



*Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza.* Año 2021; Número **Extraordinario**. ISSN 2619-3531. *Memorias V Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias.* 23 y 24 de septiembre de 2021. Modalidad virtual.

## **Prácticas de laboratorio de tipo artesanal, una investigación en el contexto rural al norte del Huila**

Idanis Perdomo Andrade  
idanisperdomo.2009@hotmail.es

Andrés David Cárdenas Chica  
María Camila Cuellar Sánchez  
kmiila.cuellar@gmail.com

Elías Francisco Amórtegui Cedeño  
elias.amortegui@usco.edu.co

Jonathan Andrés Mosquera  
jonathan.mosquera@usco.edu.co

Línea temática: Metodologías de Investigación en la didáctica de las Ciencias naturales

Modalidad: Modalidad 2

### **Resumen**

Presentamos resultados preliminares de una investigación educativa, donde se tiene como objetivo fortalecer los conocimientos que tienen los estudiantes de décimo grado en temas relacionados con la Química Inorgánica, en especial la temática de reacciones inorgánicas mediante prácticas de laboratorio de tipo artesanal. Destacamos que el contexto en el cual se desarrolla la investigación es un contexto rural, en el marco de un municipio al norte del departamento del Huila sur de Colombia. Esta investigación es de tipo mixto con un diseño no experimental con alcance transaccional prospectivo para el cual hemos diseñado un cuestionario de pre-saberes, estructurado en 12 preguntas en donde acotamos temáticas como cambios químicos y físicos, separación de mezclas, prácticas de laboratorio, tipos de reacciones y ejemplificaciones de la vida cotidiana hacia la temática. Destacamos que para la mayoría de los estudiantes las prácticas de laboratorio se vuelven simple y sencillamente escenarios de experimentación en donde los instrumentos terminan siendo los primordiales en la práctica y solamente se llevan concepciones de cuidado propio en lugar de cuidado colectivo a la hora de hablar de competencias actitudinales. De otra manera es interesante reconocer que, en la revisión del cuestionario final, se identificó un cambio conceptual al que llegaron los educandos, reconociendo el valor de cada una de las diferentes experiencias realizadas, tales como experimentos, revisión de historia, elaboración de herramientas, videos, audios, diapositivas, entre otros que permitieron el progreso en el aprendizaje de cada estudiante.

### **Palabras clave**

Trabajos prácticos, práctica de laboratorio artesanal, enseñanza-aprendizaje de la química.

### **Objetivos**

- Identificar la contribución de las Prácticas de Laboratorio Artesanales, en la enseñanza y aprendizaje de las reacciones Químicas Inorgánicas con estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Gabriel Plazas, del municipio de Villavieja- Huila.
- Desarrollar un manual de Prácticas de Laboratorios Artesanales para la enseñanza de la Química, con el fin de ser empleado por el profesorado.
- Evaluar las aportaciones de la implementación de las Prácticas de Laboratorios Artesanales en el aprendizaje de la Química.
- Caracterizar las concepciones de docentes del área de Química, sobre la enseñanza y aprendizaje de las Reacciones Químicas Inorgánicas.

### **Marco Teórico**

Según Vásquez y Manassero (2009) hoy día la ciencia y la tecnología (CyT) son factores cruciales de desarrollo social, tanto para las sociedades industrializadas, cuyo progreso y avance se basan, precisamente, en la utilización de las aplicaciones científicas y tecnológicas, como para las sociedades en vías de desarrollo, cuyas necesidades pueden ser satisfechas por la CyT. Por ello, la educación científica, la imagen, la comprensión y la percepción públicas de CyT son asuntos de importancia capital. El estudio está enmarcado en el trabajo de grado “Contribución de Prácticas de Laboratorio Artesanales para la enseñanza y aprendizaje de la química con estudiantes de décimo grado de la institución educativa Gabriel plazas en el municipio de Villavieja Huila”; realizado en el contexto del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad Surcolombiana (Huila-Colombia). Por otra parte, Castro y Ramírez (2013) definen que la importancia de enseñar ciencias, está en el uso de recursos quehacer diario, por ejemplo, la solución de problemas, ejercicios, experimentos; de modo que genere en el estudiante la actitud de investigar, solucionar problemas de su sociedad explorando su entorno con un pensamiento crítico y científico.

