



Cómo citar el artículo

Bohórquez, G. & Bohórquez, M. (2017). Diseño de una estrategia didáctica colaborativa con ayuda de herramientas web 2.0 en la enseñanza de la química. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 51, 46-63. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/842/1360>

Diseño de una estrategia didáctica colaborativa con ayuda de herramientas web 2.0 en la enseñanza de la química*

Gladys Elena Bohórquez Muñoz

Química de alimentos de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Aspirante al título de Magíster en E-learning del convenio UNAB - UOC
gladyselena29@hotmail.com, inv.elearning@unab.edu.co

Martha Isabel Bohórquez Muñoz

Ingeniera de Sistemas de la Universidad Católica de Bogotá
Especialista en Lúdica Educativa del Instituto Universitario Juan de Castellanos
Aspirante al título de Magíster en E-learning del convenio UNAB - UOC
mibmyhl@gmail.com, inv.elearning@unab.edu.co

Recibido: 16 de junio de 2016.

Evaluado: 18 de marzo de 2017.

Aprobado: 25 de abril de 2017.

Tipo de artículo: investigación científica y tecnológica.

* Diseño de una estrategia didáctica colaborativa con ayuda de herramientas web 2.0 para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en los estudiantes de grado once en modalidad presencial. Contexto Institucional: Educación secundaria, IE San Antonio de Ráquira. Línea de investigación UNAB: usos educativos e impacto de la web 2.0 en la educación media o superior. Participantes: Martha Isabel Bohórquez Muñoz, Gladys Elena Bohórquez Muñoz.
Fecha de inicio: febrero 2015. Fecha de culminación: agosto de 2016.



Resumen

La Institución Educativa San Antonio de Ráquira, con énfasis en artesanías, en su afán por la conservación de este arte milenario —base de la economía del municipio—, desarrolla una estrategia didáctica colaborativa. Con ella busca apoyar a los artesanos mediante la capacitación de estudiantes de grado 11. Esto lo hace mediante el uso de una plataforma virtual que cuenta con herramientas de la web 2.0, lo que permite innovar en las formas de elaboración y presentación de los productos fabricados. Lo anterior es posible gracias a la aplicación de los conocimientos adquiridos en el tema de grupos funcionales de la química orgánica. Todo este esfuerzo finalmente se verá reflejado en el beneficio que dicho proceso genera para la región. Palabras clave

Web 2.0, estrategia didáctica colaborativa, química orgánica, grupos funcionales, plataforma educativa.

Design of a Collaborative Teaching Strategy for Chemistry, Supported by Web 2.0 Tools

Abstract

The San Antonio High School, in Ráquira, is an institution with emphasis on crafts. It tries to preserve this ancient art (that is the base of Ráquira town's economy), it undertakes the implementation of a collaborative teaching strategy to support artisans, training students from 11th grade through a virtual platform supported by web tools 2.0. It is applied looking for artisans to innovate in the ways to prepare and present the manufactured products

to the public, resulting from the application of the acquired knowledge in the topic "functional groups" from the subject organic chemistry, which eventually will be reflected in the benefits of the town and the region.

Keywords

Web 2.0, Collaborative teaching strategy, Organic Chemistry, Functional groups, Educational platform.

La conception d'une stratégie collaborative d'enseignement à l'aide des outils web 2.0 pour la chimie

L'établissement d'enseignement San Antonio de Ráquira, en mettant l'accent sur l'artisanat, met en œuvre une stratégie collaborative d'enseignement pour préserver cet art ancien, avec laquelle il vise à soutenir les artisans par la formation des étudiants d'onzième année. Il le fait en utilisant une plateforme virtuelle avec des outils Web 2.0 qui permet l'innovation dans les formes de préparation et de présentation des produits manufacturés. Ceci est possible grâce à l'utilisation des connaissances acquises dans le sujet des groupes fonctionnels de chimie organique. Tous ces efforts finiront par se refléter dans le bénéfice que ce processus génère pour la région.

Mots-clés

Web 2.0, la stratégie collaborative d'enseignement, la chimie organique, les groupes fonctionnels, la plate-forme éducative.

Introducción

La aplicación de los grupos funcionales en la química orgánica abre un sinfín de posibilidades para la creación de innovaciones que contribuyan a mejorar, en primera instancia, las competencias científicas de los estudiantes de la Institución Educativa San Antonio. Además, facilita el aprendizaje de los conceptos básicos —su funcionamiento y aplicación en diferentes contextos reales— e incentiva a los discentes a ejecutar sus saberes y a generar experiencias significativas, que fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De esta forma, y teniendo en cuenta el potencial de la temática nombrada, la propuesta que hace el presente proyecto partió de la siguiente pregunta: ¿cómo diseñar una estrategia didáctica colaborativa con ayuda de herramientas web 2.0, que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química en los estudiantes de grado 11 con modalidad presencial?

Por otra parte, existe una preocupación económico-social detrás de este planteamiento, a saber: debido a la falta de innovación en los productos fabricados, la tradición artesanal —base económica del municipio— corre el peligro de desaparecer poco a poco. Este destino cambiaría si los estudiantes, futuros trabajadores de esas fábricas, aplicaran sus conocimientos en química para enriquecer y transformar la labor artesanal.

