



INVESTIGACIÓN/RESEARCH

Recibido: 01/09/2015 Aceptado: 17/01/2016 Publicado: 15/03/2016

EL MANEJO CONCEPTUAL EN QUÍMICA A TRAVÉS DE REDES SOCIALES

Pedro Andrés Certad V¹: Universidad Metropolitana; Caracas, Venezuela.
pcertad@unimet.edu.ve

RESUMEN

El siguiente artículo tiene como objetivo fundamental el reconocimiento de la incidencia que tiene el uso de las redes sociales, específicamente Twitter, en un rol mediador en el manejo de conceptos básicos de Química en el bachillerato venezolano. La aproximación a este manejo se hizo desde el análisis del contenido de las interacciones que por recurrencia de unidades lingüísticas de referentes se produjeron en las intervenciones de los estudiantes dentro de la red social con la intervención en estas interacciones del e-moderador. Los hallazgos develan claramente la afinidad del estudiante en el uso de redes sociales y herramientas tecnológicas, la comunicación entre pares y la saturación de contenidos permitiendo considerar esta estrategia en la enseñanza de conceptos por lo innovador y afín que se hace con los actores que en ella intervienen y el mantenimiento del concepto de acuerdo a lo establecido en los libros especializados de consulta.

Palabras clave

Redes sociales - análisis de interacciones - conceptos - Química.

CONCEPTUAL MANAGEMENT IN CHEMISTRY THROUGH SOCIAL NETWORKS

ABSTRACT

The main objective of the this article is to recognize the incidence of the use of social networks, especially Twitter, in a mediating role in managing basic concepts of chemistry in the Venezuelan high schools. This management was approached by analyzing the content of the interactions that, through recurrence of linguistic units of

¹ **Pedro Andrés Certad V**: Facultad de Ciencias y Arte. Departamento de Ciencias de la Educación. Venezuela.

Correo: pcertad@unimet.edu.ve

referents, occurred in the participation of students within the social network with participation in these interactions of the e-moderator. The findings clearly show the affinities of the student in the use of social networks and technological tools, the communication among peers and the saturation of contents, allowing consideration of this strategy when teaching concepts as it is innovating and easy to use by the actors participating there and maintenance of the concept according to what is established in the specialized books for consultation.

KEYWORDS

Social networks - interaction analysis - concepts - chemistry

1. INTRODUCCIÓN

Entrar al aula de clases trae consigo un sin número de experiencias enriquecedoras tanto para el docente que pretende la enseñanza como para los estudiantes que esperan aprender. Simultáneamente, también se libra una lucha entre las estrategias que se planifican para la administración de contenidos temáticos y los dispositivos tecnológicos que forman parte de la vida de muchos profesores y estudiantes los cuales le acompañan a sus espacios académicos. (Certad, 2011; Del Valle, 2010)

En las escuelas, hay asignaturas del programa oficial del bachillerato venezolano que permean más fácilmente estas estrategias, quizás por el esencia misma de la materia, por lo que tanto una estrategia tradicional como una estrategia que se valga de herramientas tecnológicas pueden despertar en un primer momento la atención del estudiante; en otras asignaturas esto no se logra de una manera fácil. Por ejemplo, las experiencias recogidas en asignaturas como Geografía donde el arte y la plástica emergen de manera casi natural como recurso en la construcción de mapas y climogramas para hablar de conceptos como *clima*, *temperaturas* y *relieve*; o el recorrido por espacios abiertos para la recolección de tipos de hojas y plantas en Estudios de la Naturaleza en la presentación de conceptos como *fotosíntesis* o *clorofila*, son muy diferentes a las experiencias encontradas para definir conceptos como el de *energía* en Física o el de *materia* en Química que aquí, en lo sucesivo, desarrollaremos.

Por tanto, la elección de una estrategia adecuada para un contenido específico es un factor importante que debemos tomar en cuenta, pues puede facilitar la enseñanza y acercar al estudiante a su contexto comprendiendo el contenido impartido o comprometer la eficacia del aprendizaje y condenar la trasmisión del conocimiento, lo que conlleva a un automático deshecho por parte del estudiante de aquello que debe ser aprendido (Medina y Salvador, 2009). Si unimos las habilidades que ha desarrollado el estudiante en el uso de dispositivos tecnológicos móviles, el contexto de desarrollo, y la enseñanza de los contenidos programados en los programas oficiales de las asignaturas, los resultados pueden ser interesantes. (Certad, ob.cit)

Partiendo de lo expuesto, nos hemos planteado describir las variaciones que produce el uso de las redes sociales como una estrategia en la enseñanza de la Química, y dentro de esto, una parcela muy concreta: la enseñanza de los conceptos básicos químicos.

2. OBJETIVOS

Como objetivo general se pretende: *analizar un conjunto de interacciones que se producen durante el manejo inicial del concepto básico de Materia a través de la red social Twitter® en estudiantes de educación media general.*

3. ABORDAJE Y MÉTODO

3.1. Las Redes Sociales en Educación

Hablar de Redes Sociales en Educación implica voltear la mirada a la llamada Educación 2.0. La unión de la Educación contemporánea con aplicaciones que emergen de la Web 2.0 fusionan la enseñanza de conocimiento con el desarrollo de habilidades y actitudes de un estudiante que interactúa con herramientas en línea, difunde información y trabaja colaborativamente; por tanto, nos referimos a conocimientos, habilidades y actitudes lo que conlleva entonces a hablar de competencias en la sociedad del conocimiento. (Certad, 2012)

Deconstruyamos un poco lo que acabamos de plantear. El término actitud evoca la manera de actuar, en este caso del estudiante. La actuación esperada para un estudiante con competencias tecnológicas en la sociedad del conocimiento reúne el ser consciente del conocimiento social, el conocimiento de la red, la aportación sin la retribución directa, es decir, el compartir información sin esperar nada a cambio; en ello, el docente debe potenciar el compartir las creaciones de los estudiantes a través de la red lo que desemboca en la colaboración.

