

Atrévete a *innovar*

 **Proyectos de Innovación Educativa 2017**

Informes de Resultados

DIE

DIRECCIÓN DE
**INNOVACIÓN
EDUCATIVA**



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Proyecto: Libro digital interactivo como recurso didáctico para la enseñanza de química analítica

TERCERA CONVOCATORIA DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA ATRÉVETE A INNOVAR 2017

INFORME DE RESULTADOS

Nombre del proyecto: Libro digital interactivo como recurso didáctico para la enseñanza de química analítica.

Modalidad de participación: Individual o Grupal (2 a 3 participantes): Individual

Centro Regional al que pertenece el autor: Ciudad Universitaria

Línea o líneas de innovación educativa en las que se enmarca el proyecto propuesto: Generación de objetos de aprendizaje innovadores a través del uso educativo de las TIC y creación de herramientas tecnológicas con impacto visible en la mejora de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en la educación universitaria presencial, virtual o mixta.

Nombre del autor: Reyna María Sagastume Bulnes

Facultad/Escuela y Departamento Académico al que pertenece el autor: Facultad de Química y Farmacia, Departamento de Química

Asignatura (s), disciplina o área del conocimiento a la que está dirigida el proyecto: Química Analítica

Problema o necesidad educativa a resolver

El curso de Química Analítica presenta características sui generis como son: Bajo rendimiento académico y por consiguiente bajo índice de aprobación, poco interés por su estudio, situación que deriva en bajos índices de calidad tanto en el uso que se hace del conocimiento adquirido, como en los índices académicos del mismo.

Carter y Brickhouse (1989) en sus investigaciones señalan que, para la mayoría de estudiantes, las clases de Química son consideradas difíciles ya que la percepción de lo adquirido es de una gran acumulación de información abstracta y compleja con su propio lenguaje y simbología difícil de comprender, aburrida e irrelevante, sin ninguna aplicabilidad afuera del salón de clases tal y como lo expresa Aikenhead (2003) El aprendizaje de la química no se puede considerar como una actividad de acumulación de información, el aprendiz debe desarrollar la capacidad de poder relacionar y aplicar la

dicha información a la comprensión de la realidad, de lo contrario se convierte en una actividad sin motivación, tediosa e inútil.

Se debe de considerar que la generación actual son nativos digitales, los cuales dentro de su cotidianidad interactúan con elementos digitales todo el tiempo, por lo que al presentar una herramienta para el aprendizaje de este tipo (libro interactivo) incurre en esta cotidianidad y genera que el joven vea el aprendizaje de esta área del conocimiento como algo inmerso en su realidad que le puede resolver situaciones reales tanto en el ámbito académico como social.

Justificación

La enseñanza de la química no solo requiere de la transmisión de información, sino que el estudiante debe establecer vínculos entre las nuevas ideas y el conocimiento que ya tiene, lo cual se convierte en un reto tanto para el profesor como para el estudiante, ya que la clase magistral difícilmente cumple con esta función.

De acuerdo a Johnstone y Su (1994), en una lección de 50 min el profesor pronuncia alrededor de 5000 palabras de las cuales solo el 10% son recordadas por los alumnos, el 90% restante son una transcripción del pizarrón o de la presentación a su cuaderno, lo cual impide que el estudiante logre establecer la conexión entre la nueva información y el conocimiento que ya posee.

Para la enseñanza de la química se deben utilizar diversas estrategias para ayudar al estudiante a conectar la información nueva con la que el ya posee, verbalizar y discutir la nueva información, expresarla en sus propias palabras, buscar ejemplos o resolver problemas aplicados permiten que el aprendiz logre establecer esas conexiones, actividades todas que puede realizar apoyándose con herramientas tecnológicas, favoreciendo de esta manera su aprendizaje, logrando que la química sea relevante para ellos, así mismo se promueve su interés, curiosidad y entendimiento de dicha asignatura.

Objetivos del proyecto

Objetivo General:

Desarrollar un libro digital Interactivo como recurso didáctico para el aprendizaje de la química analítica.

