados.

Aunque estos elementos descritos no agotan todas las causantes sobre los procesos y problemas del aprendizaje de los conocimientos científicos, demuestran la necesidad de tomar más en cuenta dentro del contexto universitario que la educación en ciencias no es un factor que pueda resolverse por sentido común, y por lo tanto, requiere de atención especializada, de proveer a los profesores e investigadores de elementos para comprender mejor el problema de la enseñanza de las ciencias.

Por su parte, Escudero, 1985, Espinosa y Roman, 1998 así como Acevedo y Manassero, 2004; han indicado que el desinterés y la ausencia de una actitud favorable hacia la ciencia es atribuida a la enseñanza descontextualizada de los conceptos y a la ruta memorístico-repetitiva y poco interpretativa de éstos, llegando en último término a la apatía y el desinterés por parte del estudiante, así mismo, el decaimiento actitudinal se hace notorio de forma gradual a medida que el estudiante avanza de un grado hacia otro, es decir, existe un deterioro en el interés hacia la ciencia en el paso del estudiante de la educación primaria a la secundaria, debido al encuentro con ciencias experimentales como la Física y la Química para los cuales creen tener dificultades y obstáculos que limitan su aprendizaje.

Según investigaciones realizadas en la Facultad Central de Venezuela en Certad, 2010 acerca de la realidad escolar en problemas comunitarios, se concluye que “la falta de interés, e incluso rechazo hacia el estudio de las ciencias (...) constituye un problema que reviste una especial gravedad, tanto en el área iberoamericana como en el conjunto de países desarrollados” (párr. 11).

Por su parte, Torres, 2006 manifiesta que: “(...) las Ciencias Naturales y la Matemática son dos de las áreas que presentan mayores problemas para su enseñanza y aprendizaje, tanto a nivel mundial como en el caso venezolano” (pág. 3). El investigador resalta además, que pareciera que el desarrollo del pensamiento científico es “un ámbito dominado o apreciado por unos pocos y eludido por muchos” lo que denota una carencia en el proceso aprendizaje-enseñanza de las ciencias en el salón de clases a nivel básico, pudiendo traducirse en una debilidad que, al ingresar al sistema de Educación Superior, podría llegar a manifestarse como probables obstáculos para el estudio de aquellas carreras con alto contenido científico.

De acuerdo a Wobbe de Vos y Pilot en Galagovsky, 2005 “El currículo [sic] enfrenta a los alumnos con abstracciones teóricas, alejadas de sus entornos cotidianos y de poca importancia, a su modo de ver, para sus vidas como ciudadanos”.

Es probable que los estudios de Química que hayan tenido los estudiantes hasta su arribo a la enseñanza universitaria, les hagan creer que es más difícil que otras asignaturas y existe una razón para esta creencia. Esta ciencia tiene un lenguaje muy especializado y, al principio, estudiarla es como aprender un nuevo idioma. Por otra parte, los contenidos que componen la Química son el resultado de los aportes que, a lo largo de su historia, han hecho muchos científicos prominentes y para comprenderlos a profundidad se requiere de gran preparación.

Para los estudiantes universitarios de las carreras de perfil químico, es decir, para aquellos que por decisión propia, gusto y vocación escogieron dichas licenciaturas, esta situación es ya difícil, pero y qué decir de aquellas carreras que no son de perfil químico como lo es la carrera de Ingeniería Biomédica, cuyos intereses no se centran específicamente en el área de la Química, si no en el área de la Ingeniería Electrónica. En dicho ámbito de estudio, lograr que los estudiantes de una ingeniería de perfil no químico se interesen por la Química representa un desafío.

A fin de conocer la opinión de los estudiantes de la asignatura de Química II, de la carrera de Ingeniería Biomédica respecto al tema o problema, se organizaron pláticas docente-alumnos en el aula durante las clases, las cuales se registraron a forma de diario de campo y de manera osada, se analizó con los mismos estudiantes, cuáles serían las soluciones tentativas.

Los estudiantes coincidieron en que la predominancia de clases magistrales por parte del docente les son cansadas, tediosas y no suelen despertar en ellos inquietud para continuar investigando; solo quieren aprobar, también señalaron que existe poca actualización en la información manejada y que no suelen utilizarse las nuevas tecnologías otorgadas por el computador e Internet, realidad en la que el docente está de acuerdo.

Debido a que Miguel Ángel Pérez en Urribarrí, 2002 señala que “... con la tecnología podemos crear espacios de aprendizaje de gran riqueza, donde los estudiantes se formen como constructores de conocimiento y nosotros como organizadores de experiencias de aprendizaje (...) si nosotros

creamos espacios para crear conocimiento, los jóvenes podrán compartir lo que están descubriendo cada día y su intercambio cotidiano los llevará a descubrir el valor de la red como espacio para compartir su cotidianidad, pero también el producto de su trabajo de investigación” (pág. 4) y en consideración a todo lo antes expuesto, el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de la Química Orgánica como un factor innovador podría generar un cambio de actitud en los alumnos de Ingeniería Biomédica. Estas tecnologías no solo se incorporan a la educación como contenidos a aprender o como destrezas a adquirir, se utilizan de modo creciente como medio de comunicación al servicio de la formación, es decir como entornos a través de los cuales tienen lugar procesos de aprendizaje y enseñanza (Blazquez *et. al.*, 1994; Dell, 1997; Echeverría, 2000, Tiffin y Rajasimham, 1997).

De acuerdo a Marquès, 2001 “(...) los recursos TIC’s [sic] y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento” de esta manera el emplear las TIC como material de apoyo, favorecería la disposición del alumno a la participación en la asignatura de Química II.