Así, el propósito de este trabajo de investigación ha sido lograr que los estudiantes aprendan y dominen la temática de los grupos funcionales de una manera más sencilla, mediante el uso de herramientas web 2.0 como la wiki, el blog, Prezi® y PowToon®. Gracias a esto, estarán en la capacidad de adaptar los conocimientos adquiridos para aplicarlos a su entorno, con el fin de generar procesos de innovación en el sector artesanal.

Como resultado final, se obtuvo el diseño de una plataforma educativa virtual basada en herramientas web 2.0, que sirvió de apoyo en el aprendizaje de la química para los estudiantes de grado 11 B de la Institución Educativa San Antonio de Ráquira. Gracias a ella, se pudieron desarrollar estrategias tanto de trabajo tanto autónomo como colaborativo, además de propender a la apropiación clara de los conocimientos propios de los grupos funcionales de la química orgánica por parte de los estudiantes.

En relación con el método de trabajo, inicialmente se contextualizaron los factores epistemológicos que rigen las teorías de los grupos funcionales orgánicos por medio de diferentes actividades colaborativas. Ellas condujeron a la planeación de la estrategia implementada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los grupos funcionales, con base en consultas de diversos referentes bibliográficos.

Una vez hecho esto, se diseñaron actividades, de carácter tanto autónomo como colaborativo, apoyadas en los recursos web 2.0 para la enseñanza de los grupos funcionales orgánicos —la plataforma escogida para este fin fue Moodle®—. El trabajo se enfocó en la construcción de experiencias significativas que contribuyeran a mejorar las competencias de los estudiantes y que les facilitaran la apropiación del conocimiento. En el mismo sentido, se estableció un primer grupo llamado “control” (11 A, con 18 estudiantes), al cual se le dictaron los contenidos de manera tradicional (clase magistral), y un segundo grupo llamado “experimental” (11 B, con 18 estudiantes), para poner a prueba la estrategia didáctica colaborativa con ayuda de herramientas web 2.0.

Finalmente, se compararon los resultados obtenidos por cada uno de los grupos con el fin de medir la eficacia de la estrategia didáctica aplicada a los estudiantes de grado 11 B respecto al grupo control. Esto permitió verificar que el uso de las herramientas web 2.0 contribuyó a una formación más profunda y de manera diferente (innovadora) en tanto que hubo mejora en la calidad educativa. Esto se debió a que la presentación de contenidos y el mismo proceso de aprendizaje se hicieron más interesantes e interactivos, lo que propendió a que los estudiantes tuvieran un mayor interés y prestaran atención por más tiempo. A su vez, esta estrategia permitió solucionar los problemas en el ser, saber y saber hacer de las temáticas definidas; aclaró la utilidad de estas en el contexto del mundo real; y se llegó a la construcción de conocimientos que pueden ser aprendidos, entendidos y aplicados.

Estado del arte

La educación básica y media presencial está pasando por una etapa de renovación tecnológica. Aunque muchos campos diferentes al educativo estén más adelantados en la implementación de las nuevas tecnologías, la meta del gobierno (MinTIC, 2014) y de los docentes es favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje gracias a la elaboración de estrategias pertinentes, que propicien este cambio de una forma sistemática y eficiente. Así, el trabajo realizado proyecta la utilización de las herramientas web 2.0 para apoyar el proceso educativo de educación media y enfocar al estudiante y al profesorado en un rol colaborativo y autónomo. En relación con esto, se han investigado algunas propuestas existentes que tienen un objetivo similar.

La primera propuesta estudiada fue la creada por Saavedra (2011), quien plantea la implementación del manejo de las TIC con los estudiantes de grado 11 como una herramienta de apoyo para la asignatura de química, a través del uso de sistemas administradores de contenidos de aprendizaje (LCMS, por sus siglas en inglés), que contribuya a la asimilación de conceptos químicos de manera contextualizada. Esto se logra con la utilización de un aula virtual en la cual se hace uso de diferentes recursos multimediales e interactivos como videos, presentaciones, guías, talleres, foros, herramientas de tareas, cuestionarios, encuestas, chat y unidades didácticas desarrolladas en eXeLearning®. Para Saavedra, el diseño de un aula virtual que apoye el proceso de aprendizaje en la asignatura de química requiere de varias actividades que sean usadas como objetos virtuales de aprendizaje dentro y fuera del aula, a las cuales se les debe realizar un seguimiento adecuado.

El método utilizado fue un híbrido de comunicación sincrónica y asincrónica en un aula virtual presencial. Gracias a esto, hubo un aumento en el desempeño de los estudiantes y se promovió el aprendizaje colaborativo, autónomo y significativo. Los estudiantes realizaron las experiencias en línea en salas de internet o en sus casas,

ya que la institución contaba con acceso limitado a la red, además de tener pocos computadores.

Por otra parte, la propuesta de Saavedra recomienda el uso de blogs; wikis; la articulación de un grupo de trabajo de interdisciplinario; la definición de funciones y tareas claras y concretas; y mantener actualizado al docente en la creación de nuevas herramientas web destinadas a usos educativos. En este sentido, su propuesta es similar a la planteada por las autoras, ya que también se construyó un aula virtual para una temática específica del área de química, impartida a los estudiantes de grado 11 A, y se utilizaron esas y otras herramientas. La falta de computadores y el limitado acceso a internet son otras similitudes y dificultades que comparte este proyecto con el de la investigadora citada.

