

AL DERECHO Y AL REVES LA QUÍMICA TAMBIÉN SE PUEDE ENSEÑAR Y APRENDER

Vargas Calero Álvaro
Universidad de Boyacá, Colombia.
alvvargas@uniboyaca.edu.co

Campos Alba Ana Carolina
Universidad de Boyacá, Colombia.
accampos@uniboyaca.edu.co

1. Resumen

La asignatura de Química I, es quizá en la que mayor pérdida tienen los estudiantes de Ingeniería Industrial y Ambiental en la Universidad de Boyacá sede Sogamoso. Para ellos, es una asignatura de difícil comprensión ya que es abstracta, compleja y requiere memorizar muchas ecuaciones y fórmulas químicas. Algunos factores que inciden en el bajo rendimiento de los estudiantes, son el desinterés, pero especialmente la metodología en el aula desarticulada del contexto actual, carente de prácticas especializadas y la deficiencia en la formación del profesorado (Marques da Silva, 2011). A partir de esto, se muestran los resultados en la evaluación del tema “*gases: variables y leyes que rigen su comportamiento*” posterior a la aplicación de la metodología Flipped Classroom (FC) o clase invertida con un grupo de estudiantes de esta asignatura (grupo experimental, GE), frente a un grupo donde se aplicó la metodología tradicional (grupo control, GC). Existe diferencia significativa entre los resultados de la evaluación en ambos grupos donde el 75% de los estudiantes del GE señala que la metodología usada permitió resolver la prueba con mayor facilidad.

A pesar que los estudiantes con quienes se trabajó la metodología FC son nativos digitales, es importante ofrecer acompañamiento y orientación en el desarrollo de las actividades que implican el uso de herramientas TIC, especialmente en cuanto la selección, organización y presentación de la información para que esta, sea comprensible. Inicialmente, es una tarea que implica mayor tiempo del que se espera, pero, a medida que se desarrolla el trabajo por parte de los estudiantes, estas habilidades se incrementan logrando un mejor resultado en las actividades desarrolladas de manera individual y colectiva. Se realizó un cambio en el uso del dispositivo móvil: de actividades de ocio a una herramienta de aprendizaje al interior de la clase, permitiendo la creación y aplicación de contenidos digitales, facilitando también la comunicación con el docente a través de una LMS.

Los resultados de la experiencia fueron mostrados a la comunidad docente de la Universidad en la IV Jornada de Experiencias Docentes Exitosas. La división de Formación Docente de la Universidad aprobó una capacitación de 16 horas sobre tecnología educativa para el aula con el objetivo de brindar herramientas que permitan a los docentes de diversos programas orientar temas bajo la metodología FC permitiendo mejorar los resultados en los promedios de evaluación. Este trabajo ya se evidencia en asignaturas como Mecánica de Fluidos, Termodinámica e inglés, en las cuales se ha incorporado la metodología gradualmente.

Palabras Clave: Aula Invertida, Aprendizaje Activo, Tecnología de la Información, Enseñanza de la Química, Universidad de Boyacá.

2. INTRODUCCIÓN

Las ciencias naturales, y en particular la química, genera dificultades en el proceso de aprendizaje de la gran mayoría de los estudiantes, y en el proceso de enseñanza por parte de los docentes. Esto se observa en la revisión de los resultados obtenidos en la prueba de química del examen saber-pro, requisito para el ingreso a la educación superior, (ICFES, 2018): en los años 2001 a 2014, el promedio a nivel nacional en la prueba es de 44,8690 con una desviación estándar de 0,9815; en el departamento de Boyacá el promedio es de 43,9562 y 1,6510 de desviación estándar. Aún no se ha sobrepasado la media de 50 puntos en la prueba de química del examen y los resultados en el departamento de Boyacá distan de la media nacional siendo más heterogéneos. Un caso específico, el de la Universidad de Boyacá en carreras como Medicina, Bacteriología, Ingeniería Ambiental, Industrial y Sanitaria, se encuentra la asignatura de química I, la cual en el 2016 tuvo un porcentaje de reprobación entre el 50 y 70% de la población estudiantil de ingeniería en la sede Sogamoso. Por lo anterior, se hace necesario fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, para así lograr mejores resultados en las pruebas y los estudiantes continúen procesos educativos posteriores.

Desde la Vicerrectoría de Investigación, Ciencia y Tecnología de la Universidad de Boyacá, se propende a que la investigación asuma un papel en la responsabilidad social apropiando, aplicando y asimilando el conocimiento desde diversos aspectos de este, para así poder responder con calidad a las necesidades del contexto en el compromiso de la visión institucional: Ser los mejores (Uniboyacá, 2018). De esta forma, y contribuyendo con el Plan Nacional de TIC, la Institución desde la Vicerrectoría de Educación Virtual se encuentra en el desarrollo de nuevos instrumentos para los procesos de aprendizaje que fomenten la autonomía, el aprendizaje colaborativo y significativo (Uniboyacá, 2018).