Uno de los recursos TIC disponibles y el cual se decidió crear para el estudio, son los blog con fines educativos o Edublog, estos son una de las formas de publicación de la *Web 2.0* que facilitan la retroalimentación crítica como consecuencia de los comentarios de los lectores, pueden provenir de los profesores, compañeros y hasta padres. Es así como a través del Edublog el docente puede acercarse a los estudiantes de nuevas maneras, sin tener que limitar su interacción exclusivamente al aula.

Con base a la situación problemática planteada en los párrafos anteriores ¿Qué características debería tener un Edublog para incentivar a los alumnos a estudiar?, ¿Cuál sería el impacto de incorporar un material de apoyo virtual extra aula con base en las TIC para la enseñanza de la Química Orgánica a los Ingenieros Biomédicos del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI)? El propósito principal fue el incremento de la disposición de ánimo hacia el aprendizaje de la asignatura de Química II.

Metodología

En este estudio se valoraron los efectos de la incorporación de una propuesta de enseñanza, apoyada en el uso de ambientes virtuales para los alumnos de la carrera de Ingeniería Biomédica. Dicho ambiente es de tipo tecnológico y utiliza herramientas enmarcadas en las TIC aplicándose a la labor didáctica, diseñando y aplicando un nuevo espacio de intercambio, un blog con fines educativos, para luego valorar sus efectos en la disposición de ánimo de los sujetos de estudio hacia el aprendizaje de la Química.

La presente investigación se ubica por su diseño, como un proyecto especial que se apoya en el diseño de investigación de campo, en específico del tipo investigación-acción. La información fue tomada directamente de los alumnos a quienes se aplicó la propuesta de enseñanza por instrumentos y técnicas específicas que se detallan en breve para lo cual se empleó metodología cualitativa y cuantitativa.

El trabajo se realizó en la asignatura de Química II impartida a la carrera de Ingeniería Biomédica en el CUCEI de la Universidad de Guadalajara, se trabajó con una población integrada por 30 estudiantes de los calendarios escolares 2012 “A” y 2012 “B” (16 sujetos eran del calendario “A” y 14 del “B”) de ambos sexos que reunían las siguientes características: (a) en edades comprendidas entre los 18 a 21 años de edad, (b) integrantes del curso de Química II para Ingenieros Biomédicos y (c) no repitentes del semestre.

La aplicación de la propuesta pedagógica fue dividida en tres etapas; preparatoria, inicio e implementación, en estas dos últimas etapas se obtuvieron probatorios respecto a la disposición de ánimo hacia la Química, lo que permitió conocer la actitud hacia el aprendizaje de la asignatura. Se empleó la técnica de la observación estructurada, utilizando como instrumento una escala de estimación tipo Likert adaptada de Martínez *et. al.*, 2006.

Etapa Preparatoria

En esta fase se confirmó la existencia del problema de investigación, para lo cual el docente realizó reuniones con grupos de estudiantes de la asignatura de Química II del calendario 2011 “B”.

A continuación se acudió a la literatura existente, para revisar los casos que se habían presentado de forma similar en otros ámbitos, escudriñando la manera cómo se abordó el problema en esa ocasión, para proceder a la elaboración de los instrumentos que se aplicarían en la investigación.

Una vez concluidas estas actividades, se creó el “Edublog de Química para Ingeniería Biomédica” empleando el servicio Blogger.com. Posteriormente se elaboró y buscó el material que se subiría al Edublog; las presentaciones en PowerPoint, Adobe Reader y Macromedia Flash Player, las actividades elaboradas mediante el programa Hot Potatoes, los videos didácticos de YouTube, entre otros, es decir, todo lo que los sujetos de estudio tendrían al alcance para apoyar el aprendizaje.

Se creó además una página web, para tener un servidor que proporcionara un espacio para “subir” o cargar los ejercicios Hot Potatoes, esto permitiría que los sujetos de estudio, consiguieran trabajar e interactuar en las actividades y ejercicios creados a través de la red.

Etapa de inicio

Al comenzar cada calendario escolar, se informó a los estudiantes en la plática de inicio de curso del comienzo del estudio, explicándoles las características principales del mismo, encontrando receptividad ante la propuesta. Se les informó que la participación en el Edublog tendría un valor del 10% de su evaluación. Además, se sensibilizó al grupo de estudiantes en la misma plática, para estimularlos al uso del blog educativo como un ambiente de aprendizaje interactivo.

En esta etapa se determinaron las actitudes que tenían los sujetos de estudio hacia la Química, para ello se aplicó la escala de estimación tipo Likert.

Etapa de Implementación

En este período se trabajó con el “EduBlog de Química para Ingeniería Biomédica” como herramienta de apoyo del aprendizaje, publicando las intervenciones de asignaciones diseñadas y los ejercicios o actividades creadas a la par del avance de los temas vistos en el aula, a fin de que los estudiantes trabajaran en ellos.

Al finalizar esta etapa, se aplicó de nuevo el mismo instrumento con el propósito de determinar la variación en la disposición de ánimo hacia la Química.

De acuerdo a las necesidades del estudio, los datos obtenidos fueron analizados empleando el análisis factorial mediante Métodos Multivariantes con el programa Statgraphics versión Centurion XV.II., por auxiliar en adquirir cierta percepción respecto a un conjunto de preguntas, datos ó variables.

De acuerdo a Hair *et. al.*, 1999 este tipo de análisis “crea una serie de variables completamente nueva mucho más pequeña en número, para reemplazar parcial o completamente la serie original de variables, lo que permite simplificar el análisis”. (pág. 85)

Este análisis, proporciona una comprensión clara de cuáles de las variables podrían actuar juntas; denominadas “factores”, y cuántas realmente se puede esperar que tengan impacto en el estudio.