La revisión del trabajo nombrado fue pertinente ya que presenta algunos inconvenientes afines, con soluciones que se pueden adoptar para el proyecto del presente proyecto. Además, los resultados arrojados dan pie para seguir implementando las herramientas web en el proceso educativo.

Otra investigación con elementos similares a este proyecto se presenta en la propuesta de Muñoz (2012), que plantea la implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas con el uso de TIC, en estudiantes de educación básica presencial. Para ello, utilizó una plataforma Moodle® y se fundamentó en el aprendizaje significativo, lo que permite a los jóvenes la asimilación cognitiva y la valoración de la función lineal para modelar situaciones problema.

En esta propuesta, el investigador también diseñó una plataforma virtual para aplicar la estrategia didáctica a los estudiantes de su institución y evaluó el desempeño de la estrategia con diferentes herramientas (p. ej. elaboración de tareas, de cuestionarios, lecturas de consulta, gestión de archivos, construcción de wikis, animaciones Flash®, videos, presentaciones en PowerPoint®). Los resultados obtenidos en ese proyecto a nivel académico fueron positivos; pero a nivel actitudinal, el resultado fue más prometedor, ya que los estudiantes reaccionaron de forma favorable y demostraron autonomía, autocontrol y colaboración. La utilización de esta estrategia llamó más la atención de los estudiantes, lo que conllevó a mejorar los aprendizajes y minimizar la reticencia a las matemáticas. En consecuencia, las recomendaciones del autor pretenden incentivar a las demás áreas del conocimiento a implementar estrategias didácticas utilizando las TIC.

Sin embargo, se evidenció en ese proyecto que los resultados no fueron totalmente los esperados: tuvieron inconvenientes con los estudiantes de educación presencial, ya que se les dificultó cambiar de rol, a lo que se sumó que la temática a tratar era compleja. Este tema generó alerta en tanto que podría haber sido uno de los problemas que el proyecto actual debería enfrentar, ya que los estudiantes de la Institución Educativa San Antonio no han tenido contacto con la educación

virtual, que implica disciplina y autonomía. Como consecuencia de ello, se pensó que se debía generar una estrategia para incentivar o inducir al estudiante al cambio de mentalidad.

Adicionalmente, se estudió la propuesta presentada por Díaz (2012), mediante un estudio de caso para el diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la tabla periódica y sus propiedades en el grado 8 con el uso de las nuevas TIC. Este trabajo consistió en conformar un grupo de control (grupo 8-04 de 32 estudiantes), al que se impartió la clase magistral tradicional, y otro grupo llamado "experimental" (de 25 estudiantes), con el que se trabajó la nueva estrategia didáctica (herramientas TIC, desarrollo virtual y metodología de evaluación). Esta estrategia didáctica consistió en el diseño y construcción de un curso virtual desarrollado en Moodle® con diferentes recursos (p. ej. cuestionarios, talleres, consultas en línea, foros y subida de archivos). Finalmente, se evaluó el desempeño alcanzado durante la implementación de la estrategia desde el aspecto curricular y el grado de motivación de los estudiantes hacia la química.

Los resultados obtenidos a nivel académico se midieron según el desempeño general del periodo del grupo experimental, antes y después de la prueba mediante tablas. También se comparó el grupo experimental y el grupo control de acuerdo a los resultados del periodo, antes y después de la prueba. A nivel actitudinal, se notó una pequeña mejoría en el desempeño de los integrantes del grupo experimental. Se logró que, al usar estas herramientas, los estudiantes con ciertas falencias, tanto en lo disciplinario como en lo académico, se interesaran en este proceso de E-A.

La aplicación de esta estrategia demostró también que los jóvenes tienen un interés marcado por la utilización de las TIC, y aunque no tengan formación profunda sobre su utilización, ellos demuestran más habilidad empírica que algunos docentes, siendo necesario que estos estén a la vanguardia en las nuevas tecnologías. En este orden de ideas, puede decirse que los jóvenes trabajan más a gusto y motivados cuando pueden experimentar nuevos ambientes de aprendizaje donde tienen la posibilidad de interactuar y expresar sus ideas de manera creativa. Muestra de ello puede ser el hecho de que, al comparar el grupo control con el experimental, este último desarrolló en menos tiempo de clase los temas.

Este trabajo aportó información importante que permitió identificar que, al no realizar una inducción a los estudiantes, es posible obtener unos resultados positivos; sin embargo, no se logran completamente los objetivos los esperados. La propuesta de Díaz resultó pertinente para este proyecto ya que utilizó un grupo control y uno experimental, lo cual ha servido para detectar inconvenientes que se puedan solventar en la presente propuesta, como la puesta en marcha de una fase de inducción que permita a los estudiantes experimentales familiarizarse mejor con la estrategia didáctica implementada.

Para finalizar, en el trabajo realizado por Henao y González (2014) se implementó un ambiente virtual usando eXeLearning® para la creación de contenidos, con base en una temática relacionada con las ciencias naturales. Adicionalmente, se apoyó en el uso de recursos de aprendizaje individual y grupal, como blogs, wikis y la plataforma Moodle®. También utilizó una metodología exploratoria-descriptiva y empleó un grupo patrón para comparar los resultados obtenidos en la aplicación de la estrategia. Los estudiantes fueron de educación básica (modalidad presencial) y para el análisis de los resultados utilizó la estrategia de varianza ANOVA.

