El uso del video como estrategia de asesoría por pares para resolver problemas de química analítica

Luis Angel Aguilar Carrasco, Fermín Rueda Hernández

Educativa, Facultad de Filosofía y Letras, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla de Zaragoza, Méjico

Recibido:

Recibido en: 28/06/2019

| Aceptado:
Aceptado en: 17/07/2019

Contacto: Luis Aguilar Carrasco - luis.aguilar@correo.buap.mx

Resumen

A partir del trabajo con dos grupos de estudiantes de diferentes semestres de la Facultad de Ciencias Químicas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se exploró la utilidad que tiene los videos como instrumento de asesoría entre pares para la resolución de ejercicios respecto al tema Equilibrio Químico. Se sugirió a los alumnos el uso de algún editor de videos y la disponibilidad de los mismo se encuentra en YouTube, estos video recibieron comentarios y críticas por parte de estudiantes de semestres iniciales respecto a si la explicación que colocan en los mismo es entendible y de utilidad para trabajar el tema central de dichos videos.

Palabras clave: Equilibrio químico, videos, asesorías

The use of video as a peer counseling strategy to solve analytical chemistry problems

Summary

Working with two groups of students from different semesters of the Faculty of Chemical Sciences of the Benemérita Autonomous University of Puebla explored the usefulness of videos as a peer advisory tool for the resolution of exercises on the subject of Chemical Balance. It was suggested to students the use of some video editor and the availability of the same is on YouTube, these videos received comments and criticisms from early semester students as to whether the explanation they put in them is understandable and useful to work on the central theme of these videos.

Keywords: Chemical balance, videos, advice

Introducción

En el estudio de la química, la resolución de ejercicios (problemas) es de vital importancia para poder comprender temas muy particulares, no se puede entender la formación de los estudiantes en esta área si los propios alumnos no desarrollan cierta habilidad para la resolución de actividades en donde se necesite emplear sus conocimientos, no únicamente en torno a la química, sino también de asignaturas transversales que proporcionan herramientas como las matemáticos. Padilla [1] consideró la resolución de ejercicios como un área emergente de la educación química.

No obstante, la resolución de ejercicios es sin lugar a duda una de las partes en donde los alumnos presentan mayores dificultades, esto puede asociarse a diferentes factores. En principio podríamos pensar que existe una carencia de bases en torno a temas muy específicos, la falta de interés con respecto a un tema o subárea del conocimiento de la química es también fundamental para el bajo rendimiento en la resolución de problemas ello incluso puede repercutir en el hecho de que los estudiantes reprueben un examen o la misma asignatura.

Becerra [2] desarrolló una metodología para la resolución de problemas basándose exclusivamente en el uso de lápiz y papel como herramienta, los resultados mostraron que a partir del modelo que diseñaron se logró mejorar la resolución de ejercicios con el grupo de alumnos con el que se llevó a cabo la intervención.

Es necesario entender que en nuestros tiempos el proceso enseñanza-aprendizaje trasciende lo que el docente imparte en el salón de clases o lo que se revisa en el pizarrón, históricamente los ejercicios modelos son los que resuelve el docente en el salón de clase siguiendo una metodología que suele ser lineal y dictan el “camino” para llegar a un resultado matemático, podríamos incluso cuestionar si dicho resultado es realmente comprendido por el alumno.

La idea de organizar la información para resolver un ejercicio en base a los datos, la fórmula, el despeje de la misma (cuando sea necesario) y la sustitución de valores, pudiera ser una herramienta en fases iniciales de formación, pero esa misma herramienta debería evolucionar en función del crecimiento académico del alumno, pudiera incluso llegar a convertirse en un elemento más dentro de los procedimientos que utilice para poder resolver un ejercicio, más no en una herramienta trascendental sin la cual no pueda trabajar los ejercicios.

Los cambios curriculares y los ajustes de los temarios y contenidos en función de las necesidades que los diferentes niveles educativos han experimento se ven reflejados en el cambio de paradigma de enseñanza con el cual se trabaja en los niveles básico, medio superior e incluso en el superior [3].

Hoy día se pretende que los estudiantes realicen actividades contextualizadas, es decir actividades en donde los temas que revisan tengan una aplicación o al menos una aproximación entorno a situaciones a los que se pueden enfrentar, quizá uno de los principales retos es precisamente contextualizar los ejercicios.

Los procesos de evaluación no son unidireccionales, la idea de que el examen escrito es un sinónimo de evaluación debe ser dejada de lado, en el sentido amplio del concepto una evaluación tiene relación con más factores que la simple repetición y memorización de conceptos, el desarrollo de habilidades y de valores son también parte fundamental de la evaluación particularmente bajo el enfoque con el que se trabaja en nuestro días.