Es normal encontrarse el trabajo en grupo pero cuesta un poco más el trabajo en equipo, y la colaboración forma parte de ello, del trabajo colaborativo. La segunda actitud entonces va dirigida a la integración con pares para la producción de conocimientos de manera síncrona o asíncrona pero en lapsos reducidos de tiempo pues la información caduca más céleramente que hace diez o quince años; en este aspecto la estrategia y la actividad es determinante y depende de otras competencias, las docentes. Por última actitud tenemos la ética, o siendo más directos el respeto por la propiedad intelectual, la referencia a la producción del otro y la relación que se establece entre distintos autores. La red social es un espacio idóneo para evidenciar estas actitudes.

El término capacidades inequívocamente nos lleva a pensar en poder desempeñar una tarea. Estas capacidades están ligadas al pensamiento del estudiante y a su nivel de organización. Puntualmente, las capacidades estar evidenciadas en el desarrollo de un pensamiento reflexivo y crítico, investigador, indagador y trascendente; a la creatividad en la producción de contenidos, productos, modelos y avales de sus trabajos y por último y no menos importante, la autogestión tanto en la búsqueda de nuevos conocimientos como en la resolución de inconvenientes durante la investigación o búsqueda de información.

Finalmente, competencias demostradas en la gestión de la información, en la búsqueda, selección, organización y comunicación de informaciones producidas por los estudiantes y a ser colocadas a disposición de la red. Estos procesos incluyen una

determinada toma de decisiones que se basa en experiencias previas, y en las anteriores habilidades y actitudes para la divulgación del conocimiento.

Cuando estas competencias se refinan y se muestran en espacios tecnológicos, a través de la web y, más específicamente, a través de las redes sociales estamos dentro del uso de las redes sociales como estrategia usada en Educación.

Las redes sociales son entendidas por un conjunto de interconexiones que forman una estructura social en donde existe un intercambio multifactorial. Esta estructura tiene puntos de convergencia y puntos de divergencias, posiciones propias de quienes la conforman y que reflejan la individualidad del ser humano. Los puntos de convergencia son los que nos interesan en este caso y son llamados nodos. En un nodo pueden establecerse relaciones con otros nodos, por ejemplo: familiares, amistosas, laborales, en fin, relaciones propias de la esencia de aquello que compartimos, una relación filial, consanguínea, de interés investigativo, entre otras. (Medina y Salvador, 2009)

Nosotros vamos a centrarnos en las redes sociales en las cuales las relaciones que surgen son de carácter académico, y la información usada en ella deriva de un conocimiento ya producido y ubicado en un nivel supraordenado y la forma como éste va produciendo subordinaciones o combinaciones en un contexto interconectado.

La red social en la cual se desarrolla la experiencia es Twitter®, la cual se ubica en las redes de *microblogging*, una estructura construida por un texto breve inferior a 140 caracteres. Esta red es sumamente interesante y por ello la intencionalidad de su uso. En primer lugar, aunque es una red social sus relaciones no necesariamente son recíprocas, es decir, es posible leer textos de otras personas sin que éstos necesariamente lean los nuestros; por lo que surge una suerte de contrato que emerge del tipo de contacto social: los que me siguen y los que sigo. Y decimos una suerte de contrato o acuerdo porque normalmente sigo al que me sigue pero no existe una obligatoriedad. Cuando el seguimiento es recíproco, esta red entra en los estándares de la red social.

En segundo lugar, el *microblogging*. Como lo dijimos anteriormente, limitaremos nuestra experiencia al manejo de conceptos, en ello está involucrado el proceso cognitivo superior de síntesis, pues el estudiante debe manejar un volumen de información y haciendo uso de procesos y esquemas cognitivos convertir todo aquello en un texto de máximo 140 caracteres. Entonces, usando la red social Twitter® como estrategia para el manejo de conceptos, también estaremos promoviendo, además de competencias tecnológicas, procesos cognitivos superiores en el estudiante.

Y, en tercer y último lugar, el sistema de etiquetas llamado *hashtag* y distinguido por el uso inicial del símbolo numeral (#). El uso del *hashtag* nos permite otorgarle una etiqueta distintiva a nuestro mensaje y agruparlos al momento de su búsqueda. Esta herramienta facilita el manejo de la información y la visualización del desarrollo de la idea teniendo como referente la hora y fecha de envío; por consiguiente, permite el manejo de foros de discusión con e-moderador, compartir información y crear grupos de discusión.

3.2. La enseñanza de la Química

Según el Diccionario de la Real Academia Española, la Química es una ciencia que estudia la estructura, propiedades y transformaciones de la materia a partir de su composición atómica, por lo tanto, la enseñanza de la Química surge como una especialización de la Enseñanza de la Ciencia.

Según Wobbe de Vos y Pilot (2002) la Química fue introducida en el aula de secundaria como una materia regular en Holanda en el año 1863. Esta Ciencia está presente en casi cualquier evento que se suscita en el día a día, lo que hace posible que los estudiantes estén en contacto continuo y directo con cada uno de estos fenómenos de manera hasta involuntaria. Por esto, haciendo uso de las directrices para la enseñanza de la Ciencia, es posible recoger este conocimiento factual, no estructurado, relacionado con eventos químicos para ponerlo a disposición del docente en favor de la enseñanza.

Aunque no existe un manual que indique una ruta crítica que debe seguir el docente que se aventura a esta enseñanza, se pueden hallar modelos derivados de lo que se concibe como enseñanza de la Ciencia aplicada a esta Ciencia Química, confrontando al aprendiz con la Ciencia en cuestión, asimilándola y transfiriendo la experiencia al contenido, guiado por el docente en la resolución de situaciones problemáticas.

Partiendo de esta premisa, es posible plantear la enseñanza de la Química desde la interacción entre la explicación en el aula, el lenguaje químico en dicha explicación y el contexto general del estudiante.

La interpretación de la Química y sus fenómenos va siendo un proceso que se da desde su explicación de manera gradual, en el cual, los conceptos químicos van adquiriendo significados estableciéndose entre ellos relaciones en base a categorías comunes o diferentes. Es importante tener en cuenta que en esta ciencia química hay conceptos sumamente abstractos, esto quiere decir, que no existe un referente concreto de éste, como, por ejemplo, sería el concepto carro, pájaro, perro, etc.. Estos conceptos se van comprendiendo en la medida que el aprendiz logre una relación con eventos de la vida diaria, de lo contrario es muy posible que, de manera aislada, los conceptos sean desechados por el estudiante. (Pairò, 1995 en Catalá, 2002; Pinto, 2003)

De manera amplia, con los fenómenos químicos los seres cognoscentes van elaborando progresivamente diversos niveles de explicación, que constituyen un acercamiento al modelo mental de la Química que lo rodea. Este modelo se va refinando a medida que se perfeccionen, tanto los conceptos como las interrelaciones, a la luz de lo que sería un verdadero concepto científico, pero desde su propia construcción conceptual.