Puede decirse que los resultados obtenidos en este proyecto fueron satisfactorios, en tanto que se comprobó que la unidad didáctica elaborada influyó en el rendimiento académico de los estudiantes, esto es, que el diseño, los recursos, las actividades planteadas apoyadas en las herramientas web fueron de gran aceptación, fácil manejo, interesantes y didácticas y divertidas. Todo ello agilizó el proceso de enseñanza-aprendizaje y estimuló el pensamiento crítico y la solución de problemas.

Las dificultades enfrentadas fueron de carácter técnico (conectividad), lo cual conllevó a la búsqueda de diferentes caminos para realizar las actividades virtuales. Ese proyecto fue pertinente y obtuvo resultados positivos que contribuyeron al desarrollo de la propuesta a implementar. También debe decirse que los dos proyectos son similares en tanto que ambos proponen el diseño de una estrategia didáctica colaborativa con ayuda de herramientas web 2.0, utilizan un grupo patrón y presentan algunas dificultades de conectividad. Así, la experiencia recopilada por Henao y González sirvió para solventar o anticipar soluciones a los problemas de conectividad existentes en el actual proyecto. Adicionalmente, el uso de los análisis de varianza ANOVA permitieron formular una guía para obtener unos resultados cualitativos claros.

Descripción de la experiencia

Las actividades realizadas de acuerdo con el cronograma son:

1. **Diagnóstico de los conocimientos previos en el tema:** mediante su aplicación al inicio y al final del proceso de la prueba diagnóstica. Esto permitió hacer un comparativo de los conocimientos adquiridos al aplicar “la estrategia didáctica apoyada en las herramientas web 2.0”.
2. **Marco teórico y estado del arte:** se seleccionaron los tipos de aprendizaje más apropiados para el desarrollo del proyecto, se definieron teorías de aprendizaje a seguir y autores representativos. Se hizo una breve explicación acerca de la pedagogía y didáctica de la química. En referencia a las estrategias didácticas, se hizo alusión a las bases teóricas para la planificación

del proceso de enseñanza-aprendizaje y se caracterizaron algunas técnicas didácticas. Posteriormente, se enumeraron y explicaron las herramientas web 2.0 más relevantes. Finalmente, se explicaron cada una de las fases del modelo ADDIE seleccionado y se especificaron las características de los roles del profesor y el estudiante. En cuanto al estado del arte, se enunciaron otras investigaciones relevantes que permitieron conocer posibles soluciones en casos similares y que contribuyeron a prever diferentes dificultades que pudieran presentarse en el desarrollo de esta propuesta.

- Definición de la metodología:** la estrategia didáctica propuesta se basó en el uso de las herramientas web 2.0 como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, con formación *b-learning*. Siguiendo el modelo ADDIE, se desarrolló el modelo a través de diferentes secciones donde se buscaba que el estudiante, a través de cada sección interactuara con los recursos de la plataforma Moodle ® (<https://planifdocent.milaulas.com/>), donde se ofreció el curso "Grupos funcionales de la química orgánica". Gracias a ello, los estudiantes adquirieron habilidades de trabajo colaborativo y autónomo. Para ello, se presentaron varias actividades de aprendizaje que podían ser observadas y evaluadas como los foros, las tareas, la elaboración de los contenidos de una wiki, blog, presentaciones en Prezi® y comics en PowToon®. A ello se sumaron preguntas reflexivas y de conocimiento, socialización y cuestionarios, donde el tutor dirigió a los estudiantes de dos formas: una presencial, en el horario convencional de clases, y la segunda virtual, es decir, con asesoreamiento vía foros y correo interno. Como apoyo a la actividad se contó con diferentes recursos, como un portal académico, recursos web, archivos en PDF y Word, retroalimentación por parte del tutor durante el proceso y calificaciones de las diferentes actividades dando a conocer su rendimiento en el curso. Sustentado en la propuesta de Castro (1976), se estableció también, un primer grupo llamado "control" (11A con 18 estudiantes) para aplicar la clase magistral tradicional, y un segundo grupo llamado "experimental" (11B con 18 estudiantes), para aplicar la estrategia didáctica colaborativa con ayuda de herramientas web 2.0.

Tabla 1
Aplicación del modelo ADDIE a la estrategia didáctica

Fase	Objetivos	Actividades
Análisis	Contextualizar la estrategia didáctica al entorno de la institución	Descripción del problema Marco teórico Estado del arte Prueba diagnóstica
Diseño	Diseñar los diferentes programas, teniendo en cuenta el enfoque, la secuencialidad, los contenidos y actividades del curso	Definición de la metodología (enfoque didáctico colaborativo, contenidos, propósitos del curso, evaluación, medios para hacer llegar la información, actividades para el alumno, cronograma de actividades del alumno, identificación de recursos y herramientas) Selección de instrumentos para la recolección de datos Cronograma general
Desarrollo	Programar las diferentes actividades y contenidos del curso en la plataforma <i>Mil aulas</i> y realizar ensayos de buen funcionamiento	Programación de la plataforma Pruebas de las actividades
Implementación	Aplicar la estrategia didáctica a los estudiantes de grado 11 B	Implementación total del proyecto didáctico Evaluación diagnóstica Desarrollo de las actividades en la plataforma - Inscripción - Tutorial de manejo de la plataforma - Actividad 1. Reconocimiento de herramientas web 2.0 (blog, Prezi®, PowtToon®, wiki) - Actividad 2. Elaboración de una wiki - Actividad 3. Elaboración de un blog - Actividad 4. Comic en PowToon® - Actividad 5. Presentación en Prezi® - Cuestionario de conocimientos sobre el tema
Evaluación	Evaluar el desempeño de la estrategia	Evaluación formativa