Se debe indicar que, con el propósito de complementar los resultados y comprender el posicionamiento de los estudiantes, el análisis se completó con los porcentajes de respuesta obtenidos en las preguntas que integraron los diversos factores.

Resultados y discusión

Condiciones iniciales

De un total de 15 preguntas, el análisis factorial de los datos al inicio del estudio, reveló que existían cinco factores que obtuvieron eigenvalores (valores propios) mayores o iguales que 1.0 y que expli-

can el 70.731% de la variabilidad en los datos originales. Dichos factores fueron los más importantes de acuerdo a los estudiantes en la escala de estimación. (Ver Gráfico 1)

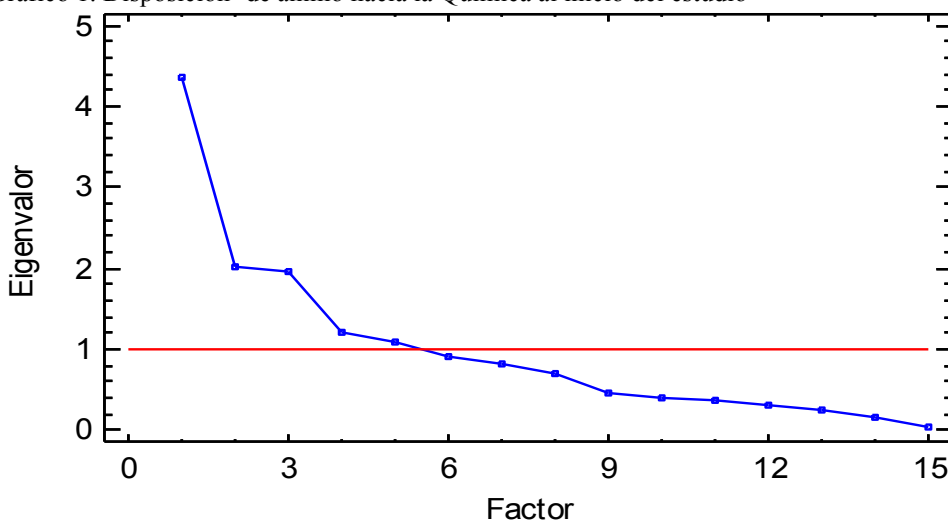
Este porcentaje de variabilidad es bastante bueno, ya que de acuerdo a Hair *et al.* (Op cit.):

(...) en las ciencias sociales donde la información es muchas veces menos precisa, es normal considerar una solución que represente un 60% de la varianza total (y en algunos casos incluso menos) como satisfactoria (pág. 93).

Al redistribuir la varianza en forma más equitativa mediante la rotación ortogonal sobre los factores seleccionados, se facilitó la interpretación y se obtuvo la Tabla 1.

De cada factor se seleccionaron las preguntas que tenían una varianza mayor de 0.70, al ser las variables que definen ese factor. El factor 1 es la variable más significativa para los sujetos de estudio y mientras más se incremente el número del factor, disminuye su nivel de importancia. De esta forma, las preguntas correspondientes a cada factor se muestran en la Tabla 2.

Gráfico 1. Disposición¹ de ánimo hacia la Química al inicio del estudio



Fuente: Statgraphics². Soltero, 2013.

Debido a, que independientemente del nivel de prioridad o factor en el que se encuentran las preguntas consideradas importantes por los estudiantes al iniciar la investigación, el 75% de ellas, también fueron significativas al finalizar el estudio por consiguiente, su discusión se comentará tras presentar los resultados finales, con el propósito de efectuar una comparación y argumentación mejor.

¹ Gráfico de Sedimentación.

² El programa Statgraphics elabora los gráficos y/o tablas a partir de los datos proporcionados y organizados por el creador (usuario del programa) del Libro de Datos.

Tabla 1. Factores³ de la disposición de ánimo hacia la Química al inicio del estudio

	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>	<i>Factor 4</i>	<i>Factor 5</i>
PREGUNTA01	-0.0114034	-0.301382	0.264914	0.697958	0.390735
PREGUNTA02	-0.539689	0.330873	-0.291553	-0.00132997	-0.415145
PREGUNTA03	0.854159	-0.053812	-0.00687727	0.206128	0.156224
PREGUNTA04	-0.669578	0.0970293	-0.27195	-0.397693	0.28611
PREGUNTA05	-0.26137	0.607244	0.0500245	-0.292121	-0.100916
PREGUNTA06	-0.0705003	0.540719	0.502096	0.359356	-0.316015
PREGUNTA07	0.0762998	0.138381	0.804453	0.0999847	0.0382399
PREGUNTA08	-0.169164	0.78011	-0.0535217	0.0190298	0.10952
PREGUNTA09	0.758147	-0.0876614	-0.011603	-0.00110343	0.0727897
PREGUNTA10	-0.334446	0.116888	0.0946624	-0.74757	-0.0645175
PREGUNTA11	-0.0485263	-0.256137	0.835262	-0.173706	-0.0765216
PREGUNTA12	0.423611	-0.207822	0.591492	0.216836	0.181464
PREGUNTA13	0.311171	0.706557	-0.0733223	-0.20868	0.265758
PREGUNTA14	0.125408	0.159419	-0.02619	0.201375	0.873292
PREGUNTA15	0.380022	-0.595842	0.275218	0.192882	0.132083

Fuente: Statgraphics. Soltero, 2013.