En consecuencia, el concepto científico es merecedor de un lenguaje característico de Ciencia, en un principio quizás no erudito pero sí orientado para un lector en formación, que se encuentre inscrito en un ámbito de desarrollo de las Ciencias Químicas. (Bolívar, 1998) Este lenguaje y la construcción adecuada del concepto propicia la formación de modelos mentales, mediante una vertebración cognitiva alrededor de ideas clave y hechos paradigmáticos (Izquierdo, 2004; Catalá, 2002) entendiéndose por hecho paradigmático la experiencia de aula que el docente o el mismo texto escolar propone para su análisis e interpretación por parte de los estudiantes, reuniendo características acorde a lo que hemos expuesto,

principalmente para que le resulte familiar el hecho a los estudiantes, y que el lenguaje utilizado sea ideal para un científico en formación (Pinto, ob. cit). El reto es entonces en primer lugar, encontrar esos hechos paradigmáticos que permitan la explicación fenomenológica por parte del docente, que generen entonces argumentos significativos a la clase. En segundo lugar, que el concepto esté construido en base a una conexión entre el saber científico y el saber escolar, por tanto es imprescindible su estudio.

En esta línea de ideas, Galagovsky (2007) considera importante adicionar a lo que hemos mencionado, que la planificación de la enseñanza de la Química es determinante para listar los contenidos y los procedimientos asociados a la metodología científica y en tal sentido enseñarlos, así como también el carácter resaltante de las experiencias de laboratorio contextualizadas al ámbito de la audiencia.

Para finalizar, Izquierdo (ob.Cit.) propone la idea de la *contextualización y la modelización* en la enseñanza de la Química partiendo de la siguiente premisa:

Si la teoría no correlaciona con la experiencia química, el conjunto de teorías químicas y los lenguajes especializados que se enseñen, relacionadas con una determinada manera de intervenir en determinados fenómenos, deja de ser 'racional' y no es tampoco 'razonable', ya que se pueden generar argumentos significativos que fundamenten lo que ha de aprender.(p.128)

En consideración con lo previamente planteado, la enseñanza de la Química, como ciencia, debe realizarse desde un enfoque prescriptivo, que modele hechos paradigmáticos en el estudiante para que a su vez éste, a través de la transferencia, logre anclar este hecho con un concepto abstracto químico de manera articulada, conectivo, haciendo uso de un lenguaje no necesariamente erudito, pero sí tan científico como básico de manera significativa.

3.3. Los conceptos en Química

Tal como lo hemos mencionado anteriormente, la Química como ciencia debe valerse de unidades de conocimientos, formas de entendimiento o conceptos. En Química muchos de estos conceptos realmente son abstractos. Y con abstracto queremos decir que no existe necesariamente un referente visible y concreto de éste, palpable, como pudiera ser el concepto de silla o tuerca. Una de las formas de manifestación de esta abstracción es demostrada en la facilidad o dificultad para expresar ese concepto con palabras manteniendo las características del "objeto" intactas; a este respecto, Ausubel (1976) considera que estas abstracciones deben ser precedidas por experiencias empíricas directas, por ende, si el concepto no es concebido de manera completa y correcta y relacionado con experiencias del que aprende, lo que subyace de él será un esquema de conocimiento carente o incompleto, así como su comunicación.

Continúa explicando Ausubel (ob.cit):

La representación simplificada y generalizada de la realidad, alcanzada por la existencia y el empleo de conceptos, hace factible la invención de un lenguaje con significados relativamente uniformes para todos los miembros de una

cultura, con lo que se facilita la comunicación (Vygotsky, 1931). Y tan importante como esto es que hace posible: a) el establecimiento de constructos inclusivos y genéricos en la estructura cognoscitiva... y b) la manipulación, interrelación y reorganización de las ideas que intervienen en la generación y prueba de hipótesis y, en consecuencia, en la solución significativa de problemas. Estableciendo equivalencias, esto es, agrupando ítemes de experiencias relacionados en categorías definidas por los atributos de criterio de sus miembros, los conceptos uniforman y simplifican el ambiente y, por consiguiente, facilitan el aprendizaje por recepción, la solución de problemas y la comunicación. (Ausubel, ob.cit; p.579)

El concepto entonces se va consolidando y comprendiendo en la medida que el individuo logre establecer relaciones con situaciones de la vida diaria, si esto no sucede los conceptos pueden ser desechados (Pairó, 1995 en Catalá, 2002; Pinto, 2003).

El concepto en Química entonces, con lenguaje propio de ciencia, requiere en el aula de hechos paradigmáticos, experiencias que generen procesos cognitivos en el estudiante, argumentos con significado, con conexión entre el saber científico y el saber escolar, entre la teoría y la experiencia química, entre la teoría y el lenguaje para ser enseñado (Izquierdo, 2004) sin variar los atributos del concepto y permitiendo que una realidad conceptual guarde semejanza con una realidad experiencial.

3.4. Constitución del corpus de conceptos y selección de los Libros Especializados de Consulta (L.E.C.)

El concepto que conforma el objeto de esta investigación es el de *Materia*. Pertenece al nivel de educación venezolana de tercer (3°) año de Educación Media (bachillerato). La escogencia de este nivel de estudio es intencional por ser la primera vez que el alumno se encuentra con Química como asignatura pero no con el concepto de *Materia*; el programa de Estudios de la Naturaleza correspondiente al primer año de Educación Media (bachillerato) venezolana se abordan el concepto de *Materia* desde explicaciones que guardan relación con la Física.

Nos aproximamos al concepto desde la lengua y desde Química; en consecuencia su trato es combinado: significado lingüístico y definición en Química. Para la selección de este concepto se tomó en cuenta que:

- Es un macroconcepto, es decir, involucra otros grupos de conceptos derivados y dependientes de éste, llamados microconceptos. Estos tipos de macroconceptos dan origen a otros conceptos en temas subsiguientes prescritos en el programa oficial de la asignatura. Guardan relación entre ellos.
- Está propuesto en el Programa de la Asignatura en el nivel de educación seleccionado por tanto es eje fundamental en el contenido de los Textos Escolares.