Por tanto, hemos concretado nuestra investigación en la línea de los trabajos prácticos, considerados como actividades de la enseñanza de las ciencias en las que los alumnos han de utilizar ciertos procedimientos para resolverlas (Del Carmen, 2000). Dichos trabajos prácticos según Gil, Carrascosa y Martínez (2000) se han consolidado como una línea de investigación fuerte en los últimos años en el campo emergente de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, al igual que otras líneas de investigación como resolución de problemas, formación del profesorado, entre otras. Por su parte, para Del Carmen (2000) y Caamaño (2003), mencionan que estos facilitan la comprensión de cómo se elabora el conocimiento científico, generando así actitudes hacia la ciencia. Sin embargo, estas actividades pueden ser poco desarrolladas por el profesorado, en especial porque algunas de las instituciones educativas no

cuentan con los requerimientos necesarios para llevarlos a cabo de manera óptima (espacios, materiales, reactivos, condiciones de seguridad, entre otros).

Por tanto, nuestro proyecto ejerce su rol, encontrando la manera de poder llevar ese importante factor para el aprendizaje de las ciencias naturales como lo son las prácticas de laboratorio, pero de tipo artesanal, logrando esto con dedicación y creatividad.

Además, la palabra “artesanal” hace referencia al objeto que está hecho a mano con técnicas tradicionales o también a algún trabajo manual (manualidades) que pueden elaborarse a base de materiales de fácil y económico acceso. Éste término se ha convertido en una palabra de la mercadotecnia, que relaciona el espíritu del artesano que hace sus productos a mano, con cualquier clase de producto existente. Las “artesanas” son un tipo de arte en el que se trabaja fundamentalmente con las manos, moldeando diversos objetos con fines comerciales o meramente artísticos o creativos. Una de las características fundamentales de este trabajo es que se desarrolla sin la ayuda de máquinas o de procesos automatizados. Esto convierte a cada obra artesanal en un objeto único e incomparable, lo que le da un carácter sumamente especial (García, Amórtegui y Echeverry, 2015). Por otra parte, podemos elaborar en conjunto con los estudiantes instrumentos artesanales que pueden ser utilizados en la Química de la vida cotidiana, siendo esta uno de los caminos necesarios para construir en el estudiante representaciones, conceptos y realizar la teoría necesaria, es por esto que los métodos y medios que utilice el docente para estimular el pensamiento en el estudiante, lo ayudan a percibir estas representaciones y a elaborarlas, utilizando su imaginación y contribuyendo de forma positiva a desarrollar la creatividad y así formar una generación de individuos capaces de enfrentar el futuro. (Ramírez, Mendoza y Linares, 2011). Es así que queremos dar cumplimiento a los objetivos propuestos en este trabajo, donde es importante ofrecer a los estudiantes herramientas para el desarrollo de su aprendizaje experimental en esta área.

## **Metodología**

En cuanto a la metodología de investigación, el estudio es de enfoque mixto. Este enfoque de investigación es mucho más complejo pues desde diferentes perspectivas, a partir de la observación, la convivencia, y la interacción con nuestra población objeto de estudio (Hernández et al. (2006)).

En la investigación cualitativa, se propone el análisis de contenido que es muy utilizada en este, según Piñuel (2002), también es denominada como el conjunto de procedimientos interpretativos de productos comunicativos que proceden de procesos singulares de comunicación previamente registrados tiene como objetivo la elaboración y el procesamiento de datos relevantes sobre las condiciones mismas en que se han producido aquellos textos.

También, se tendrá en cuenta el análisis correlacional estadístico, el cual nos permite realizar análisis estadísticos, los cuales serían informes, comparación de medias, correlaciones para cualquier nivel de medición de variables, validación compleja, análisis de varianza vectorial en

varias direcciones, reducciones de datos, escalas, series de tiempo, modelo lineal general, entre otros., todo esto se hará mediante el programa SPSS (Hernández, et al., 2006). Para llevar a cabo este marco metodológico y alcanzar los objetivos propuestos, utilizaremos una serie de instrumentos:

- **Cuestionario:** allí utilizamos una serie de preguntas abiertas e imágenes, en donde el estudiante tiene la posibilidad de generar un punto de vista en torno a esta temática y así generar una conducta particular.
- **Observación Participante:** esta nos permitirá un contacto directo con la población de estudio, pues haremos una reflexión en torno al aula, como la convivencia, disposición que tienen los estudiantes para la temática de la intervención y para el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- **Intervención didáctica:** la sesión durará ocho semanas, en donde se hará trabajos prácticos.