Tabla 2. Preguntas significativas en la disposición de ánimo hacia la Química al inicio del estudio

<i>Factor 1</i>	Siento agrado por la clase de Química porque encuentro relación con mi cotidianidad.
	<i>Me intereso por profundizar los temas vistos en Química</i>
<i>Factor 2</i>	<i>Ojalá no tuviera clase de Química</i>
	<i>Me suelo distraer y aburrir en clase de Química</i>
<i>Factor 3</i>	<i>Prefiero trabajar en equipo porque despierta mi interés hacia la Química</i>
	<i>Se me facilita aprender Química cuando trabajo en equipo</i>
<i>Factor 4</i>	<i>Cuando se acerca la hora de Química siento entusiasmo</i>
<i>Factor 5</i>	<i>Para mí la Química es más que solo una asignatura memorística</i>

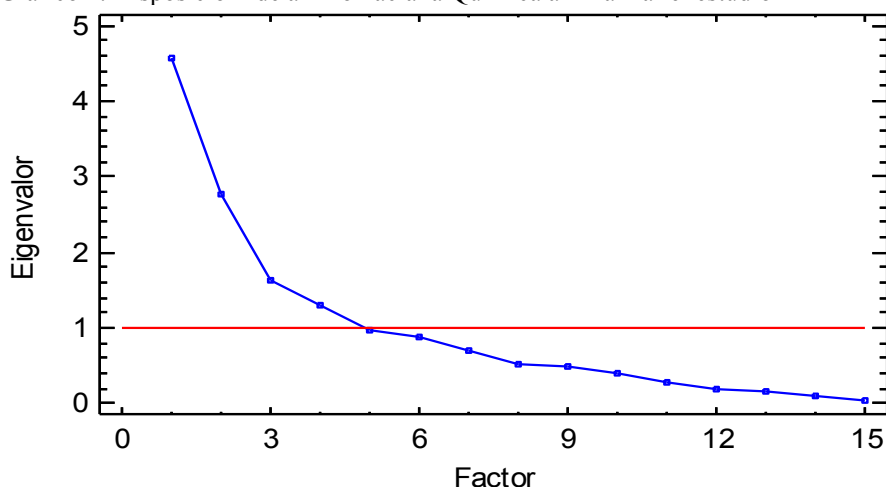
Fuente: Escala de estimación de actitudes hacia la Química. Soltero, 2013.

Condiciones finales

Al término de la incorporación del “Edublog de Química para Ingeniería Biomédica” a la enseñanza tradicional, los sujetos de estudio manifestaron los siguientes cambios de actitud como se muestra a continuación:

Con una variabilidad del 68.585%, existen cuatro factores relevantes al finalizar la investigación respecto a la actitud hacia el estudio de la Química como se muestra en el Gráfico 2. Después de realizar la rotación ortogonal las preguntas que integran los factores se muestran en la Tabla 3.

³ Matriz de cargas de los factores generada por el programa Statgraphics.

Gráfico 2. Disposición¹ de ánimo hacia la Química al finalizar el estudio


Fuente: Statgraphics². Soltero, 2013.

Tabla 3: Preguntas significativas en la disposición de ánimo hacia la Química al finalizar el estudio

Factor 1	<i>Para mí los conceptos y las reacciones de Química no tiene sentido</i>
	<i>No sé para qué sirve la clase de Química</i>
	<i>Ojalá no tuviera clase de Química</i>
	<i>Me suelo distraer y aburrir en clase de Química</i>
Factor 2	<i>Prefiero trabajar en equipo porque despierta mi interés hacia la Química</i>
	<i>Se me facilita aprender Química cuando trabajo en equipo</i>
Factor 3	<i>Me intereso por profundizar los temas vistos en Química</i>
Factor 4	<i>De la clase de Química lo que más me gusta es ir al laboratorio</i>
	<i>Siento agrado por la clase de Química porque encuentro relación con mi cotidianidad</i>

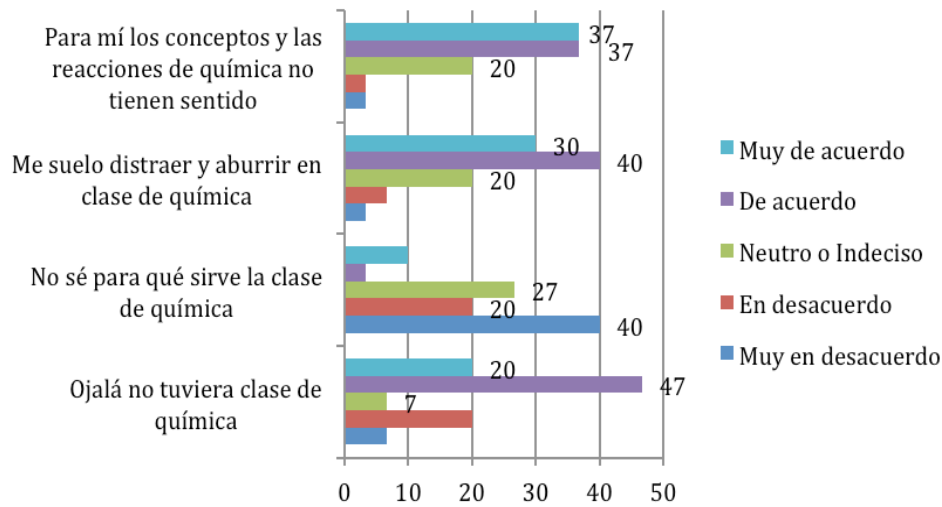
Fuente: Escala de estimación de actitudes hacia la Química. Soltero, 2013.