- Su uso reaparece en los programas de la asignatura de los niveles de estudio superiores al que aquí se abordará.

En cuanto a los L.E.C. escogidos para servir de referencia en cuanto a la concepción teórica *Materia*, se tomó en cuenta:

- La existencia de los L.E.C. en los registros digitales de bibliotecas venezolanas con mayor número de alumnos.
- L.E.C. recomendados por los programas de Química como asignatura universitaria.
- L.E.C. que se ocupen solo de los contenidos de Química Inorgánica.
- Los L.E.C. de contenido teórico, con problemas resueltos y ejercicios propuestos.
- L.E.C. de editoriales que tuviesen cobertura mundial en al menos cinco países.
- Existencia en idioma español.
- Autores con estudios en Química a niveles doctorales y posdoctorales reconocidos.
- Ediciones posteriores a 1960 (tomando en cuenta la XI Conferencia General de Pesas y Medidas, el Modelo Atómico de Dirac y la Gaceta Oficial venezolana la N° 27.919)

De los criterios anteriormente descritos se tomarán en cuenta principalmente los L.E.C. de los autores:

- *Darrell Ebbing*: Doctor en Química, actualmente profesor titular en Wayne State University. Varias ediciones publicadas de Química con editoriales como McGrawHill y Cengage. Traducción del texto original por María Consuelo Hidalgo, Doctora en Química en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. Esta edición se publicó en 25 países a nivel mundial.
- *Ken Whitten*: Profesor emérito de la Universidad de Georgia, licenciatura en el Colegio Berry, Maestría en Ciencias en la Universidad de Mississippi y el Doctorado en la Universidad de Illinois. Ha recibido variados premios honoríficos de Química y en su honor se estableció el premio Dr. Whitten para celebrar su asistencia sobresaliente en enseñanza en el Departamento de Química de U.G.A. Esta edición se publicó en 9 países a nivel mundial.
- *Bruce Mahan*: Doctor en Química, profesor titular en la Universidad de California en Berkeley. Múltiples trabajos publicados y aportes teóricos en Química así como libros de consulta académica de amplia cobertura. En Venezuela, su obra es de referencia obligada para la Red Nacional Escolar (RENa) un portal de enseñanza del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación.²

3.4.1. El concepto de *Materia* en el L.E.C.

²<http://www.rena.edu.ve/index.html>

Yéndonos hasta los principios históricos del concepto debemos iniciar con los griegos, y vamos hasta esa época porque en torno a *Materia* surgieron diferentes posiciones sobre todo por parte de Aristóteles. Es necesario aclarar que para los fines de esta investigación nos atenderemos a la interpretación tradicional académica y no a la filosófica. Podemos decir que Aristóteles, fue el pionero en la conceptualización de la *Materia* en la cual, la característica fundamental de ésta era la receptividad de la forma; *Materia* es todo aquello que capaz de recibir una forma, en un continuum, *Materia* es potencia de ser algo, siendo ese algo lo que determinará la forma. (Metafísica, XI; ESA, 2003)

La *Materia* para el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE, 2001) es: “realidad primaria de la que están hechas las cosas; realidad espacial y perceptible por los sentidos, que, con la energía, constituye el mundo físico.”, entendiendo este concepto como proveniente de la lengua.

Cuando hacemos la búsqueda desde los L.E.C. de Química, la *Materia* también es de los primeros conceptos presentados en los temarios. Para Ebbing (1997) y Babor e Ibarz (1973) la *Materia* está asociada al tema de masa y lo conceptualiza como “todo lo que ocupa espacio y podemos percibir por los sentidos”. Kotz y Treichel (2003); Chang (2010); Brady (1999); Brown, LeMay y Bursten (1998); Whitten et.al. (2008); Whitten, Galey y Davis (1992); Whitten, Davis y Peck (1998); Sorum (1975) y por último Mortimer (1983) presentan la *Materia* como cualquier cosa que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa.

Hein (1999) introduce en el concepto el volumen: “cualquier cosa que tenga masa y ocupe un volumen”. Para Petrucci, Harwood y Herrin (2003) *Materia* es: “todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene una propiedad llamada masa y posee inercia” introduciendo la idea de inercia hasta ahora no vista en otros autores. Masterton, Slowinski y Stanitski (1990) hacen un concepto más amplio: “término para cualquier clase de material.”

De lo anteriormente descrito podemos encontrar atributos de codificación que emergen por saturación, éstos atributos serán entendidos como aquellas unidades sintácticas que deben estar presentes en la construcción lingüística del concepto. Estos atributos son:

- ‘ocupación’: definida por espacio abarcado por *Materia* en el espacio
- ‘tenencia’: definida como la masa de la *Materia*
- ‘percepción’: definida la experiencia sensorial causada por la *Materia*.

4. DISCUSIÓN

La Experiencia: Descripciones, discusiones y análisis

Con un fundamento teórico de doble vertiente constructivo-conectivo. La primera centrada en Teoría Socio histórica propuesta por Vygotsky (1931) en lo referente a la definición hecha por el autor de mediador, par, andamiaje y zona de desarrollo próximo, y la construcción de conceptos presentada por Ausubel (1976); y, en la segunda vertiente por la Teoría de Conectivismo (Siemens, 2004) en la cual se sitúa el conocimiento en la red y se comparte a través de nodos de conexión.

Iniciemos con una breve descripción del método aplicado en la experiencia. Por su diseño la investigación se enmarca en un Proyecto Especial (UPEL, 2006; p.21) con

apoyo en una Investigación de Campo (UPEL, 2006; p.18; Ramírez, 2007; p. 66) en su modalidad de Investigación Acción (Rodríguez, 1996; Martínez-Miguel, 1998; Grossi (1988) c.p. Bartolomé, 1997) y, por su tipo corresponde a la Investigación Mixta como producto de la integración de métodos cuantitativos y cualitativos (Bericat, 1998). El manejo de las informaciones cualitativas se harán bajo el uso de la técnica de análisis de contenido propuesta por Holsti (1968) y Krippendorff (1980).