Metodología

Durante el periodo Otoño 2018 (agosto-diciembre) se trabajó con dos grupos asignatura, el grupo que se denominará A es un curso de séptimo semestre de la licenciatura en química, este curso dentro de la ruta curricular, recibe el nombre de Química Analítica VI, en dicho curso los alumnos de la licenciatura antes mencionada deben hacer uso de sus conocimientos en torno a los temas y técnicas aprendidas durante los curso precedentes de química analítica (equilibrio químico, volumetría, electroanálisis, espectrofotometría y cromatografía).

Es de esperarse que en este momento de su formación profesional los estudiantes de este curso tuvieran un dominio pleno de los conceptos que han estudiado a lo largo de la carrera y hubiesen ya desarrollado las habilidades necesarias que les permitirían resolver ejercicios de química analítica así como plantear procedimientos diferentes a los que se pudieran encontrar en un libro de texto.

La asignatura del grupo A se trabaja a partir del desarrollo de diferentes proyectos así como de la resolución y presentación de bancos de problemas en torno a temas de química analítica, los estudiantes deben proponer métodos de análisis, procesos de reingeniería en torno a situaciones que se pudieran presentar en un laboratorio como por ejemplo la determinación de dureza en agua, el contenido de algún metal en una muestra etc., antes de llegar a esa etapas los estudiantes deben ocupar sus conocimientos para plantear una metodología de desarrollo de los proyectos lo cual incluye calcular cantidades de reactivos para la preparación de disoluciones entre otras cosas.

El segundo grupo con el que se trabajó es un grupo de segundo semestre de la licenciatura en Químico Farmacobiólogo o QFB (programa ofertado en Universidades de México), este grupo al cual denominaremos B se encontraban cursando la asignatura Química Analítica Básica, materia en la cual los alumnos reciben los conceptos básicos en torno a equilibrio y volumetría.

En la tercera semana de septiembre se solicitó a los alumnos del grupo A resolver un banco de problemas compuesto por 5 ejercicios, la resolución de dichos problemas debería ser presentada al profesor de la asignatura quien revisó que tanto el procedimiento como la obtención de resultado(s) fueran correctos.

Posteriormente se les indicó que deberían preparar un video en donde explicaran la resolución de alguno de los problemas, para ello se integraron equipos de tres personas, a cada equipo se le permitió escoger el problema con el cual trabajaría, el tiempo asignado para la preparación de la evidencia fue de una semana, posteriormente debían colocarlos en una canal de YouTube.

Una vez que los videos estaban en YouTube se solicitó a los alumnos del grupo B realizar el mismo banco de problemas y en caso de tener dudas para llegar al resultado podían revisar los videos que sus compañeros de séptimo semestre había realizado, así mismo se les solicitó que en caso de consultar los videos escribieran en documento de W ord una breve opinión de estos en donde indicaran si les había o no servido para llevar a cabo su actividad partiendo del hecho de que había entendido la explicación.

Los problemas planteados en cada video son:

Problema del video 1 y del video 2

Para el equilibrio: $H_2(g) + CO_2(g)$? $H_2O\ (g) + CO\ (g)$, la constante KC= 4,40 a 200 K. Calcula:

• Las concentraciones en el equilibrio cuando se introducen simultáneamente 1 mol de H_2 y 1 mol de CO_2 en un reactor de 4,68 L a dicha temperatura.

• La presión parcial de cada especie en equilibrio y el valor de KP

Problema del video 3

Para valorar 50 mL de una disolución de una sustancia A se agregaron 20 mL de una sustancia B de concentración 0.6 M, se sabe que por descuido se agregaron un exceso de B de acuerdo a la siguiente reacción
A + 2B?C

Para resolver el exceso de B se valoró con una solución D cuya concentración es 0.206 M, la reacción es la siguiente:
2B + D?E

Para alcanzar el punto de equivalencia de la segunda reacción, se usan 7.3 mL de la sustancia D ¿Cuál es la concentración inicial de la sustancia A?

Problema del video 4

A partir de 150 g de ácido acético se desean obtener 166 g de acetato de etilo. Calcular los gramos de etanol que se necesitan sabiendo que la constante de equilibrio de la reacción de esterificación es 4.

Problema del video 5

¿Cuál será la solubilidad del cloruro de plata si añadimos nitrato de plata hasta una concentración final 0,002 M?