Considerando como punto de partida para la comparación, las variables importantes después de haber participado en la experiencia con el apoyo de la herramienta virtual, puede observarse que respecto al factor 1, al inicio del curso la mayoría de los estudiantes no querían tener la clase de Química (67%), frecuentaban distraerse y aburrirse en la misma (70%), además de que los conceptos y reacciones químicas no representaban tener ningún sentido para ellos (74%), sin embargo llama la atención, que el 60% indicó saber para qué sirve la clase de Química. (Ver Gráfico 3).

Esto, representa una ambigüedad, debido a que los estudiantes indicaron conocer el para qué de la asignatura, pero no querer cursarla, pues su contenido carece de significado y les causa fastidio, esto sugiere que el desinterés y la ausencia de una actitud favorable hacia esta ciencia, podría atribuirse a la enseñanza descontextualizada de los términos y conceptos, al aprendizaje memorístico y por repetición, con poca explicación e interpretación en diferentes niveles educativos, lo que termina produciendo apatía y desinterés por parte del estudiante, contexto tal que se dificulta aún más, por el hecho de que los alumnos de la carrera biomédica no tienen un perfil químico sino más bien electrónico.

Se puede observar que esta situación se modificó considerablemente al finalizar la investigación, ya que los resultados muestran que ahora el 100% de los estudiantes conoce el para qué de la asignatura de Química, el 90% quiere tener la clase mientras que el 10% restante solo se encuentra "neutro" en este ítem, además, el 93% indica entender los conceptos y/o reacciones químicas, y solo el 3% menciona "estar de acuerdo" en distraerse en clase. (Ver Gráfico 4)

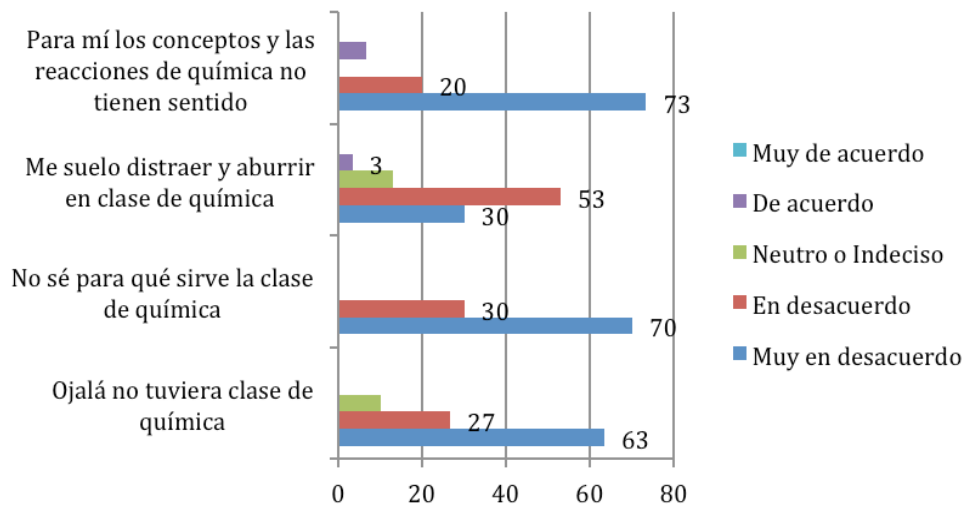
Gráfico 3: Distribución⁴ del factor 1 en la disposición de ánimo hacia la Química al inicio del estudio



Fuente: Escala de estimación de actitudes hacia la Química. Soltero, 2013.

Los alumnos además mostraron que al término del estudio, fue de mayor importancia las cuestiones relacionadas con el aprendizaje e interés hacia la materia al trabajar en equipo, ya que de situarlo como factor 3 al comenzar la investigación, pasó a ser más relevante (factor 2) después de haber trabajado con el apoyo del Edublog. (Ver Tablas 2 y 3)

Gráfico 4: Distribución⁴ del factor 1 en la disposición de ánimo hacia la Química al finalizar el estudio

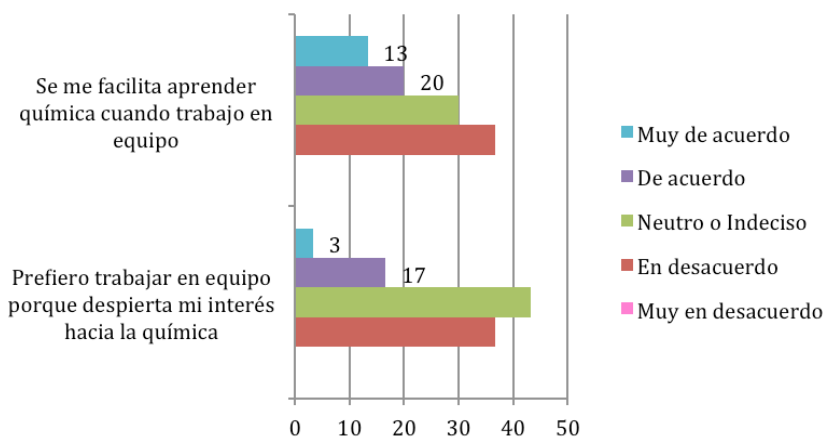


Fuente: Escala de estimación de actitudes hacia la Química. Soltero, 2013.

De esta forma, al concluirse la experimentación, el porcentaje en las respuestas de estar entre “muy de acuerdo” y “de acuerdo” se incrementó a 50% respecto a que el trabajo de equipo facilitó el aprendizaje de la asignatura y hasta 33% en que el interés hacia la Química se favoreció por el trabajo colaborativo conforme a lo expresado por los estudiantes. (Ver Gráficos 5 y 6).