Objetivos específicos:

1. Elaborar el guion para el diseño del recurso didáctico.
2. Desarrollar el recurso didáctico utilizando una herramienta multimedia.
3. Desarrollar competencias por parte de los alumnos para el aprendizaje autónomo.
4. Evaluar el recurso didáctico por docentes y estudiante de química analítica.
5. Evaluar el impacto de utilizar el libro digital como apoyo al aprendizaje

Fundamento teórico del proyecto

Los libros se definen como "la primera máquina de enseñanza" (McLuhan, 1964,) y son indispensables en el proceso de enseñanza - aprendizaje (West, Turner y Zhao, 2010). Durante siglos, los libros han sido el catalizador de la difusión y transmisión del conocimiento. Ellos allanaron el camino de la mejora, ayudaron a evolucionar a la humanidad y han evolucionado a sí mismos. El año 1971 fue un hito para los libros electrónicos (e-books) cuando Michael Stern Hart inició el proyecto Gutenberg para fomentar la creación y distribución de libros electrónicos (Hart, 2004) y creó la primera versión digital de la Declaración de Independencia como el primer libro electrónico en la historia (Hart, 1992).

Los libros electrónicos basados en DOS y el Proyecto Runeberg en 1992, el PDF 1.0 en 1993, E-ink Corporation en 1997, el primer lector de libros electrónicos en 1998, los derechos de autor / Copyleft y Creative Commons en 2001, el Kindle e-book reader de Amazon en 2007, y las tablet PCs y smartphones a principios del nuevo milenio desencadenaron la evolución y aceptación de los libros digitales (Bozkurt & Bozkaya, 2013).

Dado el acceso masivo a dispositivos móviles, los contenidos digitales se están convirtiendo en una alternativa real para acceder a materiales de estudio. Esta nueva realidad ofrece a los docentes la oportunidad de crear contenidos digitales propios para enriquecer con ellos sus ambientes de aprendizaje. En 2011, la introducción de la próxima generación de libros digitales requiere una nueva definición: libros electrónicos interactivos. En su TED Talk, Matas (2011) presentó uno de los primeros libros interactivos conocidos, Our Choice, y lo promovió como un libro digital de próxima generación.

Según Aedo & Díaz "Un libro digital educativo deberá incluir la información adecuada, completa, bien organizada y fácilmente localizable y accesible como ocurre en los libros de papel. Además, deberá dar

soporte a actividades formativas, distintas de la lectura secuencial, que refuercen el proceso de aprendizaje, tales como ejercicios que inviten al estudiante a utilizar sus conocimientos de situaciones concretas. “

El libro digital por su estructura contiene audios, textos, imágenes, animaciones y videos que refuercen el proceso de enseñanza generando un proceso dinámico e interactivo, por lo que rompe el esquema de la educación tradicional, impulsa el uso de recursos tecnológicos y dispositivos portátiles, adaptándose a nuevos comportamientos socioculturales.

En este proyecto se implementará una estrategia basada en el Flipped Mastery Learning, según los pioneros del Flipped Mastery Learning Aaron Sam y Jonathan Bergmann (2012) cada alumno puede seguir su propio ritmo de aprendizaje, ya que ni el profesor ni la clase lo imponen de ninguna forma. La consecuencia de esto es clara, la educación se vuelve más personalizada y se coloca a los estudiantes como principales artífices de su aprendizaje. Según estos autores a partir de aquí se produce un cambio en los alumnos, en los que se produce un aumento de responsabilidad e implicación en su aprendizaje.

En el desarrollo de estas unidades, se efectúan un conjunto de actividades utilizando como base el modelo didáctico de cinco dimensiones de Robert Marzano (1999) el cual se enmarca dentro del Modelo Educativo por Competencias que es el modelo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH):

- **Dimensión 1: Actitudes y percepciones.** Se deben generar ambientes positivos para el aprendizaje, se exploran los conocimientos previos, como punto de partida para la construcción de los conocimientos nuevos.
- **Dimensión 2: Adquisición y organización del conocimiento.** El alumno obtiene, integra, organiza y relaciona el conocimiento previo con el nuevo.
- **Dimensión 3: Procesamiento del conocimiento.** El estudiante hace uso de sus habilidades cognitivas, se apropia de la información, amplía y clarifica su conocimiento.
- **Dimensión 4: Aplicación del conocimiento.** Se vincula lo aprendido con la problemática de la vida cotidiana y puede ser capaz de resolver nuevas situaciones utilizando de manera significativa el conocimiento adquirido.
- **Dimensión 5: Hábitos mentales productivos.** El estudiante es consciente de lo que aprende y cómo lo aprende, no sólo en lo conceptual, sino en lo procedimental y actitudinal.

Metodología

Fase 1: Análisis y selección de los contenidos: Se revisaron los contenidos programáticos de la asignatura de química analítica para determinar una estructura que se ajustara a las necesidades de la asignatura y en la cual el libro digital apoye el proceso de aprendizaje.