Etapas de la experiencia:

- **Inicio:** Para este primer momento se estableció dentro de la red social Twitter® la etiqueta (*hashtag*) #conceptoquimico. Se seleccionó el grupo de tercer año de educación media y, de manera intencional dentro de este grupo aquellos participantes que:
 - o Tienen teléfono móvil celular o Tablet.
 - o Poseen línea de telefonía móvil celular con saldo o conexión WiFi desde el aula
 - o Está registrados con cuenta Twitter® y hace uso frecuente (diario) de ella.
 - o Cursan el tercer año de Educación Media.

- **Interacción:** La actividad estuvo diseñada en tres momentos que permitieran reconocer la forma cómo se producen los procesos de gestión informativa, activación de conocimientos previos, procesos cognitivos superiores y otros eventos que emerjan de la misma actividad:
 - o **Momento 1 Conocimiento Previo:** Para esta etapa se envía un tweet con la mención de etiqueta predefinida para la actividad con el cuestionamiento inicial:
"@moderador: en 20 segundos responda: ¿Qué es Materia? #conceptoquimico"
al recibir el *tweetrespuesta* del estudiante, el e-moderador responde al estudiante:
"@moderador: @xyz recibido, *feedback*..."
luego
"@moderador: Esperen en momentos la siguiente parte de la actividad de #conceptoquimico."

 - o **Momento 2 Conexión, nuevas estructuras y manejo conceptual:** Para esta etapa se desarrolló, en primer lugar la búsqueda en profundidad de los conceptos existentes de *Materia* tanto en textos escolares como por internet en portales académicos como Scholar Google, Scielo, Redalyc, entre otras. En segundo lugar, el estudiante debe generar un concepto que provenga de la síntesis de los conceptos encontrados en la búsqueda:
"@moderador: usando sus textos y buscadores académicos halle 5 #conceptoquimico de Materia y construya un concepto a partir de los encontrados"
a los cinco minutos:

“@moderador: publique sus #conceptoquimico de materia que construyeron a partir de otros publicados.”

“@moderador: @xyz recibido, feedback...”

“@moderador: a partir de tu #conceptoquimico publicado de materia da tres ejemplos de tu contexto.”

- **Momento 3 Expansión:** Como una parte final se propone la expansión de la actividad; de tal forma que la actividad no culmina sino que crece y en esta etiqueta ‘#conceptoquimico’ podrán recogerse los manejos de los conceptos que vayan surgiendo en el curso de la asignatura.

“@moderador: todos han ejemplificado sólidos a partir del #conceptoquimico, y ¿el aire, es materia?”

A los cinco minutos:

“@moderador: enel#conceptoquimico publicado por cada uno de ustedes hay otro concepto que se repite ¿cuál es?”.

A los cinco minutos:

“@moderador: repita el procedimiento con este nuevo #conceptoquimico y publique su concepto”

A los 10 minutos:

“@moderador: @xyz recibido, feedback...”

- **Despedida:** Como se mencionó en el último momento de la etapa de interacción, se pretende continuar con el apoyo de la enseñanza de conceptos en Química en redes sociales, por ello se culmina esta parte con:

“@moderador: En próximos días continuaremos con el manejo de #conceptoquimico en redes sociales. ¡Los espero!”

4.1. Análisis de la Experiencia

- a. **Inicio:** El abordaje de esta etapa de inicio se dio de manera personal con los estudiantes encontrando que la matrícula total en el aula seleccionada es de 32 alumnos. Una vez escogidos los participantes según los criterios previamente definidos encontramos éstos tienen las siguientes características:
 - Nueve (9) varones y catorce (14) hembras lo que se traduce en 23 participantes o 71,9 % del total de alumnos matriculados, estadísticamente representativo. Podemos inferir que las mujeres de esa aula usan más Twitter® por razones que para este estudio desconocemos.
 - Los varones están distribuidos en cinco (5) de 15 años, uno (1) de 16 años y tres (3) de diecisiete años, mientras que las hembras se distribuyen en siete (7) de 15 años y (7) de 16 años. En consecuencia hubo doce (12) estudiantes de 15 años, ocho (8) estudiantes de 16 años y, tres (3) estudiantes de 17 años. Estos hallazgos coinciden

satisfactoriamente con la edad indicada en el currículo y programas oficiales para el nivel de estudio abordado.

b. Interacción:

- **Momento 1: Conocimiento Previo:** los verbatums obtenidos a partir de las publicaciones de los estudiantes usando la etiqueta *#conceptoquimico* fueron:
 1. “es lo que está compuesto el universo o la cantidad de muchos átomos”
 2. “es todo cuerpo que tiene masa, peso y volumen”
 3. “lo que está ocupando un lugar en el espacio”
 4. “es todo aquello que vemos y tocamos”
 5. “se ignifica para mi algo material”
 6. “es aquello que ocupa un volumen y peso en el espacio”
 7. “es de lo que estamos hechos, materia lo es todo”
 8. “es todo aquello que posee energía y puede sufrir cambios o mantenerse”
 9. “es la masa que ocupa un espacio o cuerpo”
 10. “todo lo que nos rodea”
 11. “algo físico en un espacio”
 12. “tiene que ver con elemento...creo”
 13. “.....”
 14. “es todo que ocupa un cuerpo masa volumen, y ocupa un lugar en el espacio”
 15. “conjunto de productos que ocupan un espacio”
 16. “es una masa que se encuentra en un espacio determinado”
 17. “parte física que ocupa un espacio”
 18. “es lo que conforma todo lo que vemos y tocamos”
 19. “cuerpo”
 20. “es todo aquello que me rodea”

Análisis:

De los 23 estudiantes que iniciaron se recogieron 20 participaciones efectivas, esto quiere decir, estudiantes que colocaron los requisitos solicitados para la interacción lo que incluye el uso adecuado de *hashtag*. Cuantitativamente tenemos un alcance de 86.95% del total.

Este primer momento buscó la activación del conocimiento previo, ya que, tal como lo mencionamos anteriormente, este concepto ya ha sido trabajado en niveles previos por lo que el estudiante ha estado en contacto con él y sus situaciones. Recordemos también que según los L.E.C. los atributos de este concepto son: ‘*ocupación*’: definida por espacio abarcado por *Materia* en el espacio, ‘*tenencia*’: definida como la masa de la *Materia* y, ‘*percepción*’: definida la experiencia sensorial causada por la *Materia*. La integración de los tres atributo da paso a la construcción óptima del concepto. En base a ello y tomando los verbatums de los participantes tenemos que:

Cuadro 1

Recolección de verbatums para identificación de atributos en el concepto proveniente del conocimiento previo de los estudiantes.