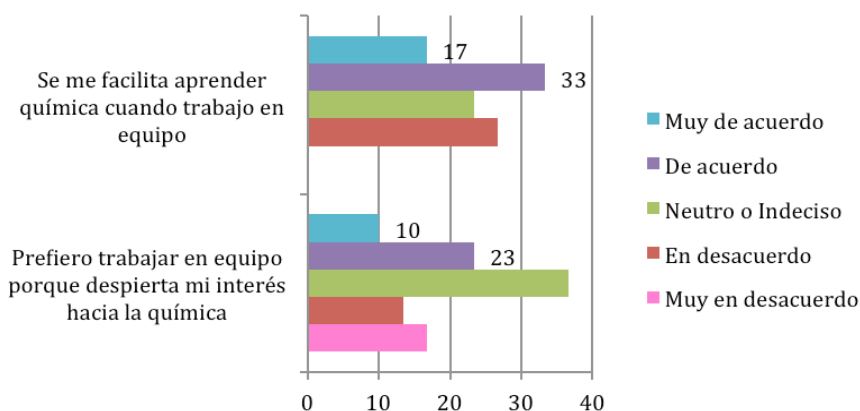
⁴ Del tipo porcentual.

Gráfico 5: Distribución⁴ del factor 2 en la disposición de ánimo hacia la Química al inicio del estudio



Fuente: Escala de estimación de actitudes hacia la Química. Soltero, 2013.

Gráfico 6: Distribución⁴ del factor 2 en la disposición de ánimo hacia la Química al finalizar el estudio



Fuente: Escala de estimación de actitudes hacia la Química. Soltero, 2013.

Esto demuestra que en efecto los instrumentos que proporcionan las TIC, facilitan el trabajo colaborativo y el desarrollo de actitudes sociales, ya que propician el intercambio de ideas y la cooperación entre compañeros y con el profesor.

Respecto los factores considerados menos relevantes pero también significativos, (factor 3 y 4) puede observarse que la parte experimental de esta ciencia es trascendental, ya que el laboratorio de Química es el lugar donde se comprueba la validez de los principios químicos mediante la aplicación del método científico a través de experimentos, los cuales suelen ser llamativos y de interés para los estudiantes, esta variable no se modificó al finalizar el estudio, sin embargo, lo referente a la vinculación entre la asignatura con la vida cotidiana y el interés por investigar más los temas vistos en clase, mejoró considerablemente como se observa en los Gráficos 7 y 8.

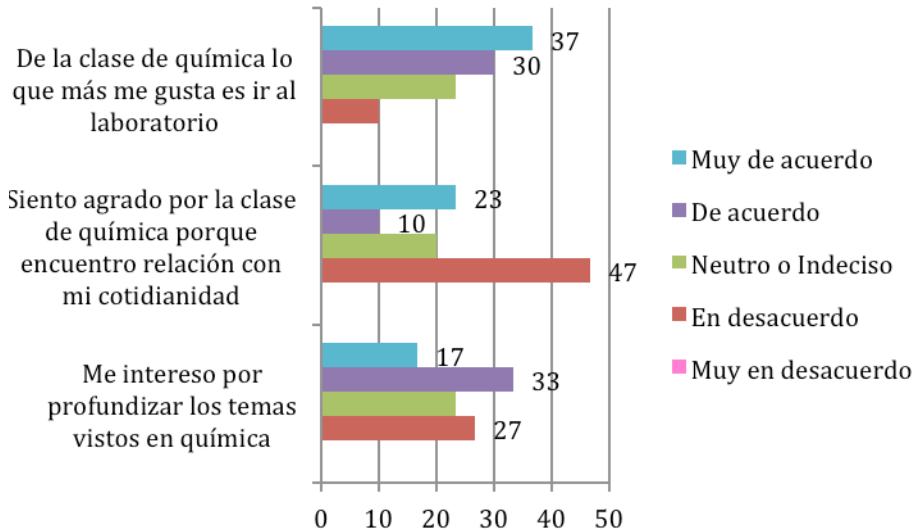
Al inicio prácticamente la mitad de los sujetos de estudio señaló el no encontrar relación de la asignatura con la vida, lo cual podría atribuirse a un proceso de aprendizaje-enseñanza desvinculado de los conocimientos, leyes y reacciones con el medio en el que ocurren, es decir, nuestra cotidianidad, y ello podría además repercutir en que un 27% indicó no interesarse en profundizar en los diferentes tópicos de la Química.

Después de la incorporación del Edublog a la enseñanza tradicional, un 87% de los alumnos indicaron estar “muy de acuerdo” o “de acuerdo” en advertir que la Química es una ciencia presente

en una gran variedad de aspectos de nuestra cotidianidad y que el 67% señalaran investigar aún más sobre los temas vistos en clase. Esto concuerda con lo destacado por Fernández, s/f al indicar:

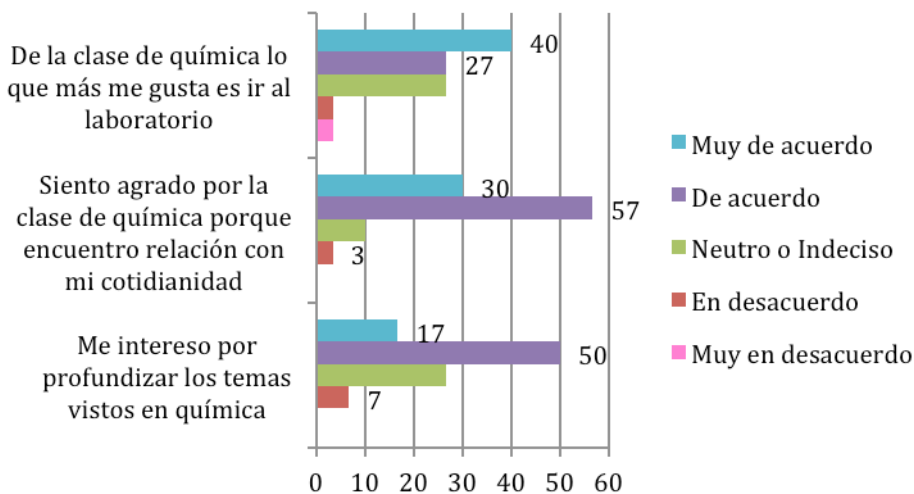
El alumno/a se encontrará más motivado utilizando las herramientas TICs [sic] puesto que le permite aprender la materia de forma más atractiva, amena, divertida, investigando de una forma sencilla (...) a través de las TIC aumenta el interés del alumnado indiferentemente de la materia. Los recursos de animaciones, vídeos, audio, gráficos, textos y ejercicios interactivos que refuerzan la comprensión multimedia presentes en Internet aumentan el interés del alumnado complementando la oferta de contenidos tradicionales (pág. 3).

Gráfico 7: Distribución⁴ de los factores 3 y 4 en la disposición de ánimo hacia la Química al inicio del estudio



Fuente: Escala de estimación de actitudes hacia la Química. Soltero, 2013.

Gráfico 8. Distribución⁴ de los factores 3 y 4 en la disposición de ánimo hacia la Química al finalizar el estudio



Fuente: Escala de estimación de actitudes hacia la Química. Soltero, 2013.

Es valioso indicar, que al comenzar el ciclo escolar las variables; “Me intereso por profundizar los temas vistos en Química” y “Siento agrado por la clase de Química porque encuentro relación

con mi cotidianidad⁵, resultaron ser lo más significativo para los sujetos de estudio (Tabla 2) pero en un sentido negativo como se observó en el Gráfico 7. Al concluir la experiencia y haber participado en un proceso de aprendizaje-enseñanza fortalecido con herramientas a las que los discentes se encuentran familiarizados y que les son además atractivas, estos ítems disminuyeron en importancia (factor 3 y 4) mientras que cuestiones como el entender la importancia de la asignatura de Química II junto con sus conceptos y reacciones, querer tener clase además de estar atentos, sustituyeron su lugar en importancia y prioridad mayor.

Por último, cabe considerar que aún cuando las variables de los factores 4 y 5 significativas para los estudiantes al comenzar el estudio, dejaron de ser importantes al concluir la investigación, el exponer su cambio de actitud vale la pena, ya que los cursantes de la carrera de Ingeniería Biomédica mostraban poco entusiasmo de acudir a clases y visualizaban a la Química como una asignatura memorística, contexto tal que se transformó favorablemente al final como lo muestra la Tabla 4.

Tabla 4: Variación de los factores 4 y 55 de la disposición de ánimo hacia la Química

	% al Inicio	% al Término
Cuando se acerca la hora de Química siento entusiasmo		
Muy en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	53	3
Neutro o Indeciso	27	17
En acuerdo	10	43
Muy en acuerdo	10	37
Para mí la química es más que solo una asignatura memorística		
Muy en desacuerdo	23	3
En desacuerdo	23	7
Neutro o Indeciso	33	17
En acuerdo	13	50
Muy en acuerdo	7	23

Fuente: Escala de estimación de actitudes hacia la Química. Soltero, 2013.

El interés por esta ciencia en estudiantes sin un perfil químico es algo que puede ser difícil, sin embargo el incluir en la enseñanza el uso de las TIC, proporciona tanto al profesor como al discente, una herramienta tecnológica útil emplazando así a este último en autor y creador de su propio aprendizaje. De esta forma, se contribuye a la innovación didáctica al poner en práctica una propuesta pedagógica activa que motiva al alumnado en diferentes áreas o ciencias.

Conclusiones

El uso de las TIC es ineludible en el avance de la educación, resulta indispensable incentivar el aprendizaje a través de la evolución en dichas tecnologías. La virtualidad es una herramienta que permite optimizar el proceso de aprendizaje- enseñanza de la ciencia, y despertar en el alumno la motivación necesaria para adquirir un aprendizaje significativo.

Con los datos obtenidos se puede concluir que en efecto, la enseñanza tradicional con su predominante uso de la clase magistral, es insuficiente para promover el aprendizaje de la Química, y que la incorporación de estrategias con apoyo de recursos didácticos de entorno virtual, resulta favorecedor para el aprendizaje de esta ciencia.

Los resultados demostraron que el Edublog como material de apoyo extra-aula, generó un impacto significativo en el aprendizaje, transformó la actitud de los estudiantes de Ingeniería Biomédica hacia el aprendizaje de la asignatura de Química II, así como su disposición a la asistencia y participación en clase.

⁵ Categoría asignada al inicio del estudio de acuerdo al Análisis Multivariante.

A partir de la información obtenida, resulta viable el diseño de estrategias basadas en las TIC, que logren en los estudiantes una tendencia de actitudes adecuadas en torno a ciencias experimentales como la Química. El uso de éstas tecnologías logran un cambio actitudinal en los discentes propiciando en ellos el aprendizaje de los conceptos de forma clara, agradable, amena e interesante, potencializando en los sujetos la capacidad para relacionar los conceptos aprendidos con su contexto social y ambiental.

Anexo 1**ESCALA DE ESTIMACIÓN DE ACTITUDES HACIA LA QUÍMICA**

Tu opinión como estudiante de Química II es muy importante.