Fase 2: Diseño de la estructura del libro digital: El contenido de ese libro digital está estructurado en tres unidades. Su objetivo es dar a los alumnos los elementos necesarios para comprender diversos aspectos involucrados en el estudio de la química analítica, como el proceso analítico general y su aplicación, expresión de la concentración, el equilibrio químico ácido base.

Las unidades que se desarrollaron fueron:

1. Introducción a la química analítica
2. Sistemas dispersos
3. Equilibrio químico iónico, ácidos y bases

Fase 3: Diseño de los guiones de unidad: Se refiere al diseño de la secuencia didáctica, en el desarrollo de estas unidades, Se implementó una estrategia basada en el *Flipped Mastery Learning*, y en las *Dimensiones del Aprendizaje* en la que se combinan los principios del Mastery Learning con el aprendizaje invertido y la tecnología moderna para crear un ambiente de aprendizaje personalizado donde los estudiantes trabajan asincrónicamente a través del contenido, Esto incluyó tener clara la estructura de capítulos y sub-capítulos del libro, así como la imagen de portada, los videos y las actividades interactivas.

Fase 4: Validación de la propuesta del libro digital: Se procedió a evaluar la estructura, contenidos, beneficios, y bondades del libro digital diseñado, por expertos en educación, expertos en química analítica y alumnos que han cursado la asignatura de química analítica, así como alumnos de la asignatura de química general II que comparten uno de los temas.

Fase 5: Desarrollo del libro digital: Una vez diseñados, seleccionados y diagramados los recursos gráficos, textos, audios, y videos se procede a ensamblar la interface con la herramienta seleccionada y desarrollar el libro digital interactivo utilizando kotobee author.

Fase 6: Cuestionario inicial: El objetivo es conocer el uso del dispositivo móvil por parte de los alumnos, se aplica tanto al grupo experimental como al grupo control.

Fase 7: Aplicación del libro digital: Se procedió a utilizar el libro digital con dos secciones de la asignatura de química analítica las cuales fueron el grupo experimental y una sección fue el grupo control

Fase 8: Evaluación del libro digital: Evaluar el uso del libro digital y sus contenidos por los alumnos de química analítica así como su impacto en el aprendizaje de los alumnos. La evaluación se realizó

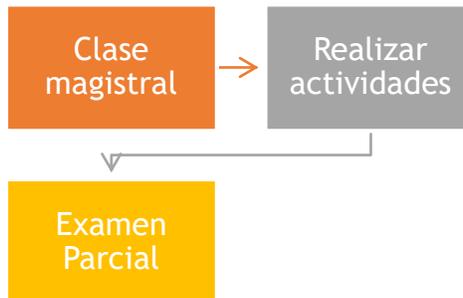
Proyecto: Libro digital interactivo como recurso didáctico para la enseñanza de química analítica

de manera cualitativa a partir de una encuesta y de manera cuantitativa mediante la aplicación de un examen tradicional.

Grupo Experimental:



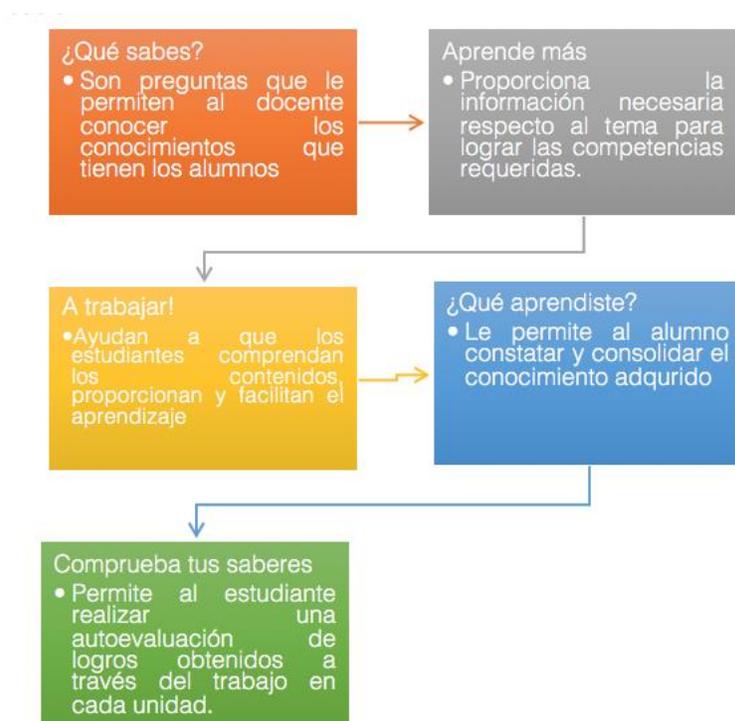
Grupo control:



Resultados o Productos del proyecto

- Estructura general del libro:

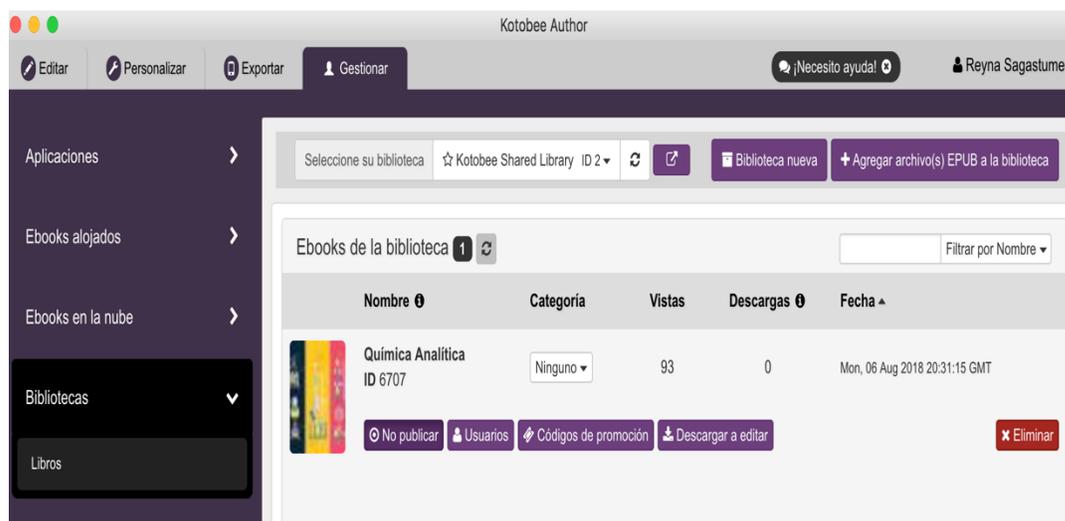
Este libro presenta una estructura didáctica organizada como se describe a continuación:

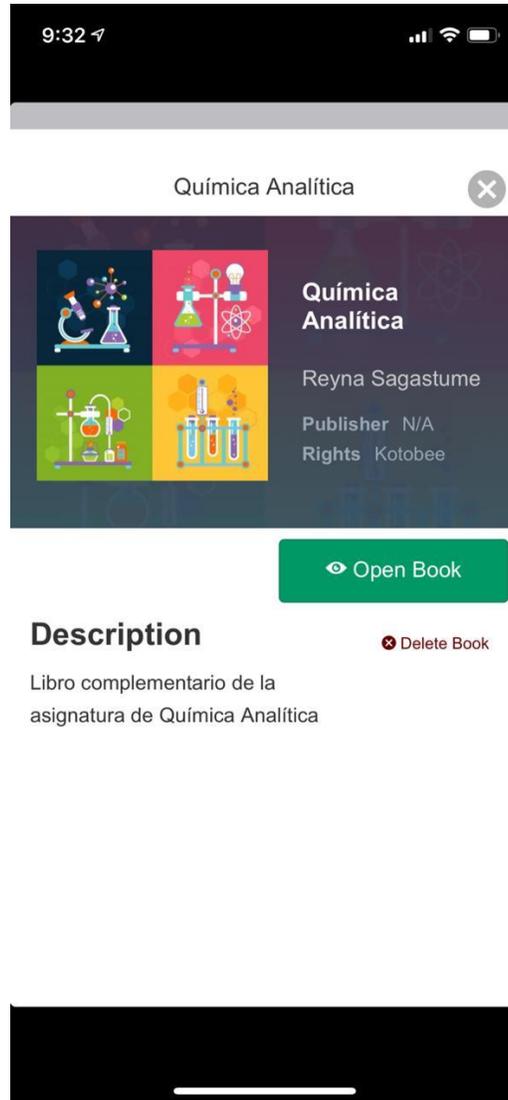


- **Contenido:** Los contenidos se organizaron en 3 momentos secuenciales de aprendizaje:

1. **Inicio de la unidad:** Al inicio de cada unidad encontrará una breve introducción sobre el contenido, las competencias genéricas, las competencias disciplinares y los desempeños que se obtendrán a partir de los objetos de aprendizaje.
2. **Desarrollo de la unidad:** Aquí encontrará el contenido general y disciplinar que necesita para poder lograr las competencias requeridas. A lo largo de la unidad se intercalan estrategias didácticas de aprendizaje, actividades acompañadas de imágenes, ejemplos y evaluaciones, entre otros.
3. **Cierre de la unidad:** El libro incluye actividades de aprendizaje para que el estudiante pueda autoevaluar su desempeño, evaluar que tanto qué tanto ha avanzado y qué áreas de oportunidad tiene.