## Resultados

De esta manera, se presenta a continuación la descripción de las principales subcategorías y tendencias de pensamiento halladas en las respuestas de los estudiantes participantes.

En la primera pregunta se aborda una situación en la cual se plantea: La profesora Lucía necesita enseñarle a sus estudiantes los diferentes estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) usando el agua como ejemplo: *¿En qué lugares crees que se puede realizar esta experimentación y qué instrumentos utilizarías?*

*Con base en los hallazgos proponemos tres subcategorías* en relación a las concepciones del estudiantado: **Laboratorio adecuado, Espacio abierto y Desconocimiento.**

Sobre el **Laboratorio adecuado** que encontramos como mayoritaria (13 estudiantes - 52%), los alumnos se refieren a un espacio cerrado por cuatro paredes, que recibe el nombre técnico de laboratorio y además cuenta con la instrumentación pertinente y necesaria para establecer una práctica.

**E3:** [Haciendo referencia a la definición a Lugares para experiencias de Laboratorio] *“La profesora puede utilizar un laboratorio para demostrar los estados, puede utilizar para pasar de líquido a gaseoso, poner a hervir el agua que ebulle a 100°C y así poder que evapore el agua y de líquido a sólido, puede utilizar un vaso de agua y colocar a enfriar a menos de 0°C y así mostrara los 3 estados de la materia”.*

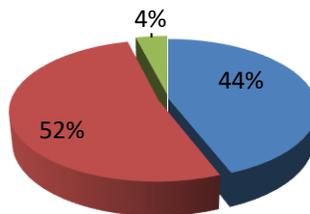
En un siguiente nivel, se identifican las respuestas orientadas a referir un **Espacio abierto** (1 estudiante - 4%), haciendo mención a escenarios alternos a los convencionales. En este caso, se reconoce una postura más amplia para la categoría en uno de los participantes, sin embargo, hay que tener en cuenta que, por protocolos de bioseguridad, hay prácticas experimentales si bien no requieren de instrumentos específicos y/o insumos y reactivos especiales, si ameritan el empleo de espacios cerrados. Finalmente, en la subcategoría **Desconocimiento** (11 estudiantes

- 44%) los estudiantes se refieren a diferentes elementos que no dan cuenta de las características sobre un laboratorio, su infraestructura, materiales e implementos de trabajo.

Las frecuencias para cada subcategoría se muestran en la Figura 1. Es interesante apreciar en esta subcategoría que, para los estudiantes, únicamente en las películas de ciencia ficción, existen espacios con todas las condiciones ideas, lo que lleva a pensar que sus concepciones están ligadas a una perspectiva que proviene de espacios publicitarios y ajenos a su realidad inmediata.

### Lugares para experiencias de laboratorio

■ No sabe/ No responde    ■ Laboratorio adecuado    ■ Espacio abierto



Subcategorías	Puntuación	Tendencia	Porcentaje
Desconocimiento	1	11	44%
Laboratorio adecuado	3	13	52%
Espacio abierto	3	1	4%

Sin embargo, como docentes debemos tener en cuenta que al referirse al laboratorio, no podemos limitarnos únicamente al espacio físico de un cuarto con cuatro paredes, ya que la mayoría de docentes ve esto como una limitación y le suman la falta de materiales, instrumentos y reactivos que deben estar en este lugar, pues como lo plantea Marín (2008) esto refleja una visión reduccionista del trabajo práctico que asocia esta actividad a espacios materialmente físicos con una ubicación definida en todas las instituciones educativas, pero que ha sido obstáculo para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, en este caso la química. Por su parte la Institución Educativa Gabriel Plazas, una de las tres instituciones que hace parte del municipio de Villavieja, zona rural del departamento del Huila, además de tener problemas con su planta física, posee problemas con los recursos didácticos, en este caso los implementos de laboratorio necesarios para la enseñanza de la química, obstaculizando el proceso formativo de los estudiantes, en este caso alumnos del grado decimo, pues allí la Química requiere de otros métodos de enseñanza, como la experimentación.