El contexto actual en el que se han desarrollado nuestros estudiantes los hacen ser nativos digitales y tienen algunas características: el querer recibir la información de forma ágil y casi que inmediata, son mucho más visuales y trabajan mejor en red (Prensky, 2010). Ellos necesitan modelos diferentes de enseñanza al tradicionalmente usado en las clases magistrales.

Para lograr un mejor resultado se deben cambiar los modelos tradicionales de enseñanza: dejar de ser docentes que solo expongan los conceptos en clase y convertirnos en facilitadores del proceso a partir de la resolución de dudas y ayudando al estudiante a aplicar el conocimiento (Duarte & Jornet, 2017) en su contexto; utilizando diversos tipos de materiales, contenidos y herramientas TIC disponibles en la web, los cuales han sido seleccionados previamente, aplicando de esta forma una de las competencias en el manejo de la información en la actualidad (Guerra, 2017). El docente se convierte en un curador de contenidos: *“un content curator, un intermediario crítico del conocimiento, es alguien que busca, que agrupa y comparte de forma continua lo más relevante en su ámbito de especialización”* (Juárez, Torres y Herrera, 2017).

Se diseñó una unidad didáctica basada en el modelo FC para el tema con material creado por los docentes. El FC, o “clase invertida”, *“modifica el modelo de enseñanza tradicional, distribuyendo contenidos de aprendizaje online fuera del aula y trayendo “los deberes” al aula”*, (Touron, Santiago y Díez, 2014) permitiendo así un afianzamiento del proceso de aprendizaje,

es una metodología activa que se centra en el estudiante a diferencia de las metodologías tradicionales las cuales giran en torno al docente. De esta manera se dio un giro al proceso tradicional, en donde el estudiante adquiere un papel más activo y se propende por un trabajo colaborativo y cooperativo en el aula, en donde el conocimiento sea construido con el apoyo de sus compañeros y la guía del docente (Verdugo, 2015).

3. DESARROLLO

Esta investigación tiene un alcance exploratorio, con enfoque cuantitativo, un diseño cuasiexperimental con una finalidad aplicada. Se escoge este tema pues es transversal y permite potencializar en los estudiantes competencias de análisis e interpretación de tablas de datos y gráficos; comprensión de conceptos básicos de unidades de medición en presión, volumen y temperatura. Desarrolla un manejo matemático de ecuaciones, permitiendo fortalecer el análisis dimensional; por el estudio de las diversas aplicaciones que tiene en la industria, medio ambiente y medicina entre otras. A partir de las lecturas en inglés se propende por el fortalecimiento en esta segunda lengua en cuanto a la definición de los conceptos básicos, permitiendo así que el estudiante de forma gradual vaya adquiriendo y entendiendo un vocabulario técnico en otro idioma. Este tema puede ser visto en múltiples contextos: en Ingeniería Ambiental y Sanitaria se puede enfocar hacia la contaminación y la calidad del aire por diferentes tipos de gases, cuya determinación en agua pueden ser indicadores de contaminación o de calidad, como es el caso del oxígeno disponible (OD). Además, es bastante el material tecnológico con el que se cuenta, por ejemplo, los simuladores en laboratorios de gases; en ocasiones más del material impreso como libros de texto que pueda disponer la Institución.