Es importante mencionar que dos equipos trabajaron el mismo problema debido a una falta de comunicación entre ellos, el docente responsable del grupo solicitó a los estudiantes de séptimo semestre escoger un ejercicio de un conjunto de 5 problemas con la finalidad de que cada equipo resolviera uno, no obstante se encontró un problema repetido, se decidió dejar ambos videos para contrastar la percepción entre los estudiantes.

Resultados De un total de 40 alumnos inscritos en el grupo B, 33 reportaron hacer uso de los videos para poder realizar la actividad, la cantidad de comentarios entregados fue la misma, evidentemente después de revisar los videos sería muy simple copiara el resultado de cada uno de ellos, de tal forma en sesión presencial se solicitó a los alumnos resolver en el pizarrón los problemas y posteriormente en plenaria se comentaron los videos y se dio retroalimentación a las propuestas de solución de los alumnos del grupo A.

fig1

Figura 1: *Resolución del problema 1.*

fig1

Figura 2: *Resolución del problema 4.*

Las figuras 1 y 2 muestran un fragmento de algunos de los videos, se sugirió el uso de PowToon y Canva como posibles herramientas para la preparación del video, pero también se mencionó que los alumnos podían desarrollarlo de la manera que ellos consideraban era mejor para dar una explicación. Del total de comentarios recibidos (33), 27 reportan que al menos dos de los videos que pudieron revisar les sirvieron para entender cómo se podían resolver los ejercicios.

La figura 3 nos presenta la relación de alumnos que revisaron al menos dos videos, los que revisaron solo un video y los que no revisaron ninguno de los videos.

fig1

Figura 3: *Número de estudiantes que revisaron videos.*

Se eligieron de manera aleatoria los comentarios de cinco estudiantes, los comentarios vertidos por los alumnos se transcribieron textualmente y se presentan a continuación.

Estudiante 1

- Sobre el primer video: El principio del video es más claro que el resto y comete menos errores, como poner 40.4 en lugar de 4.4, al igual al resolver el inciso b) la chica tartamudea y se le van las palabras y confunde los términos aunque puede ser normal por los nervios, Sin embargo la explicación es buena y el video es entendibles para poder obtener los resultados en ambas partes.
- En cuanto al segundo video. Al comenzar el video les falta una parte, imagino que es el planteamiento del problema ya que no es mencionado y yo lo considero importante, la voz no es muy clara, además no van explicando los pasos intermedios, me quedó una duda pues en el desarrollo para calcular la Kc elevan al cuadrado los productos, pero se trata de una molécula de H2O la cual debería ser despreciable porque es un compuesto puro y solo tiene un mol de CO.
- Del tercer video. El empleo de la estequiometria es muy bueno, me pareció un excelente video, pues la explicación es realmente clara.
- Sobre el cuarto video. El video está muy bien explicado incluso aporta una parte teórica, sin embargo pasa como en el video 2 eleva al cuadrado cuando el agua es un producto puro y si concentración sería 1. O acaso ¿se debe tomar en cuenta?
- El quinto video. El video va demasiado rápido y si no prestas la atención adecuada y vas pausando el video no entenderás, sin embargo es demasiado práctico.

Estudiante 3

- Del primer video. Se entiende en su mayoría solo cabe señalar que no explica su procedimiento con las expresiones usadas, ni el nombre de estas.
- Sobre el segundo video. Su procedimiento algebraico no están explicito, en el paso 6 no está escrita correctamente su ecuación, y no explica porque usa las expresiones para calcular los resultados, no entendí todo su procedimiento.
- Acerca del tercer video Le entendí a su procedimiento y explicación (aunque su explicación es clara pero no es muy fluida).
- Respecto al cuarto. Su explicación es amplia y clara en cada paso de su procedimiento, además su explicación de la reacción a nivel molecular deja en claro como estos compuestos reaccionan para obtener dichos productos. Si entendí
- En cuanto al quinto video. En el video no explica porque se realizan las operaciones del equilibrio, y no dice que conocimientos previos se aplican para resolver este ejercicio, no entendí del todo su procedimiento.

Estudiante 11

- Video 1. Es un problema correctamente desarrollado, pero no utiliza los términos adecuados, algunas veces confunde lo que hace, tal vez si me podría ser útil para realizar un problema, pero difícilmente le pondría atención porque me enreda y por momentos no sé qué hace y porque.
- Video 2. No me dice sobre qué tema habla. No me explica porque hace esas operaciones, mejora su explicación después de la mitad del video. Considero que si ocupara un cursor me ubicaría mejor en sus diapositivas y así evitar decir número por número y mejor ocuparlo en explicarme el fundamento del porque

lo hace, porque así como lo explica de rápido es muy confuso.