		<p>Evaluación sumativa</p> <p>Nivel 1: evaluación del curso</p> <p>Nivel 2: evaluación del conocimiento del alumno</p> <p>Nivel 3: evaluación del proceso de transferencia de la información</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia

4. **Selección de herramientas de recolección de datos:** como instrumentos de recolección de datos para la evaluación de la estrategia didáctica, se seleccionó:

- 1) Las pruebas diagnósticas inicial y final
- 2) La encuesta, teniendo en cuenta la opinión de los estudiantes, la experiencia adquirida mediante el uso de la plataforma de trabajo y demás aspectos que ayudaron en el análisis posterior, a través de una encuesta valorada con la escala de Likert
- 3) La evaluación de los procesos, es decir, el desarrollo de las actividades planteadas en la plataforma durante el proceso de formación
- 4) El cuestionario, que se encuentra en la sección 5 de la plataforma, donde se presentan preguntas referentes al tema de los grupos funcionales orgánicos. Este es breve y sencillo, con preguntas de tipo cerrado para apoyar la prueba diagnóstica referente a la verificación del aprendizaje significativo del estudiante.

5. **Implementación de la estrategia:** la secuencia de la estrategia se presenta de la siguiente manera: se contextualizaron los factores epistemológicos que rigen las teorías de los grupos funcionales al entorno del estudiante; se diseñaron actividades tanto autónomas como colaborativas; se realizó la programación en la plataforma virtual; se determinó el tiempo para la implementación de la estrategia, para lo que se construyó un cronograma; se implementó la estrategia al grupo experimental (comenzando por la prueba diagnóstica y luego con el desarrollo de las actividades en la plataforma, guiando a los estudiantes con un tutorial para el manejo de la misma); se desarrollaron las cinco actividades propuestas; se realizó el seguimiento del proceso; se hizo la evaluación diagnóstica final; se realizó la aplicación de encuesta; y por último, se hizo la evaluación y análisis de los resultados verificando (si el uso de las herramientas web 2.0 ayudó a generar un proceso de aprendizaje más profundo y mejor; si hubo mejora en la calidad educativa; si hizo más interesantes e interactivos los aprendizajes en el área de química,

logrando captar su atención y solucionando los problemas en el ser, saber y saber hacer de las temáticas definidas; si aclaró la utilidad de estos conocimientos en el contexto del mundo real; y si se llegó a la construcción de conocimientos que pudieran ser aprendidos, entendidos y aplicados).

6. **Análisis de resultados:** los resultados obtenidos de las pruebas diagnósticas inicial y final, fueron tabulados y graficados en forma de barras para realizar un comparativo entre el grupo "control" y el "experimental", el cuestionario y la encuesta también fueron tabuladas y representadas en gráficos circulares usando la escala de Likert, por último se graficó en forma de barras el desempeño durante el proceso de los estudiantes utilizando la escala valorativa adoptada por la institución educativa.

Resultados alcanzados

La evaluación durante el proceso de transferencia de la información estuvo conformada por las valoraciones de las actividades propuestas en las diferentes secciones de la plataforma (de acuerdo con el Decreto 1290 de 2009, en el que se reglamenta la forma de calificación en las instituciones educativas de básica y media).

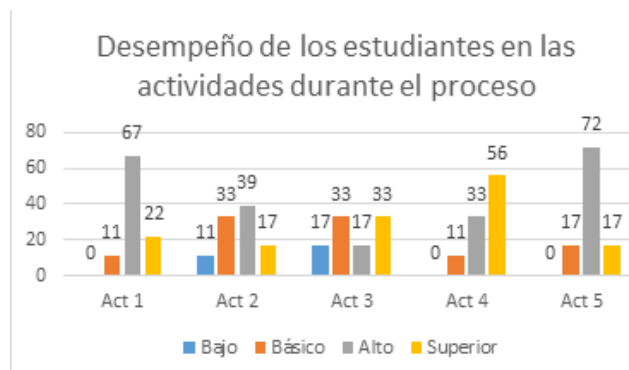


Figura 1. Desempeño de los estudiantes en las actividades durante el proceso. Fuente: elaboración propia.

Se observa en la gráfica anterior que la mayoría de los estudiantes se encuentran en desempeño alto y superior en el desarrollo de la actividad 1, que hace referencia al reconocimiento de las herramientas web 2.0 que se usarán durante el desarrollo del curso (blog, wiki, Prezi®, PowToon®), y que fomentan el trabajo autónomo en su primera parte y colaborativo en la segunda.

En la actividad 2 (elaboración de una wiki de forma colaborativa), la mayoría de los estudiantes se encuentran en los rangos básico y alto, ya que desarrollaron la

wiki de forma grupal (trabajo en equipo); sin embargo, algunos grupos no participaron en el comentario del foro. Se evidencia que, a los estudiantes, por la forma de aprendizaje que tienen y que han desarrollado durante tantos años, no se les hace fácil utilizar el correo interno para la comunicación entre ellos; prefieren tener esta comunicación directa o por otros medios como el Facebook® o WhatsApp®.