Así mismo, es mencionado en el trabajo de García et al., (2014), las implementaciones de los recursos son necesarios para poder desarrollar los procesos de enseñanza de manera pertinente y mejorar esta. Frente a esta situación de escasos reactivos, falta de materiales, utensilios, lugares adecuados y apoyo, los docentes de ciencias naturales deben tomar las riendas y enfrentar esta situación que afecta el completo aprendizaje de los estudiantes en esta área.

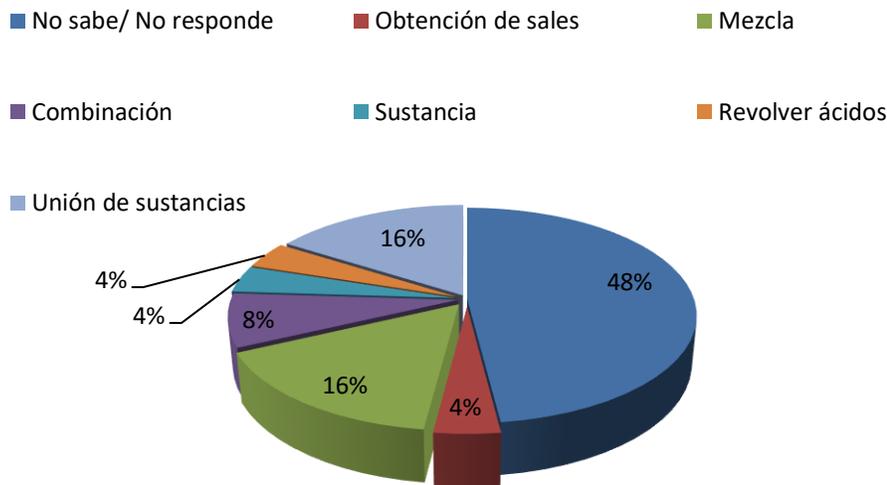
Por otra parte, en la segunda situación planteamos que: diariamente nos podemos ver inmersos en diferentes situaciones que conllevan distintas Reacciones Químicas, por ejemplo, en casa cuando tu papá quiere preparar una deliciosa chicha de piña, debe poner a fermentar la fruta, o cuando tu mamá quiere espantar los zancudos, lo que hace es generar humo con la quema de papel u otros tejidos. De esta manera, en tus propias palabras cuéntanos: *¿para ti qué es una reacción química?* y *¿qué otros ejemplos de reacciones químicas puedes recordar de la vida cotidiana?*

En esta categoría se pretendía indagar sobre **Qué es una reacción Química**, en ella se identificaron siete subcategorías, siendo la mayor **Desconocimiento** (12 estudiantes- 48%), esto indica que los estudiantes no tienen idea de que es una reacción química o no comprenden el concepto. Le siguen las subcategorías **Mezcla** y **Unión de sustancias** cada una con un 16% (4 estudiantes), indicando que para ellos todo lo que tenga una mezcla de dos o más sustancias ya se considera reacción química, sin tener en cuenta procesos a nivel microscópicos; Después se encuentra **Combinación** con el 8% (2 estudiantes) y finalmente las últimas 3 subcategorías **Obtención de sales**, **Sustancia** y **Revolver ácidos** cada una con una tendencia del (1 estudiante-4%). A continuación, ilustramos las subcategorías encontradas con sus tendencias.

**E8:** [Haciendo referencia a la definición de una reacción química] *“Para mí el concepto de reacción es el producto que obtienen diferentes mezclas, o una fusión donde el proceso final*

*será un cambio reversible o irreversible, reacciones químicas serían en las comidas para volverlas reversibles se utilizaría la filtración, decantación, condensación”.*

## Reaccion Quimica



Subcategorías	Puntuación	Tendencia	Porcentaje
Desconocimiento	1	12	48%
Obtención de sales	2	1	4%
Mezcla	1	4	16%
Combinación	3	2	8%
Sustancia	1	1	4%
Revolver ácidos	1	1	4%
Unión de sustancias	2	4	16%