- **Instrumentos de validación:** Se adecuó el cuestionario elaborado por el Centro de Educación integrado a la Ciencia, Matemáticas y Computación (CEISMC) de la universidad Georgia Tech CEISMC adaptado por Lee y Owens (2000) para la evaluación de contenidos educativos multimedia.
- **Cuestionario inicial:** identidad digital de los alumnos, se adaptó el cuestionario inicial de la Fundación Telefónica de España. Se accede por el siguiente link: <https://goo.gl/forms/ENNQ6yn9pHqNGuLq1>
- **Cuestionario de evaluación del libro digital:** Se elaboró una encuesta de satisfacción de las experiencias de los alumnos al utilizar el libro digital. Se utilizó una escala de valoración asignando una puntuación para cada uno de los descriptores de cada una de las 3 categorías, que permitiera a los usuarios del libro digital la evaluación del mismo. Así mismo el instrumento tiene preguntas abiertas. Se accede por el siguiente link: <https://goo.gl/forms/nh2Gr10Ong5WpAvk2>
- **Libro digital en kotobee:**





Resultados o impacto educativo

A continuación, se presentan los resultados fundamentales de la investigación. En primer lugar comentaré los resultados en cuanto al uso del teléfono celular por parte de los alumnos, y luego los resultados tanto cualitativos como cuantitativos de la innovación propuesta.

Las respuestas del cuestionario inicial han proporcionado una idea de cómo los alumnos de la asignatura de química analítica utilizan sus dispositivos móviles. De los setenta alumnos que respondieron, sólo 3 no utilizan el celular en clase, los demás lo utilizan de manera constante. A la pregunta de para qué utilizan el celular el 90% (63 alumnos) dijeron que para chequear sus redes sociales.

En cuanto al uso académico del celular un 40% manifiesta que lo utilizan siempre y cuando tengan acceso a wifi; cabe destacar que el 83% de los alumnos utilizan el prepago como fuente de datos y solo un 17% tiene un plan postpago.

El 83% (58 alumnos) manifiestan que el método que utilizan para compartir tareas, asignarse trabajos en grupo es WhatsApp, lo consideran la forma más efectiva de comunicación.

La experiencia de utilizar el libro digital ha permitido ensayar una forma diferente de enseñanza, el aprendizaje invertido aprovechando el uso de la tecnología por parte de los alumnos. Una vez concluidas las actividades, se sometió a los alumnos a una encuesta de satisfacción que incluyó las preguntas siguientes:

1. ¿Cree que el libro digital utilizado le facilita el aprendizaje de la asignatura de química analítica?

El 65 % de los alumnos dice que el usar el libro digital facilitó su aprendizaje

2. ¿Requiere la ayuda de su profesor para utilizar el libro digital?

Un 35 % responde que sí, que sería mas fácil si el docente lo guiara en el desarrollo de la actividades.

3. ¿Qué problema o problemas has tenido al trabajar con el libro digital?

El 85% de los encuestados apuntan que requiere conexión a internet

4. ¿Volverías a trabajar con un libro digital para aprender otros temas?

Un 68 % de alumnos responden sí, sin condiciones, mientras que el 32 % restante responde que depende de diversos factores, como si se tiene en cuenta para la nota, o si se tiene acceso a conexión de red.

Proyecto: Libro digital interactivo como recurso didáctico para la enseñanza de química analítica

5. ¿Qué aspecto o aspectos son los que más te han gustado de la experiencia?, ¿y los que menos?

Para un 70 % de los encuestados, el libro digital es un recurso interactivo en el que pueden participar y por lo tanto aprender; para un 23 %, son divertidas y “enganchan” y para el 18 %, permiten la autocorrección autónoma.

Entre las respuestas negativas, un 45 % de los encuestados destacan que, en ocasiones faltan explicaciones o que no las entienden; un 35 %, piensan que pueden provocar distracción, sin llegar al aprendizaje.

6. Valora el libro digital utilizando una escala de 1 a 5, siendo, 1: deficiente; 2: regular; 3: buena; 4: muy buena y 5: excelente.