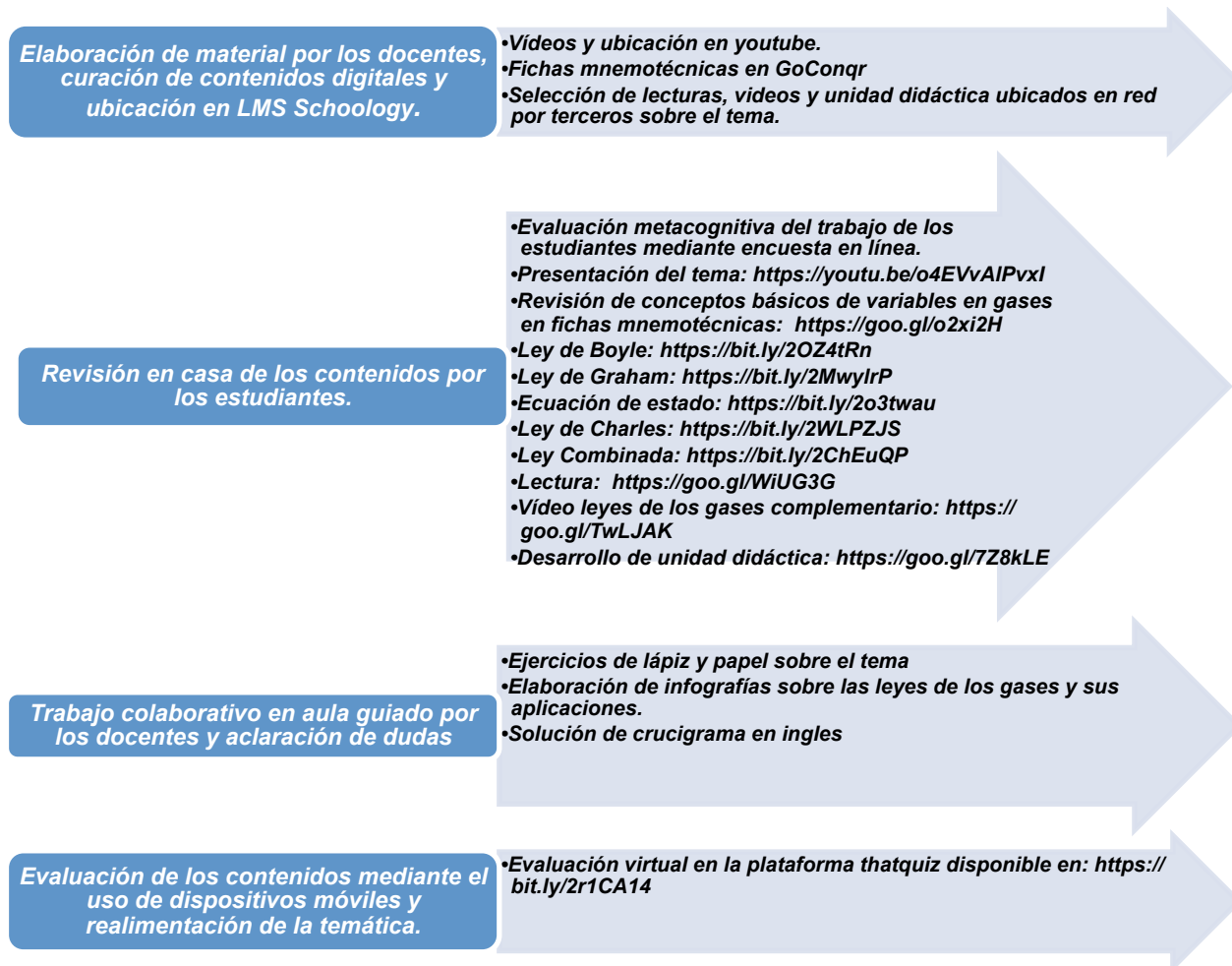


Figura 1: Diagrama explicativo sobre el desarrollo de la metodología FC empleada con el grupo experimental. Fuente: los autores

Se tomaron como referencia a los estudiantes de Ingeniería de primer semestre de los dos cursos de química I: uno de ellos como grupo control (GC) y el otro como grupo experimental (GE). Con el GC, el tema se explicó usando la metodología tradicional y con el GE el tema se desarrolló aplicando la metodología FC. Al final de las explicaciones, Se aplicó la misma prueba para los dos grupos; la diferencia está que el grupo control la desarrolló de manera presencial, mientras que el grupo experimental la realizó de forma virtual a través de la plataforma thatquiz. Posteriormente, se evaluaron los resultados obtenidos en cada una de las preguntas mediante el programa licenciado SPSS versión 25 y se hizo una prueba t para determinar si existió diferencia significativa a partir de las dos metodologías empleadas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

4. Resultados

Tabla 1

Estadísticos y Prueba para una muestra

| Valor de prueba = 0 | | | | | |
|---------------------|-----|-----------------|----------------------|---|----------|
| | N | Media | Desviación típ. | Error típ de la media | |
| | P11 | 36 | 2,8194 | 1,13486 | ,18914 |
| T | GL | Sig (bilateral) | Diferencia de medias | 95% Intervalo de confianza para la diferencia | |
| | | | | Inferior | Superior |
| 14,906 | 35 | ,000 | 2,81944 | 2,4355 | 3,2034 |