En la anterior afirmación **E8** encontramos varios errores conceptuales sobre las reacciones químicas, como lo son comparar las con **mezclas**, mencionar que las reacciones químicas son reversibles y también el sugerir procesos físicos para su separación o “reversión”. Es de notar que los alumnos se han formado una serie de ideas previas ante las explicaciones de reacciones químicas, esto debido a que algunos fenómenos se dan de forma habitual en su vida cotidiana, como la disolución de una sustancia en agua, la oxidación de ciertos materiales (como afirman en algunas respuestas sobre el hierro al dejarse en agua), entre otros fenómenos. Todo lo anterior percibido por medio de la interacción con los sentidos y de igual forma ha hecho una imagen muy personal de aquellas explicaciones. Para Méndez (2013) los alumnos, de forma habitual y natural, buscan patrones y construyen explicaciones a partir de sus observaciones y

conocimientos, observan el mundo, formulan hipótesis y prueban de vez en cuando sus ideas, para ellos todo lo que sea mezclar o como dicen coloquialmente “revolver” varias sustancias ya es considerado una reacción química, por ello se evidencian que las subcategorías **Mezclas** y **Unión de sustancias** pertenecen a las tendencias más altas como lo muestra la gráfica, cada una con un 16%, las reacciones se suelen confundir con otros conceptos, sin embargo también se hace necesario comprender los conocimientos previos implicados, como por ejemplo, el cambio de sustancia y las diferencias entre elementos, compuestos y mezclas.

Por último, presentamos la siguiente situación: Daniel tiene una cicla y desde hace varios meses ha dejado de usarla, arrumándola en el patio de su casa bajo la exposición del sol y la lluvia. Hace unos días, ha recibido una invitación para un ciclo paseo y al revisar el estado de su vehículo, se ha dado cuenta de que las barras presentan una coloración naranja, desprenden un olor desagradable y se han producido peladuras sobre algunas estructuras metálicas. *¿Qué crees que le ha pasado a la cicla de Daniel? ¿Por qué? ¿Será que tiene arreglo o se puede cambiar la apariencia de la cicla?*

En esta cuestión, queremos indagar la categoría **reacción de oxidación**, en donde con las respuestas de los estudiantes hallamos las siguientes subcategorías: **Moho, Oxidado, Reacción del metal y Descolorizado**.

Empezando con la subcategoría **oxidado**, obteniendo el porcentaje mayor (12 estudiantes-48%), seguido por la subcategoría **moho** (8 estudiantes- 32%), siendo estas dos las más mencionadas por los estudiantes.

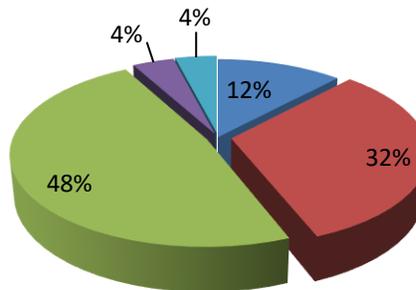
Los estudiantes en su mayoría se refieren a la oxidación señalando explícitamente que por el hecho de que la cicla este en la intemperie, expuesta a la lluvia y al sol, se oxida. Es interesante como el E11 se refiere a la oxidación mencionando que la cicla es de hierro y al estar expuesta a la lluvia se ha oxidado.

*E11: “lo que le ha pasado a la cicla de Daniel es que el hierro se ha oxidado por las lluvias, porque el agua cuando se pone en contacto con el hierro comienza a descomponer el óxido, puede pintarla y no volver a dejarla donde le caiga agua”*

Consideramos que esta subcategoría y lo que ellos responden puede ser que lo hagan a partir de lo que escuchan en sus casas o sus experiencias previas con este tema, reconocen la oxidación como causa de la intervención del agua, el sol y la humedad con el material de la cicla. Seguida a esta subcategoría, encontramos el moho con otra de las constantes más mencionadas en las respuestas de los estudiantes, refiriéndose con esta al efecto que tiene el sol y la lluvia sobre el metal de la cicla como es mencionado por E22. El termino **mojosiado** o **mojoso** es repetitivo en los estudiantes al referirse al efecto que causa el sol y la lluvia sobre la cicla.