Con 2, un 12 %; con 3, un 19 %; con 4, un 39 % y con 5, un 30 %

Ambos grupos se sometieron a un examen parcial donde se observa que los alumnos del grupo experimental obtuvieron mejores notas que los alumnos del grupo control. En el grupo experimental la media de notas fue 78% y en el grupo control 62%. En el grupo experimental el 90% de los alumnos aprobaron el examen y el grupo experimental el 65% logró aprobar.

Sostenibilidad del proyecto

Dado que es una primera experiencia, el libro empezará con una actividad por cada unidad didáctica, pero debe crecer hasta tener varias actividades por unidad didáctica, se debe actualizar continuamente no solo por el proyectista, sino que con los aportes de otros docentes así como las ideas que los alumnos puedan aportar, hasta concluir con todo el contenido de la asignatura.

Al ser un libro digital desarrollado con un software pagado con una licencia de por vida, el libro digital no será exclusivo para química analítica se debe ver como un apoyo a las asignaturas del Departamento de Química lo cual debe ser plasmado en el POA 2019 en la Dimensión Innovación Educativa e Institucional.

Conclusiones o aprendizajes del proyecto

Los resultados de las actividades realizadas demuestran que los alumnos son receptivos a este tipo de modalidad docente y logran un elevado acierto en las respuestas, sobre todo porque se adaptan rápidamente a la tecnología, disminuyendo el alto grado de desvinculación de los alumnos tal y como lo indican Calzada et al. (2014).

El uso del libro digital interactivo resuelve aspectos que la enseñanza tradicional difícilmente puede abordar. Puede utilizarse en horario extraescolar, permite la individualización de tareas, la autoevaluación y potencia la retroalimentación.

No obstante, su uso también presenta algunas dificultades, como requerir de tecnología wifi para descargarlo y para su funcionamiento; la capacidad limitada de los smartphones o la inquietud que puede provocar entre el profesorado, por no saber qué metodología utilizar para su implementación.

Referencias bibliográficas

- Aedo, I., & Díaz, P. (s/f). Diseño de libros electrónicos educativos. Universidad Carlos III de Madrid, Laboratorio DEI. Departamento de Informática, Madrid.
- Aikenhead, G. S. (2003). Chemistry and physics instruction: Integration, ideologies, and choices. *Chemical Education: Research and Practices*, 4(2), 115 –130.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Flipped learning: Gateway to student engagement*. International Society for Technology in Education.
- Bozkurt, A., & Bozkaya, M. (2013a). *Etkileşimli e-kitap Değerlendirme Kriterleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları. Retrieved from http://www.academia.edu/6007097/Etkileşimli_e-kitap_Değerlendirme_Kriterleri
- Calzada, V., Lecot, N., García, M. F., Cabrera, M., Camacho, X., Tassano, M., et al. (2014). Cursos masivos: ampliando expectativas. *Revista Educación Química*, 25(E1), 254-257
- Carter, C.S. and Brickhouse, M.W. (1989) What Makes Chemistry Difficult? Alternate Perceptions, *Journal of Chemical Education*, 66(3), 223-225
- Hart, M. (1992). *The History and Philosophy of Project Gutenberg by Michael Hart. Project Gutenberg*. Retrieved from http://www.gutenberg.org/wiki/Gutenberg:The_History_and_Philosophy_of_Project_Gutenberg_by_Michael
- Hart, M. (2004). *Gutenberg Mission Statement by Michael Hart. Project Gutenberg*. Retrieved from

Proyecto: Libro digital interactivo como recurso didáctico para la enseñanza de química analítica

http://www.gutenberg.org/wiki/Gutenberg:Project_Gutenberg_Mission_Statement_by_Michael_Hart

- Johnstone, A. H. & Su, W.Y. (1994). Lectures – a learning experience? *J. Chem. Educ*, 31(3), 75-79
- Kachka, P. (2012): *Understanding the Flipped Classroom*. Recuperado el 6 de diciembre de 2016 de: <http://www.facultyfocus.com/articles/teaching-with-technologyarticles/understanding-the-flipped-classroom-part-1/>
- Matas, M. (2011). *A next-generation digital book*. TED: Talks in less than six minutes. Retrieved from http://www.ted.com/talks/mike_matas.html
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media*. New York: Mentor.
- West, R. L., Turner, L. H., & Zhao, G. (2010). *Introducing communication theory: Analysis and application*. New York: McGraw-Hill.