Participación	'ocupación'	'tenencia'	'percepción'	Otro
3	"lo que está ocupando un lugar en el espacio"			
4			"es todo aquello que vemos y tocamos"	
6	"es aquello que ocupa... [un volumen...]"			[ocupa]...un volumen y peso en el espacio."
8		"es todo aquello que posee energía ..."		
14	"es todo que ocupa un cuerpo... [,]... y ocupa un lugar en el espacio"			...[masa, volumen]...
15	"conjunto de productos que ocupan un espacio"			
17	"parte física que ocupa un espacio"			
18			"es lo que conforma todo lo que vemos y tocamos"	

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, de las veinte enunciaciones, ocho presentaban al menos un atributo del concepto. La mayoría de estos estudiantes convino en el atributo 'ocupación', es decir, la materia "ocupa". Dos de ellos acompañaron el atributo con otras categorías como *masa* y *volumen*. Las intervenciones están colocadas en orden de aparición en el *timeline* de Twitter®. La intervención N° 3 fue la primera en estimular la aparición *retweet* (réplicas de la intervención) por lo que seguramente se presentó como un

referente de inicio y activación para otras intervenciones del grupo; luego, la intervención N°14 dio pasó a tres *retweet*.

– **Momento 2: Conexión, nuevas estructuras y manejo conceptual:**

- **Concepto de materia:** los verbatums (se especifica entre paréntesis al finalizar el verbátum el número de caracteres del enunciado) obtenidos a partir de las publicaciones de los estudiantes usando la etiqueta *#conceptoquimico* fueron:
 1. “materia se define como algo que tiene masa y ésta ocupa un lugar en el espacio, puede medirse y modificarse” (107)
 2. “es todo aquello que tiene localización espacial, posee energía y presenta cambios en el tiempo” (94)
 3. “es lo que posee una masa y ocupa un lugar en el espacio, es decir, que se puede medir.” (85)
 4. “sustancia extensa, indivisible e impenetrable que puede adoptar toda clase de formas. Aquello con que está hecho algo” (117)
 5. “es todo aquello que tiene localización espacial, posee energía, peso y volumen” (78)
 6. “es aquello que ocupa un lugar en el espacio y puede modificar su reposo” (71)
 7. “es todo aquello que tiene localización espacial, tiene masa y está en la naturaleza” (83)
 8. “todo lo que ocupa un lugar en el espacio y es detectado por los sentidos” (72)
 9. “es aquello que ocupa un lugar en el espacio, tiene masa” (55)
 10. “todo lo que ocupa un lugar y compone un cuerpo” (46)

Análisis:

De los veintitrés participantes, en este momento participaron diez estudiantes lo que representa una cobertura del 43.47% del total de estudiantes que reunieron los criterios de selección, y un 50% del total de participantes en el momento de inicio.

Para este momento incluimos el Capital Verbal (Calsamiglia y Tusón, 1999) pues, como el máximo de caracteres permitidos en el microblogging es de 140 caracteres la capacidad de síntesis es relevante, por tanto, un concepto que plantee el estudiante que contenga los atributos predefinidos por los L.E.C., luego de haber indagado en varias fuentes de plataformas académicas, y que sea menor o igual a 140 caracteres será considerado como un concepto óptimo. De acuerdo a esto, se obtiene que:

Tabla 2

Recolección de verbatums para identificación de atributos en el concepto proveniente procesos de indagación y cognitivos por parte de los estudiantes.

Participación	'ocupación'	'tenencia'	'percepción'	Otro
1	...y ésta ocupa un lugar en el espacio, [puede]...	(inicio) "materia se define como algo que tiene masa... [y ésta ocupa...]		...puede medirse y modificarse (fin)
2		[espacial]...posee energía...[y presenta]		(inicio) "es todo aquello que tiene localización espacial,...[]... y presenta cambios en el tiempo (fin)
3	[masa]... y ocupa un lugar en el espacio,...[es decir]			(inicio) "es lo que posee una masa... [y ocupa]... , es decir, que se puede medir." (fin)
5		(inicio) "es todo aquello que tiene localización espacial,... [posee]		[...espacial,] posee energía, peso y volumen" (fin)
6	(inicio) "es aquello que ocupa un lugar en el espacio... [y...]			[espacio...] y puede modificar su reposo. (fin)
7		(inicio) "es todo aquello que tiene localización espacial, [tiene...]		[espacial, ...] tiene masa y está en la naturaleza" (fin)
8	(inicio) "todo lo que ocupa un lugar en el espacio... [y es...]		[espacio] y es detectado por los sentidos" (fin)	
9	(inicio) "es aquello que ocupa un lugar en el	[espacio,] tiene masa" (fin)		

	espacio, [tiene...]			
10	(inicio) “todo lo que ocupa un lugar [y...]”			[lugar...] y compone un cuerpo” (fin)

Fuente: Elaboración propia.

Es importante resaltar que las enunciaciones en ningún caso excedieron el número máximo de caracteres y que no se estableció una correlación entre el capital verbal y la cantidad de atributos incluidos en el concepto. Así mismo; la frecuencia estuvo balanceada en los atributos del concepto y predominó el atributo ‘ocupación’. Curiosamente, luego de las indagatorias hechas por los estudiantes, aparecieron otros atributos distintos a los que se habían predefinido en los L.E.C. y que también aparecieron previamente en los estudios de dichos L.E.C. pero que no lograron la saturación.

Los estudiantes participantes de la actividad fueron curiosos al obtener nuevas informaciones por lo que posiblemente su disposición se vio incrementada ante indagatorias tradicionales. Estos alumnos, incorporaron nuevas categorías a las que ya habían denotado en el momento anterior o de inicio. La primera intervención originó cinco *retweet* (tweets N° 3, 6, 8, 9 y 10) de otros miembros del grupo. Los hallazgos fueron satisfactorios.