## Reacción de oxidación

■ No sabe/ No responde  
 ■ Moho  
 ■ Oxidado  
 ■ Reacción al metal  
 ■ Descolorizado



Subcategorías	Puntuación	Tendencia	Porcentaje
Moho	1	8	32%
Oxidado	2	12	48%
Reacción al metal	1	1	4%
Descolorizado	1	1	4%
Desconocimiento	1	3	12%

Cabe resaltar de buena manera que los resultados obtenidos apuntan a las dificultades de la comprensión habitual de los conceptos sustancia, mezcla y reacciones químicas, a nivel microscópico, ya que como es mencionado por Raviolo et al., (2011), la apropiación conceptual profunda se produce cuando el alumno puede relacionar correctamente los atributos macroscópicos con entidades e imágenes nano o microscópicas.

Además, Heredia (2011), nos define la corrosión como el deterioro que sufre un material, como el metal, donde las reacciones químicas que ocurren son la de oxidación y reducción, pues allí interviene el medio en el que se encuentra, ya que alguna sustancia del ambiente altera la estructura interna del material (agua, sol, viento, etc).

### Conclusiones

Después de la aplicación del cuestionario inicial y la identificación de las principales problemáticas que presentan los estudiantes a la hora de abordar y desarrollar conceptos relacionados con la química, más específicamente a las reacciones químicas, se logró diseñar y

aplicar una secuencia didáctica basada en experiencias de laboratorio de tipo artesanal, con la realización de clases presenciales pero que debido a la pandemia se realiza un cambio a modo hogar, para que cada uno de los educandos desde sus casas pudiese desarrollar el objetivo de cada guía, apoyados en la utilización de elementos didácticos como videos y actividades experimentales, con los cuales se pretendía potenciar y fortalecer los conocimientos de los educandos.

Podemos afirmar entonces que las estrategias empleadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de conceptos relacionadas con la química, contribuye a generar posturas y actitudes positivas hacia esta, logrando una progresión en las concepciones del estudiantado.

## **Bibliografía**

- Caamaño, A (2003). Los Trabajos Prácticos en Ciencias. En Jiménez (Coord) *Enseñar Ciencias*. Ed. Grao. 95-118.
- Castro, A. y Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Revista Amazonía Investiga*. (3)
- Del Carmen, L. (2000). Los trabajos prácticos. En Perales J. y Cañal P. (Coord) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. (pp 267-288). Alcoy: Marfil.
- García, Amórtegui, Echeverry, (2015) Trabajos prácticos artesanales para la enseñanza, aprendizaje del mundo microscópico, biológico en estudiantes de octavo grado de la institución educativa María Cristina Arango de Pastrana de la ciudad de Neiva-Huila. Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana. Neiva, Huila.
- García, Amórtegui, Echeverry, (2015) Trabajos prácticos artesanales para la enseñanza, aprendizaje del mundo microscópico, biológico en estudiantes de octavo grado de la institución educativa María Cristina Arango de Pastrana de la ciudad de Neiva-Huila. Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología. Universidad Surcolombiana. Neiva, Huila.
- Gil, D., Carrascosa, J., y Martínez, F. (2000). Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En Perales J., y Cañal P. (Coord.) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. (pp 11-34). Alcoy: Marfil.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Heredía Avalos, S. (2011). Experiencias sobre corrosión en metales de uso cotidiano. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 8 (Número Extraordinario). 466-475.

- Marín, M. El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas en el laboratorio. Un caso particular la combustión. Tesis para obtener el título de: Mg en Educación énfasis Enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad del Valle, 2008. PG 75-76
- Méndez D. (2013). ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas? *Aula de Encuentro*. 15, pp. 129-137.
- Piñuel J. L. (2002). Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido. *Estudios de sociolingüística* 3(1), 2002, pp. 1-42.
- Ramírez, S. Mendoza, N. y Linares, E. (2011). Prácticas experimentales a partir del uso de materiales de la vida cotidiana para la química de tercer año en los estudiantes del liceo nacional bolivariano “Eloy g. González” municipio Ezequiel Gamora estado Cojedes. *Monografias.com*. Recuperado el 4 de marzo del 2018, de: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf4/experimentos-quimica-partir-materiales-vida-cotidiana/experimentos-quimica-partir-materiales-vida-cotidiana.pdf>
- Raviolo, A., Garritz, A. y Sosa, P. (2011). Sustancia y reacción química como conceptos centrales en química. Una discusión conceptual, histórica y didáctica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8 (3), 240-254.
- Vásquez A., Acevedo, J., & Manassero, M. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias*. Vol.4. N°2. (P. 8).