Las posiciones que definen los cinco espacios de la barra se disponen de la siguiente manera:

- | | |
|----------------------|------------------|
| 1. Muy en desacuerdo | 2. En desacuerdo |
| 3. Indeciso o Neutro | 4. De acuerdo |
| 5. Muy de acuerdo | |

Favor de marcar con una equis (X) en el cuadro de la barra que mejor refleje tu opinión.

	5	4	3	2	1
Cuando se acerca la hora de Química siento entusiasmo					
No sé para qué sirve la clase de Química					
Siento agrado por la clase de Química porque encuentro relación con mi cotidianidad					
Me desagrada consultar los temas relacionados con Química					
Estar en clase de Química es una obligación					
Dedico más tiempo a estudiar Química que otras materias					
Se me facilita aprender Química cuando trabajo en equipo					
Ojalá no tuviera clase de Química					
Me intereso por profundizar los temas vistos en Química					
Para mí los conceptos y las reacciones de Química no tienen sentido					
Prefiero trabajar en equipo porque despierta mi interés hacia la Química					

REFERENCIAS

- Acevedo, J. y Manasserro, V. (2004). Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: Nuevos avances metodológicos. *Enseñanza de las ciencias*, 22(2), pp. 299-312.
- Alvarado, R.M.E. (1998). *La concepción de la ciencia en la UNAM. Su enseñanza* (Tesis de Maestría). UNAM, México.
- (2000). Concepciones de ciencia en la Universidad. Su enseñanza. En *Memorias del Encuentro Re-conociendo la Universidad, sus transformaciones y su porvenir* (pp. 31–71). México: UNAM–CEIICH.
- Alvarado, M.E. y Flores, F. (2001). Concepciones de ciencia de investigadores de la UNAM. Implicaciones para la enseñanza de la ciencia. *Perfiles Educativos*, XXIII(92), pp. 32–53.
- Blazquez, F., Cabero, J. y Loscertales, F. (1994). *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en educación*. Sevilla, España: Alfar.
- Certad V., P. A. (2010). La Enseñanza De La Química A Través Del Edublog Como Ambiente de Aprendizaje. Universidad Metropolitana Venezuela. Disponible en: http://www.cognicion.net/index.php?option=com_content&task=view&id=331&Itemid=1
- Dell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDU-TEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. Disponible en: www.uib.es/depart/gte/relevec5.htm. Última consulta septiembre 2012
- Echeverría, J. (2000). Educación y Tecnologías telemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 24, pp. 17-36.
- Escudero, T. (1985). Las actitudes en la enseñanza de las ciencias un panorama complejo. *Revista educación*, 2(78), pp. 5-21.
- Espinosa, J y Roman, T. (1998). La medida de las actitudes usando las técnicas de Likert y de Diferencial semántico. *Enseñanza de las ciencias*, 16(3), pp. 447- 484.
- Fernández Fernández, I. (s/f). *Las TICs en el ámbito educativo*. Disponible en: http://www.eduinnova.es/abril2010/tic_educativo.pdf
- Galagovsky, L. (2005). La enseñanza de la Química Pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes? Disponible en: <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v4n1/galagovsky.html>
- Hair, J. Jr., Anderson, R., Tatham, R. & Black, W. (1999). *Análisis Multivariante*. Madrid, España: Pearson Prentice Hal.
- Ley General de Educación (1993). Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137.pdf>
- Marquès Graells, P. (2001). Didáctica: Los procesos de enseñanza y aprendizaje. La motivación. Disponible en: <http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/TIC/PROCESOS%20DE%20EA.pdf>
- Martínez et al. (2006, junio). *Actitudes favorables hacia la química a partir del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA)*. I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS + I. México D. F. Disponible en: <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa4/m04p53b.pdf>.
- Torres, R. (2006). *Una enseñanza de las Ciencia transdisciplinaria y por proyectos*. Foro Educativo Venezuela, Disponible en: <http://servicios.iesa.edu.ve/foroeducativo/temasreflexion2.htm>
- Tiffin, J. & Rajasingham, L. (1997). *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información*. Barcelona, España: Paidós.
- Urribarrí Raisa (2002). Educación Y TIC: Nuevas Prácticas Pedagógicas. Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/16601/1/educacion_y_tic_ppa.pdf

SOBRE LOS AUTORES

Alma Luz Angélica Soltero Sánchez: Dra. En Metodología de la Enseñanza (IMEP), con Maestría en Ciencias de los Alimentos y Licenciatura en Químico Farmacobiólogo (Universidad de Guadalajara -UdG-), es profesor docente Asistente B, adscrito al Departamento de Química del CUCEI, cuenta con 11 años de experiencia laboral. Actualmente realiza investigación respecto a la incorporación de las TIC en el aprendizaje del programa de la asignatura de Química Analítica I.

Porfirio Gutiérrez González: Profesor Investigador del Departamento de Matemáticas. Tiene una Maestría en Matemática aplicada y Doctorado en Ciencia y Tecnología, actualmente es Jefe del Laboratorio de Investigación y Consultoría en Estadística del CUCEI en la UdG. Su área de investigación es la estadística y sus aplicaciones, de las cuáles cuenta con una gran cantidad de publicaciones, tesis y libros.

Jazmín del Rocío Soltero Sánchez: Profesor tiempo completo Asociado A del CUCEI, con 16 años de experiencia docente. Profesión: Químico Fármaco Biólogo (UdG). Maestría en Ciencias en Procesos Biotecnológicos (CIATEJ-UdG) y Maestría en Metodología de la enseñanza (IMEP). Próximamente a titularse del Doctorado en Metodología de la Enseñanza (IMEP). Áreas de interés: Alimentos, Biotecnología y Educación.