Los resultados obtenidos en la actividad 3 muestran que los estudiantes se encuentran en los rangos básico y superior. Esto ocurrió porque no todos los estudiantes participaron en la actividad de elaboración del blog, es decir, hubo participantes en los grupos que no contribuyeron en la construcción de esta actividad. Sin embargo, en la entrega del cuadro comparativo se obtuvieron mejores resultados.

El hecho de que la mayoría de estudiantes que desarrollaron la actividad 4 se encuentren en los rangos superior y alto evidencia que ellos se apropiaron del uso de la herramienta para elaboración de cómics en línea (PowToon®), en tanto que esta llama la atención por su forma de presentación y fácil manejo. Además, uno de los aciertos de la actividad fue haber propuesto un tema de mucho interés para los jóvenes, en tanto que se presentó en el contexto del estudiante. Es importante anotar que la segunda parte de esta actividad se desarrolló de forma presencial, espacio en el que se visualizaron las presentaciones de todos los jóvenes del grupo experimental.

Los resultados obtenidos en el seguimiento al proceso de la actividad 5 evidencian que un 72% de estudiantes se encuentra en el rango alto, ya que todos los grupos alcanzaron las competencias planteadas para esta actividad. La socialización de estas presentaciones también se realizó de forma presencial, al igual que los comentarios. Por su parte, la tercera etapa de este ejercicio fue un cuestionario que evidenció los conocimientos alcanzados gracias al desarrollo de las diferentes actividades programadas para alcanzar la meta de este curso.

En términos generales, es posible afirmar que el desempeño de los estudiantes durante el proceso de implementación de la estrategia ayudó a formar de otra manera y que los estudiantes estuvieron motivados en el desarrollo de las actividades. En la actividad 1, 4 y 5 no se reportaron desempeños bajos, a diferencia de las actividades 2 y 3, que presentaban mayor grado de complejidad. La estrategia didáctica implementada hizo más interesantes e interactivas las temáticas abordadas. Los estudiantes compartieron responsabilidades gracias al trabajo colaborativo y autónomo, lo que a su vez fortaleció el saber ser y el saber hacer. Además, en esta forma de evaluación se pudo observar la interacción estudiante-estudiante, estudiante-tutor y estudiante-herramienta web 2.0, así como los inconvenientes y dificultades que se presentaron con las tecnologías y los métodos de estudio que cada grupo aplicó para el desarrollo de las actividades.

Se puede determinar que en el grupo control y en el experimental se presentó un incremento en las respuestas correctas: en el primero de 28% y en el segundo del 22%. Esto evidencia que la estrategia aplicada no causó el impacto deseado en la construcción del conocimiento significativo, ya que esta pregunta hace referencia a un concepto que debe tener unas palabras clave para su correcta definición. El grupo control obtuvo mejores resultados que el experimental en un 6%; aunque también es importante aclarar que ninguna de las estrategias de formación no obtuvo los resultados esperados, esto es, fueron más las respuestas incorrectas que correctas, lo que muestra que en la mayoría de estudiantes no lograron tener claridad sobre el concepto en cuestión.

La segunda pregunta constaba de 13 apartados que hacían referencia a la identificación visual de los diferentes grupos funcionales de la química orgánica. Se determinó que el grupo experimental, con el apoyo de las herramientas web 2.0, demostró un aprendizaje más significativo en el reconocimiento de los grupos funcionales, ya que aumentaron las respuestas correctas en un 48%. Esto quiere decir que los miembros de este grupo desarrollaron más capacidad para identificar visual y estructuralmente los diferentes grupos funcionales, mientras que el grupo control (con la metodología tradicional) solo aumento en un 15 % sus respuestas correctas.

Se puede observar que la estrategia didáctica aplicada al grupo experimental presentó mejores resultados que la enseñanza de forma tradicional, ya que este mejoro sus respuestas correctas en un 34%, mientras que el grupo control solo en un 8%. Esta pregunta tenía 13 apartados relacionados con ejemplos de usos prácticos de los diferentes grupos funcionales orgánicos, que los estudiantes pudieron observar en el desarrollo de las actividades planteadas en la plataforma con videos, imágenes y acciones de búsqueda, para el grupo experimental, y de forma escrita en el texto guía, para el grupo control.

Esta pregunta hacía referencia a la construcción de una nomenclatura que identificara a cada grupo funcional de la química orgánica. Se evidenció que el grupo experimental tuvo un aumento del 38% en las respuestas correctas, después de la implementación de la estrategia, mientras que el grupo control solo logró un incremento del 7%. Las diferentes actividades implementadas en la estrategia didáctica experimental ayudaron a formar conocimientos significativos y se logró reconocer en cierto grado las diferencias que presentas los grupos funcionales.

Cuestionario final del curso

Los resultados obtenidos en el cuestionario final hacen referencia a temáticas específicas de los grupos funcionales aplicadas en las anteriores actividades. En la

figura 2 puede verse que el 61% de los estudiantes del grupo experimental aprobó el cuestionario en desempeño básico y superior, lo que permite afirmar que alcanzaron un nivel de conocimientos en el que son capaces de construir aprendizajes significativos en el saber y saber hacer. Además, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, la mayoría de los estudiantes aprendieron y entendieron la clasificación y uso de las diferentes sustancias orgánicas representadas en los grupos funcionales en su contexto real. Por otra parte, hubo una mejora en la calidad educativa y se hicieron más interesantes e interactivos los aprendizajes en el área de química.