- Es el mismo problema que el video 1 y le entendí mejor a este aunque son métodos diferentes y me siguen quedando dudas.
- Video 3. Me agrado el video, en cuanto al contenido le entendí, en mi opinión explico bien y definitivamente creo que ahora si podría hacer el problema con su explicación (una conversión está mal plateada y tiene una falta de ortografía)
- Video 4. Es una explicación concisa, el único pero que diría es que es muy extenso en teoría y práctica juntas. Excelente trabajo
- Video 5. Al principio si logre entender, pero hubo un momento en que dejo de explicar lo que estaba haciendo y ya no logre entender cómo y porque se hacia ese procedimiento y para sacar el resultado ni idea de porque lo hizo.
- Como conclusión puedo decir que si me ayudaron los videos, ya que me di cuenta que son los problemas que dejo de tarea, los cuales se me complicaron y no tenía idea de cómo resolverlos; aun así considero que tengo que repasar más sobre el tema para poder hacer los problemas.

Estudiante 20

- Sobre el primer video aparte de que durante el video la cámara se está moviendo algo y los números los está haciendo de una forma un poco rápida y por lo mismo puede ser un poco confuso, en el video si es explicativo pero se está saltando algunos pasos o parece que está tratando de saltarse algún paso y a partir del minuto 3:00 aparece un mensaje en medio de la pantalla (imagino alguna clase de error en el video), el audio se distorsiona un poco. Pero creo que en general está bien explicado el video solo por algunos detalles antes mencionados.
- Aunque al principio todo esta ordenado de una manera algo confusa y creo que el fondo no ayuda mucho, durante el video explica de una forma clara el problema paso a paso (aunque saltándose algunos pasos durante el procedimiento) pero en el video no se llega a entender o es confuso saber en qué paso va para seguirlo con orden, ya que todo está en pantalla al mismo tiempo.
- Me parece que está bien explicado el problema con todos los pasos de una forma sencilla de entender con buena fluidez el único detalle es el eco que tiene el audio pero aun así es entendible las voces.
- Está bien explicado todo el video con pasos y con un audio excelente, pero en una parte se confundió donde dice que un valor (1.899 al cuadrado da un valor y que ese multiplicado por 4 da el valor de 3.572, creo que se refería que el valor que da el 0.61*1.89 y multiplicado por 4 si da el valor que está abajo) en el minuto 12:58 aprox. Creo que en general el video está bien explicado y tiene buen audio, con pasos bastante claros y explicación sobre qué es lo que hace.
- El video está grabado de una forma un cuanto extraña y aunque el audio este bien alguno de los números no se alcanzan a ver y esto hace un poco difícil entender algunos pasos, lo hace de una forma un poco apresurada, pero parece que está bien explicado el procedimiento.

Estudiante 28

- Video no.1: Al comenzar el video, todo es perfectamente entendible, aun cuando se pueden apreciar los nervios. En la segunda parte del ejercicio es cuando sentí confusión, al no ser claras con lo que estaban escribiendo y resolviendo. No me quedó claro al 100% como fue que obtuvieron x.
- Video no. 2: Desde el comienzo del video se puede observar y deducir que falta el planteamiento del problema, realmente esto puede ser muy confuso pues no se sabe con exactitud qué es lo que se está pidiendo resolver.
- No comprendo la forma en que calcularon la Kc, pues se puede ver claramente que consideran al agua para hacerlo, sin embargo esta debería ser despreciada.
- Video 3: La explicación me pareció bastante clara, pues no se saltan ninguna parte de la resolución, sino que lo hicieron paso a paso y puede comprender el problema muy bien.
- Video 4: La explicación me pareció muy buena y considero que clara, así como también se añade al principio del video una introducción teórica del tema.
- Video 5: En este video la explicación se da muy rápido, e incluso me parece que gran parte de ella ni siquiera está descrita, pues sólo se ve cómo van realizando el procedimiento. La calidad del video no permite ver con claridad todo el procedimiento.

Discusión de resultados

Todos los estudiantes que revisaron los videos expresaron algún tipo de comentario, ya sea en el sentido de la utilidad de los mismos o incluso para emitir una crítica (comentario) respecto a la resolución del ejercicio. Existen casos en el que los alumnos mencionan que aunque sus compañeros presentan un resultado correcto, el procedimiento mediante el cual llegan al mismo no es correcto o incluso llegan a sugerir otra forma para poder resolver ese mismo ejercicio.