- **Ejemplos del concepto de materia:** los verbatums obtenidos a partir de las publicaciones de los estudiantes usando la etiqueta *#conceptoquimico* fueron:

1. “ropa, libros, edificio”
2. “la nariz de Roberto, borra, tela”
3. “los juegos, el teléfono, la mesa”
4. “escritorio, puerta, casa”
5. “casa, escuela, puerta”
6. “carro, mesa, aire acondicionado”
7. “televisor, carro, puerta”
8. “pelota de voleyball, teléfono, mesa”
9. “colegio, edificio, árboles”

Análisis:

Evidentemente, desde la definición del concepto los ejemplos son adecuados por lo que se demuestra a grandes rasgos la capacidad de demostración de la conceptualización. Sin embargo, se evidencia que los estudiantes incluyeron en el macroconcepto de *Materia* a los estados físicos de sólido y líquido dejando por fuera a los gases. Dada esta observación se procedió a la activación de conocimientos con el siguiente cuestionamiento del Momento 3, conduciéndolos a *darse cuenta* que los gases también son *Materia*.

– Momento 3 Expansión: los verbatums obtenidos partir de las publicaciones de los estudiantes usando la etiqueta *#conceptoquimico* para este momento fueron:

○ ¿el aire, es materia?:

1. “Si, es gas”
2. “ocupa un volumen, es materia”
3. “no se me ocurrió profe, si es materia porque tiene un volumen”
4. “ooooohhhh si, es materia, ocupa un lugar”
5. “si claro, pero no lo vemos, y es materia, tiene volumen”
6. “no es materia, es un gas”
7. “si si es materia. No me fijé jajaja”

○ El *#conceptoquimico* que se repite ¿cuál es?

1. “tiene masa”
2. “masa”
3. “masa”
4. “espacio”
5. “masa”
6. “la masa”
7. “masa”

○ Concepto de masa:

1. “algo que se puede tocar”
2. “todo lo que está en el espacio”
3. “masa es lo que ocupa un volumen y tiene un peso”
4. “es un sólido que se puede tocar”
5. “aquello que es palpable, es decir un cuerpo”
6. “todo aquello tangible”
7. “es lo que tiene un peso”
8. “todo lo que está en un lugar”
9. “todo lo que se puede tocar”
10. “lo que está en el espacio”
11. “es de lo que está rellena la materia, que ocupa un espacio, sea visible o no”
12. “en un material que se ve o se siente”
13. “es lo que se pesa de la materia”
14. “es lo que es atraído al centro de atracción a través de la gravedad”
15. “aquello que pesa”
16. “es el grupo de partículas de algo”
17. “es la cantidad de materia de un cuerpo”

18. "la masa es lo que se puede palpar y modificar en un espacio determinado"
19. "es la materia que ocupa un lugar en el espacio bien sea líquido, sólido o gas"
20. "es el producto principal del cual están compuestos los materiales"

Análisis:

Como lo comentamos en el análisis anterior (Momento 2), se inicia este momento con una activación que promueva el conflicto cognitivo para la reestructuración de conceptos subordinados. La experiencia fue satisfactoria logrando que los participantes incluyeran a los gases dentro del concepto de *Materia*; esto se evidencia en los verbatums.

Posteriormente, al cuestionarlos sobre el concepto que se repite predomina la respuesta *masa*. Es a partir de esta intervención cuando se expande la estrategia al preguntar ahora un nuevo concepto "¿qué es masa?"; estas expansiones producen bucles de cuestionamientos que deben ser conducidos por *ele-moderador*.

Aunque escapa a este artículo, pues solo nos propusimos abordar el concepto de *Materia*, podemos observar a partir de las respuestas de los participantes, que habría que despertar un sesgo entre *Materia* y *Masa*, enfrentándolos con atributos comunes y diferenciales que le permitan establecer criterios de referente y consolidar el concepto.

- c. Despedida: los verbatums obtenidos partir de las publicaciones de los estudiantes usando la etiqueta *#conceptoquimico* para esta etapa fueron:

1. "Gracias"
2. "seguro"
3. "esperamos otra actividad así"
4. "Gracias"
5. "Bueniiiiiiiiisimooooo"
6. "Graxs!!!!!!!!!"
7. "gracias profe"
8. "gracias"
9. "ok"
10. "ya?"
11. "ok"

5. CONCLUSIÓN

La inclusión de herramientas tecnológicas trae consigo el necesario refinamiento de estrategias de enseñanza y la actualización por parte del docente en estos temas; este esfuerzo se traduce en frutos que son satisfactorios para los actores del hecho educativo. Acercar al estudiante al conocimiento utilizando las redes sociales en los que de manera natural se manejan, representa una ventana a la innovación y una disposición a la participación en dichas estrategias hasta por la misma curiosidad.

Siendo la Química una ciencia ubicada en las ciencias abstractas, la adopción de estas estrategias ayudan a la comprensión de conceptos y experiencias, acercándolos a través de la búsqueda y la indagación a este conocimiento. Así mismo, en esta búsqueda se despiertan habilidades y actitudes que conforman entonces las competencias científicas en el estudiante.

La experiencia dejó ver de manera satisfactoria la forma como los participantes actúan e interactúan en espacios tecnológicos, y traspasan las líneas concebidas como limítrofes de los contenidos a compartir. También, se desarrollan procesos cognitivos como la síntesis, tomando de volúmenes de información aquella considerada como necesaria e integrándola junto a otras, en este caso, a enunciados de máximo ciento cuarenta caracteres.

El cierre demuestra las ganas de repetir, de volver a intentar no solo usando las redes sociales como estrategia didáctica, sino también otras estrategias que presenten el conocimiento de manera amena, diferente y que le permita al estudiante expandirse en el ciberespacio.