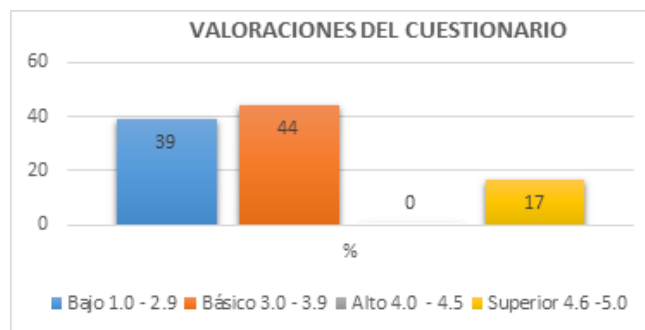


Figura 2. Valoraciones del grupo control, en el cuestionario. Fuente: elaboración propia.

Encuesta

Se puede afirmar que, en relación con el primer bloque de preguntas, los recursos y materiales utilizados en la plataforma para la implementación de la estrategia didáctica apoyada en las herramientas web 2.0 obtuvieron puntajes de 4 y 5 en 38 y 48% respectivamente. Según las opiniones de los miembros del grupo experimental, los recursos fueron suficientes, diversos, ayudaron a comprender mejor los contenidos, guiaron a los estudiantes y fomentaron el trabajo individual y colaborativo.

El segundo bloque de preguntas está relacionado con las actividades propuestas en la plataforma. Se evidencia que el 67% de los encuestados respondieron entre el rango 4 y 5, lo que permite pensar que el conjunto de acciones, tareas o actividades diseñadas en la estrategia facilitaron la experiencia de aprendizaje. Previamente conocieron los objetivos, contenidos, tareas, metodología y forma de evaluación, se fomentó el trabajo autónomo y colaborativo y la mayoría de las tareas buscaban incrementar el pensamiento analítico.

El tercer bloque de preguntas se enfocó en las formas de comunicación e interacción utilizadas durante la práctica formativa —tanto en la plataforma virtual

como en el proceso presencial—. La comunicación establecida no fue la suficiente: solo el 49% de los encuestados opinaron que los canales de comunicación fueron constantes y fomentaron la participación y el dialogo. EN consecuencia, se debe motivar más el uso de estas herramientas y crear un hábito de tiempo entre la pregunta hecha y la respuesta solicitada por el estudiante. El 51% de estudiantes afirmó que se debe reforzar este punto en futuros procesos de aprendizaje.

El cuarto bloque de preguntas apuntó a recopilar información relacionada con la presencia, acción y participación del tutor en los procesos de enseñanza-aprendizaje, realizados a través de las diferentes actividades propuestas en la estrategia didáctica, y a los criterios con los cuales se evaluaron las actividades. Se evidenció que el 58% de los estudiantes del grupo experimental marcaron las respuestas con los rangos 4 y 5 de la escala de Likert, por lo cual se asume que el tutor prestó el acompañamiento y seguimiento requerido, dinamizó el proceso de enseñanza, usó herramientas de comunicación virtual, respondió oportunamente a las inquietudes presentadas e hizo seguimiento a las actividades planteadas.

El bloque cinco de la encuesta indagó por la interfaz utilizada para implementar la estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en grupo experimental. El 28% de los encuestados estuvo muy de acuerdo y otro 28% estuvo algo de acuerdo en que el aula virtual presentada para el desarrollo de las actividades de la estrategia didáctica es amigable, fácil de utilizar, intuitiva, brinda indicaciones claras sobre los materiales, actividades, lecturas y ejercicios a realizar por el estudiante, lo que generó un impacto y expectativas positivas frente al proceso de formación.

60

Conclusiones

Se diseñó e implementó una estrategia pedagógica con el uso de herramientas web 2.0 para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la temática de grupos funcionales de la química orgánica, en modalidad *b-learning*. Con esto, se cumplió el objetivo general del proyecto.

También se cumplieron los objetivos específicos, planteados al inicio de este proyecto: se identificaron y contextualizaron los diferentes conceptos y teorías referentes a la temática definida, los cuales se modelaron en las diferentes actividades para fomentar el trabajo autónomo y colaborativo, además del aprendizaje significativo y constructivista. Todo ello se logró gracias al uso de las herramientas web 2.0, mediante su aplicación en un grupo experimental de 18 estudiantes de educación media. Gracias a ello se obtuvieron unos resultados que permitieron evaluar la estrategia didáctica propuesta.

Con el uso de la herramienta wiki, se pudo evidenciar la construcción de conocimientos de forma grupal, esto es, se generó un aprendizaje significativo y

participativo relacionado con el tema de los grupos funcionales. Cabe resaltar que la mayoría del grupo experimental logró generar interacción y trabajo en equipo, aunque la comunicación no se hubiera realizado directamente por el foro.

Con el desarrollo del blog, se promovieron las habilidades de liderazgo y organización en la mayoría de los estudiantes implicados en la estrategia. Aunque la aplicación de esta herramienta dio resultados inferiores comparados con los producidos con las demás (PowToon®, Prezi®, wiki), se logró en gran parte fomentar el proceso de aprendizaje individual, grupal y obtener conocimientos básicos en los diferentes usos de los grupos funcionales.