En otros casos, los estudiantes del grupo B también hacen mención de errores de tipo matemático respecto a los despejes que sus compañeros de séptimo semestre realizan, en ocasiones esos errores de despeje son derivados de los alumnos suelen considerar que dominan ya el tema y pueden solucionar de manera “sencilla” el ejercicio, bajo este razonamiento suelen omitir pasos de la resolución de las ecuaciones metamatemáticas lo cual aparenta ser un error en el momento de presentar el resultado del ejercicio.

Pese a que lo más importante era que los alumnos describieran si el material generado por sus compañeros les ayudó a resolver las dudas que se les pudieron presentar al momento de intentar resolver los ejercicios, 27 de los alumnos que los consultaron hicieron alguna observación respecto a la calidad de la grabación, las voces y el propio sonido con el que se presentaron los ejercicios, los estudiantes le atribuyen a la calidad de los videos una parte importante dentro de la comprensión de las resoluciones, sin dejar de lado que la explicación debe de ser buena y el procedimiento para llegar al resultado deberá de ser claro.

Los estudiantes que consultaron los videos también se sintieron cómodos al saber que los videos habían sido preparados por estudiantes de la misma facultad, la impresión que los alumnos tienen en un primer momento es que este tipo de material se prepara en otros lugares bajo una estricta supervisión, si bien es cierto la resolución del ejercicio fue supervisada y revisada por el docente, se dejó libertad a los estudiantes para la preparación y edición del video.

Conclusiones

1. El desarrollo de los videos permitió que los estudiantes de séptimo semestre reflexionaran en torno a la resolución de los ejercicios, si bien se trata de problemas que se revisan desde semestres iniciales.

2. De manera alterna se despierta el interés en los alumnos por el uso de herramientas que de manera convencional no son ocupadas en la carrera.

3. En general a los estudiantes les resulta útil revisar videos que se encuentren en la red para estudiar temas en concreto, hacerlo a partir de videos que son preparados por compañeros que estudian en la misma institución resultó benéfico para la comprensión de los temas y la resolución de los problemas.

4. Los videos presentan errores en la resolución de los ejercicios desde el punto de vista matemático, así como en la explicación de los resultados obtenidos, lo que nos demuestra que es necesaria una total intervención del profesor en la revisión de los ejercicios resueltos antes de que se prepare el video para evitar este tipo de errores que incluso podrían llegar a ocasionar confusión en los alumnos que los consulten.

5. Los alumnos de segundo semestre que revisaron los videos reportaron que le fueron útiles, los documentos escritos que enviaron expresan su interés por los ejercicios, se expresan positivamente

respecto de sus compañeros y las críticas que hacen se refieren a cómo podrían mejorar los procedimientos de resolución, esto sin lugar a duda apoya el aprendizaje de los dos grupos.

6. Es de llamar la atención que estudiantes de segundo semestre (grupo B) logren identificar los errores que los alumnos de séptimo semestre cometen al momento de explicar cómo se resuelven los ejercicios, esto nos da indicios respecto a que los alumnos de segundo semestre, se han apropiado de las nociones básicas de equilibrio químico lo que les permite detectar esos errores.

7. Los estudiantes del grupo B expresaron sentirse cómodos al saber que sus compañeros de semestre superiores eran los autores de los videos.

Referencias:

1. **Padilla Martínez K** (2012) La indagación y resolución de problemas, un área emergente en la educación química. *Educación Química* 23 : 414-.415

2. **Martínez Torregrosa J, Gil Pérez D, Becerra Labra C, Guisasola, J** (2005) ¿Podemos mejorar la enseñanza de la resolución de problemas de lápiz y papel en los cursos de física y química? *Educación Química* 16(2): 230-245.

3. **Pardo JQ** (2000). Acerca de la resolución de problemas y la evaluación del tema enlace químico. *Educación Química* 11(4) 395-403.

4. VI, Q.A. (14 de septiembre de 2018). *youtube*. Obtenido de youtube: https://www.youtube.com/watch?v=NnYizug7TKQ

5. VI, Q.A. (12 de septiembre de 2018). *youtube*. Obtenido de youtube: https://www.youtube.com/watch?v=r1lrls1w6jo

6. VI, Q.A. (9 de septiembre de 2018). *youtube*. Obtenido de youtube: https://www.youtube.com/watch?v=Ay2UuT2Frys

7. VI, Q.A. (13 de septiembre de 2018). *youtube*. Obtenido de youtube: https://www.youtube.com/watch?v=rBftKUMmFDw

8. VI, Q.A. (12 de septiembre de 2018). *youtube*. Obtenido de youtube: https://www.youtube.com/watch?v=oBRL0hreke4

QuímicaViva

ISSN 1666-7948

www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar

Revista QuímicaViva

Volumen 18, Número 2, Agosto de 2019

ID artículo:E0157

Versión online