A partir del valor obtenido de p, se concluye que hay diferencia significativa entre los resultados obtenidos de la prueba aplicada al GC y al GE. Esto indica, que el empleo de la metodología FC influye de manera positiva en la apropiación de los conceptos, en este caso las leyes de los gases y las variables que rigen su comportamiento.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los estudiantes del GE que participaron en el estudio un 64,71% indicó que hace uso del internet diariamente para sus labores académicas, y el 47,06 % indicó que lo hace a través de un computador fijo; es decir que el 17,65% lo hace mediante dispositivos móviles, de preferencia desde el celular, tablet y computadores portátiles. Se puede señalar que al interior de la clase se está cambiando el uso de los dispositivos móviles: de actividades de ocio, como comentarios y participación en redes sociales por un uso en las actividades académicas, como toma de notas, creación de contenidos como mapas conceptuales y mentales, elaboración de vídeos, realización de fotografías y participación en redes de aprendizaje. En el aula se utilizan como herramientas en el aprendizaje los dispositivos móviles, fomentando de esta manera un aprendizaje autónomo, cooperativo e interactivo en donde el estudiante puede tener la información en cualquier momento, lugar y sobre diversos temas de su interés o como una asignación académica. De esta forma, se está implementando en las clases de la asignatura de química I el aprendizaje electrónico móvil o m-learning en donde la metodología de enseñanza y aprendizaje implica el uso de dispositivos móviles (Santiago, R., Trinaldo, S., Kamijo, M., Fernández, A., 2015).

Posterior a la implementación de la metodología FC de los estudiantes del GE que participaron en la evaluación final del tema, el 82,35% de los estudiantes aprobaron la evaluación, lo cual es bastante significativo en comparación con cursos anteriores donde no se había implementado el modelo. De los estudiantes que aprobaron el 57,14% lo hicieron con una nota igual o superior a 4,0 (escala cuantitativa de valoración en la institución va de 0,0 a 5,0, siendo la nota mínima de aprobación 3,0), lo cual indica que el modelo permite obtener un resultado cuantitativo significativo en las evaluaciones y por ende, una mejora del promedio académico de los estudiantes.

Los resultados obtenidos en la indagación con docentes de la sede de diversos programas el 70,3% manifiesta no tener conocimiento de la metodología FC y, de los que tienen conocimiento de ella solamente el 14,81% alguna vez la ha aplicado en alguna de sus clases; ellos reconocen la importancia para que en las clases el estudiante tenga el espacio para la consolidación del aprendizaje y el desarrollo de actividades para la mejora del mismo como lo afirman Touron, Santiago y Díez (2014). También observan en un alto porcentaje (70%) la implementación de herramientas TIC y apps en las clases, lo cual indicaría que es las clases se puede implementar el m-learning, incluso, algunos llegando a ser observados en vídeos previamente grabados para explicaciones de temas de clase.

Esta es una excelente oportunidad para planificar unidades didácticas (no solamente en química) que permitan la implementación de la metodología FC y poderlas aplicar con los estudiantes, perfeccionando cada vez la técnica a partir de las dificultades vistas con anterioridad; creando material susceptible de cambio en pro de una mejora continua y de un mejor resultado en los procesos de aprendizaje por parte de quienes lo usan

Referencias bibliográficas

Duarte, T & Jornet, P. (2017). Clase invertida: "el desafío de conectar con los millennials". Actas de congreso XII jornadas de Docentes Universitarios en Tecnologías de Información - Ciencias Económicas, 1(1), 62-69.

Guerra, J. (2017). El bibliotecario académico universitario como curador de contenidos digitales: precisiones conceptuales y prácticas. Biblioteca Universitaria, 20(2), 94-107.

ICFES (2018). Icfesinteractivogovco. Recuperado el 23 de Abril de 2018, de <https://bit.ly/2OvJ4PF>

Juarez, D., Torres, A., Herrera, L. (2017) Las posibilidades educativas de la curación de contenidos: una revisión de literatura. Apertura, volumen 9 número 2. 116-131. Recuperado el 16 de septiembre de <https://bit.ly/2MO9bRQ>

Marques da silva, A. (2011). Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. Revista de Química Industrial, 731(2), 7-12.

Prensky, M (2010). Nativos e inmigrantes digitales. San Sebastián de los Reyes: Distribuidora SEK, S.A.

Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M., Fernández, A. (2015). Mobile learning, nuevas realidades en el aula. Recuperado de <https://bit.ly/2N1WF4c>.

Touron, J., Santiago, R y Díez., A. (2014) The Flipped Classroom, cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje. Recuperado el 7 de Agosto de 2018, de <https://bit.ly/2vKefiw>.

Universidad de Boyacá. (2018). Educación Virtual. Mensaje publicado en <https://bit.ly/2MHGCbG>.

Universidad de Boyacá. (2018). El quehacer investigativo, es prioridad en la institución. Mensaje publicado en <https://bit.ly/2BtGFDq>.

Verdugo, R. (2015). Trabajando cooperativamente con la tabla periódica. Elementos, compuestos y mezclas. Trabajo fin de master. Universidad Jaime I.