6. REFERENCIAS

Libros:

Libros completos:

- Ausubel, D.P (1976) *Psicología Educativa. Una perspectiva cognitiva*. Trillas: México.
- Barrow, G. (1974) *Química General*. Barcelona: Reverté
- Bericat, E. (1998). *La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social. Significado y medida*. Barcelona: Ariel.
- Bolívar, A.; (1998) *Discurso e interacción en el texto escrito*. Universidad Central de Venezuela, pp. 63-73; 103-117. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico: Caracas
- Brady, James E. ; Humiston, Gerard E. (1999) *Química básica: principios y estructura*. México:Limusa
- Brown, T. L., & Lemay Jr, H. E. y Burstein, Bruce E. (1998). *Química. La Ciencia Central*. Prentice May: México
- Calsamiglia, H. y Tusón, A. (1999). *Las cosas del decir*. Barcelona: Ariel.
- Catalá, M.; Cubero, R.; Díaz, J.; Feu, M.; García de la Torre, E.; García Díaz, J.; Jimenez, M.; Pedrinaci, E.; Pujol, R.; Sanmartí, N.; Sequeiros, L.; Solsona, N.; Vilá, N.; Vilches, A. y Zabala, A. (2002) *Las ciencias en la escuela: teoría y práctica*. Caracas: Graò
- Certad V., P. (2011) *Enseñando Química a través del edublog como ambiente de aprendizaje*. ISBN: 978-3-8443-4223-9. Saarbrücken: EAE
- Certad V., P. (2012) *Diseño de un instrumento para la evaluación de entornos de aprendizaje colaborativo*. ISBN: 978-3-8443-4223-9. Saarbrücken: EAE
- Del Valle de V., M. (2010) *Análisis del discurso pedagógico en la enseñanza de la Historia*. ISBN: 978-3-8443-4223-9. Saarbrücken: EAE
- Ebbing, Darrell D. (1997) *Química General*, 5ª ed. McGraw-Hill: México
- ESA (2003) *Convention for the establishment of a European Space Agency*. Darmstadt, Alemania

- Galagovsky, L. y Adúriz-Bravo, A. (2001) *Modelos y analogías en la enseñanza de la ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico ananológico*. En Revista de Enseñanza de la Ciencias, No. 19 (2), pp 231-242. Universidad de Buenos Aires: Buenos Aires.
- Garzón G., G. (1990) *Fundamentos de Química General*. Bogotá: McGrawHill
- Hein, Morris (1999) *Química* México: Grupo editorial Iberoamérica
- Holsti, O.R (1968): Content analysis. En LINDZEY, G. Y ARONSON, E. *The handbook of social Psychology*. Vol.2. Research Methods, Addison-Wesley, Reading, Mass.
- Izquierdo, M. (2004) *Un nuevo enfoque en la enseñanza de la Química: Contextualizar y Modernizar*. The Journal of the Argentine Chemical Society. Vol 92, N° 4/6. Pp. 115-136.
- Izquierdo, M. (2004) *Un nuevo enfoque de la enseñanza de la Química: contextualizar y modelizar*. The Journal Argentine Chemical Society. 92, (4-6) pp 115-136
- Kotz, John C. y Paul M. Treichel. 2003. *Química y reactividad química*. 5.a ed. México: Thomson Learning
- Krippendorff, K. (1990): *Metodología del análisis de contenido. Teoría y Práctica*. Barcelona. Paidós Ibérica, S.A
- Kuhn, T. (1987) *La estructura de las revoluciones científicas*. 11° reimpresión. Madrid.
- Longo, F. R. (1975) *Química General*. Mexico: McGrawHill
- Mahan, B. C., & Myers, R. J. (1990) *Curso de Química Universitario*. México: Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.
- Marquès P. (2000) *Didáctica: Los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona, España.
- Martínez-Miguel, M., (1998) *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. Mexico: Trillas.
- Masterton, W. L., Slowinski, E. J., & Stanitski, C. L. (1990) *Principios de química*. Guanabara Koogan.
- Medina Rivilla, A., y Salvador Mata, F. (2009) *Didáctica general*. Pearson Educación: Madrid
- Nekrasov, B. (1969) *Química General*. MIR: Moscú
- Petrucci, R. H., Harwood, W. S., Herring, F. G., & Pumarino, C. P. G. (1977). *Química general*. Fondo Educativo Interamericano.
- Pinto, G. (2003) *Didáctica de la Química y vida cotidiana*. Anales de la Real Sociedad Española de la Química. Segunda época Enero-Marzo.
- Ramirez, T. (2007). *Cómo hacer un trabajo de Investigación*. Caracas: Panapo
- Rosemberg, J.L. y Epstein, L.M. (1991) *Química General*. Madrid: McGrawHill
- Siemens, G. (2004) *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.
- Slabrugh, W.H. y Parsons, T.H. (1977) *Química General*. México: Limusa
- Sorum, C.H. (1975) *Química General*. Bilbao: Urmo
- Suárez, F. (2010) *Química*. Caracas: Romor
- Sullivan, G.S., Mastropieri, M.A., Scruggs, T. (1995) *Reasoning and remembering coaching student with learning disabilities to think*. The Journal Special Education, 29, 3, 310-323.
- UPEL - UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR (2006), *Manual para la elaboración de Tesis Doctorales, Trabajos de Grado y Trabajos Especiales*. Caracas: UPEL
- Vygotsky, L. (1931), *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona:



Crítica.

- Whitten, K. W., Davis, R. E., Larry Peck, M., & Stanley, G. G. (2008) *Química*. CENGAGE Learning:México.
- Whitten, K., Davies, R. E., & Peck, M. L. (1998). *Química General*. 5ta. *Madrid*. Editorial Mc Graw Hill.
- Whitten, K.D., Galley, R.E. y Davis, D. (1992). *Química General*. (3 Ed). Mc Graw Hill:México
- Wobbe de Vos, A. y Pilot, A. (2002) *Chemical education: towards research – bases practice*. Netherlands:Kluwer Academic Publishers

7. AUTOR

Pedro Andrés Certad V

Licenciado en Educación con Postgrado en Tecnología, Aprendizaje y Conocimiento - Graduado con Honores, egresado de la Universidad Metropolitana. Aspirante a Doctor en Educación en la Universidad Central de Venezuela. Profesor de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica. Profesos Agregado y Coordinador de Educación y Tecnología adscrito al Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad Metropolitana. Investigador adjunto de la Universidad Complutense de Madrid y de la Universidad de La Frontera en Chile. Autor de los libros *Enseñando Química a través del Edublog como Ambiente de Aprendizaje* (2010), *Ensayos de Educación en el Contexto Venezolano* (2011) y *Diseño Instrumental para la Evaluación de Entornos de Aprendizaje Colaborativo* (2012). Coautor del libro *La Brecha Digital en el Contexto Educativo Venezolano* (2011). Ponente y Conferencista nacional e internacional con líneas de investigación vinculadas a: La didáctica de la Químicay textos escolares como objetos de estudio en Educación.