La herramienta PowToon® tuvo una mejor aceptación en el grupo experimental. Se puede establecer esto con base en los resultados obtenidos en la actividad, ya que hubo una mayor y dinámica interacción, por lo que se fortaleció la construcción de conocimientos frente al tema y se promovió la argumentación y el pensamiento crítico de forma creativa.

La utilización de Prezi® contribuyó a ampliar el uso de herramientas web para presentaciones, fomentó la organización, la creatividad y el trabajo en equipo. Todo esto apoyó los procesos de enseñanza-aprendizaje de los grupos funcionales de la química orgánica en el ámbito artesanal. Esta herramienta permitió genera un puente para la interacción de los presaberes con los nuevos aprendizajes.

Los estudiantes del grupo experimental lograron mejores resultados en las pruebas de conocimiento que el grupo control, como pudo observarse en los resultados. Esto se debió al proceso de implementación de la estrategia didáctica y al uso de herramientas web 2.0, que ofreció ambientes amigables, interactivos y llamativos. Gracias a ello, logró mantenerse la atención de los estudiantes por más tiempo, lo que a su vez permitió construir conocimientos a partir de nuevas formas de aprendizaje.

Los estudiantes adquirieron habilidades de trabajo colaborativo, lo que a su vez repercutió en la forma en que se conciben los roles del estudiante y del tutor en la sociedad de la tecnología y el conocimiento. Se utilizaron herramientas web 2.0 como la wiki, Prezi®, PowToon® y blogs, lo que permitió a los participantes aprender de una manera más llamativa. Esto motivó a los aprendices durante el proceso de aprendizaje de los grupos funcionales de la química orgánica, es decir, se logró reducir el tedio que producen las clases convencionales.

Los estudiantes cambiaron la percepción del uso de las herramientas web 2.0: reconocieron su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la generación de aprendizajes significativos. Además, pudieron entender que no son simples accesorios de entretención, sino que se trata de medios didácticos para la formación. Se observó que los estudiantes estaban más interesados, concentrados y llegaban con mejor disposición al proceso de formación. Esto facilitó que

comentaran sus experiencias positivas y negativas frente al desarrollo de la estrategia y al uso de las herramientas web 2.0. No obstante, al no contar con un internet apto para la capacidad de las herramientas virtuales, se perdió tiempo, motivación y la secuencia de las actividades, lo que provocó algunos vacíos en los contenidos propuestos.

A pesar de los trabajos con las nuevas herramientas y con los procesos de resignificación de los roles, los estudiantes aún no tienen la capacidad para realizar un trabajo autónomo y auto dirigido, esto es, no utilizan eficientemente el tiempo dedicado al desarrollo de las actividades, son inconstantes con sus hábitos de estudio y se retrasan en la entrega de las tareas. Se pudo apreciar que los jóvenes tienen un bajo nivel en el manejo de herramientas web 2.0, lo cual dificulta el normal desempeño de las actividades y retrasa la sustitución del conocimiento, situación que genera incertidumbres y dispersión de la atención de estudiantes.

Recomendaciones

En la sociedad donde la tecnología es utilizada masivamente y el conocimiento cambia vertiginosamente, se debe preparar a los estudiantes en la adquisición de competencias científicas y tecnológicas que no se dirijan solo al uso de herramientas web, sino que contribuyan y propendan al alcance de aprendizajes autónomos, colaborativos y significativos que fortalezcan el pensamiento analítico y constructivista. Esto daría como resultado sujetos capaces de apropiarse de los conocimientos y transformarlos en soluciones para los problemas que pueden presentarse en su entorno.

Se propone a las instituciones educativas fomentar la enseñanza *b-learning* en todas las áreas del conocimiento, y con todos los recursos necesarios para crear un ambiente constructivista y dejar a un lado la enseñanza tradicional, de tal manera que se generen estudiantes activos, creativos e innovadores.

El escaso apoyo económico que el gobierno ofrece a la educación pública influye en la actualización tecnológica de las instituciones, situación que produce otra brecha entre las tendencias tecnológicas y la educación actual: se hace evidente que la formación de estudiantes con competencias digitales en un mundo que exige estos conocimientos, además de que se está desaprovechando el apoyo que ofrecen las herramientas tecnológicas al proceso formativo.

Referencias

- Castro, I. (1976). *Diseño experimental sin estadística*. México: Trillas
- Díaz, S. (2012). *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Tabla Periódica y sus propiedades en el grado octavo utilizando las nuevas tecnologías TICs: Estudio de caso en la Institución Asia Ignaciana grupo 8-5*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia.
- Henao, A. & González, L. (2014). Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales. *Ventana informática, 35*, 115-130.
- Muñoz, O. (2012). *Diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la función lineal modelando situaciones problema a través de las TIC: Estudio de caso en el grado noveno de la Institución Educativa la Salle de Campoamor*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia.
- Saavedra, A. (2011). *Diseño e implementación de ambientes virtuales de aprendizaje a través de la construcción de un curso virtual en la asignatura de química para estudiantes de grado 11 de la Institución Educativa José Asunción Silva municipio de Palmira, corregimiento La Torre*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia.
- SALINAS, J. (Coord.). (2008). *Innovación educativa y uso de las TIC*. Andalucía: Universidad Internacional de Andalucía.