

Química en contexto: estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de las reacciones química

Jamilson Hinestroza Aragón

Resumen

El presente artículo refiere los resultados de la implementación de una estrategia didáctica contextualizada para la enseñanza y aprendizaje de las reacciones químicas en la elaboración de un producto implicado en la saponificación de las grasas como lo es el jabón, y la elaboración de yogur donde se involucra la fermentación láctica. El estudio se realizó a través de la investigación-acción, con 13 estudiantes de 11° de la Institución Educativa Antonio Nariño de la vereda Unilla, municipio El Retorno, del departamento del Guaviare; siguiendo el espiral de ciclos propuesto por Kemmis y Mc Taggar: planificación, acción, observación y reflexión-evaluación. Los resultados mostraron la integración de los aspectos disciplinares de la química con los contextos sociales, históricos, ambientales, lo cual permitió la comprensión de una teoría universal como las reacciones químicas desde problemas contextuales, así como el despliegue en los estudiantes de las dimensiones emotiva y valorativa, que generó la motivación para aprender, conocer aún más el contexto y el entorno social, económico, cultural y ambiental en el cual se desenvuelve su cotidianidad.

Palabras clave: enseñanza-aprendizaje contextualizado, química en contexto, reacciones químicas orgánicas, saponificación de las grasas, fermentación láctica.

Chemistry in context: didactic strategy for teaching and learning chemical reactions

Abstract

This article refers to the results of the implementation of a contextualized didactic strategy for the teaching and learning of chemical reactions in the elaboration of a product

involved in the saponification of fats such as soap, and the elaboration of yogurt where it is involved. lactic fermentation. The study was carried out through action-research, with 13 11th grade students from the Antonio Nariño Educational Institution from the Unilla village, El Retorno municipality, Guaviare department; following the spiral of cycles proposed by Kemmis and McTaggar: planning, action, observation and reflection-evaluation. The results showed the integration of the disciplinary aspects of chemistry with the social, historical, and environmental contexts, which allowed the understanding of a universal theory such as chemical reactions from contextual problems, as well as the deployment in the students of the emotional and evaluative, which generated the motivation to learn, to know even more the context and the social, economic, cultural and environmental environment in which their daily lives unfold.

Keywords: contextualized teaching-learning, chemistry in context, organic chemical reactions, saponification of fats, lactic fermentation.

Introducción

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de química, en la educación básica y media en Colombia, por lo general, se realizan a partir de contenidos que, considerados importantes desde el punto de vista disciplinar, no se presentan atractivos y motivadores para los estudiantes, ya que no abordan problemas considerados importantes desde las perspectivas personales de los alumnos, “considerándose que la química está lejos del contexto y por ello es irrelevante” (Parga-Lozano y Piñeros-Carranza, 2018). De esta manera, Caamaño (2006) asume que son contenidos descontextualizados de las aplicaciones cotidianas.

La problemática de la enseñanza y el aprendizaje de la química en la educación básica ha sido igualmente evidenciada en el contexto internacional. En Barcelona (España) existe una crisis en la enseñanza de la química manifestada por las percepciones poco favorables de estudiantes y docentes, lo que trae como consecuencia su poca selección como opción de estudio en la educación superior (Izquierdo, 2004); por su parte en Argentina es preocupante la educación científica escolar en química (Galagovsky y Pégola, 2017). Igualmente, en Ecuador se evidencia la preocupación sobre la enseñanza de las ciencias naturales (Arteaga et al., 2016).

En cuanto a las razones por las cuales los estudiantes fracasan especialmente en las asignaturas de ciencias es debido a que se enseñan los contenidos alejados de los problemas reales, además existe una imagen popular de su dificultad y, por ende, una actitud hacia la química que poco favorece su aprendizaje (Mora y Parga, 2009). Respecto a las causas del bajo rendimiento de los estudiantes, se consideran determinantes los factores sociales y económicos (Icfes, 2018, Echazarra y Schwabe, 2019).

Por otro lado, investigadores como: Galagovsky y Pégola, 2017; Arteaga et al., 2016; manifiestan su preocupación por la forma en la que se está abordando esta asignatura, la cual es implementada con metodologías que usan la memoria, la clase magistral, la toma de apuntes y la mecanización de conceptos como estrategias para que los estudiantes aprendan los contenidos científicos de la química, lo que redundará en la falta de interés y motivación de los estudiantes.

Desde la experiencia docente se puede evidenciar que se han introducido muchos contenidos que siguen siendo descontextualizados (Parga-Lozano y Piñeros-Carranza, 2018), olvidando que la enseñanza de esta disciplina requiere de la comprensión de los fenómenos naturales, la generación de ideas y la producción del conocimiento a partir de la experiencia en situaciones cotidianas, de los conocimientos empíricos, de planteamientos de preguntas, de variedad de actividades y estrategias que faciliten el acercamiento efectivo de los estudiantes al conocimiento científico desde sus experiencias diarias (Gellon et al., 2005).

Enseñar ciencias en el siglo XXI, según Arteaga et al (2016), necesita de profundas transformaciones que permita al estudiante producir y construir conocimiento aplicado a su cotidianidad, lo que le proporciona satisfacción y motivación para continuar.

En este sentido, y específicamente la asignatura de química debe contribuir al aumento en el interés y alta participación de los estudiantes por aprender este conocimiento, ya que tiene un rol relevante para la explicación de los fenómenos (Izquierdo, 2004), para lo cual es base fundamental el contexto de los estudiantes.

Por lo expuesto anteriormente y, siendo coherentes con las posibilidades que brinda un contexto particularmente ganadero, como lo es el departamento de Guaviare, surge la formulación del siguiente interrogante: ¿Una estrategia didáctica diseñada a través de las condiciones contextuales logrará el aprendizaje de las reacciones químicas de los estudiantes

del 11° de la I.E. Antonio Nariño? Para dar respuesta al problema planteado, a través de un proceso investigativo orientado desde la investigación acción educativa, se diseñó e implementó una estrategia didáctica contextualizada para la enseñanza y aprendizaje de las reacciones químicas en los estudiantes del 11° de la I.E Antonio Nariño, la cual pretendió: conocer e identificar las reacciones químicas de los procesos de fermentación láctica a través de la elaboración de yogur e identificar las reacciones químicas en los productos implicados en la saponificación de las grasas.

La estrategia didáctica contextualizada permitió aumentar el interés de los estudiantes en el aula, desde la oportunidad de mejorar sus condiciones académicas y económicas, transformando los obstáculos en fortalezas para la construcción de nuevos conocimientos útiles. El conocimiento del contexto como base fundamental y la reflexión en torno a la parte ambiental y cómo desde el actuar, ésta pueda verse afectada, contribuyó a la adquisición de conciencia ambiental reflexionado sobre los daños ocasionados en el medio ambiente por la ganadería intensiva. El interés por aprender evidenciado en las actividades realizadas permitió que los estudiantes fueran capaces de lograr los resultados de aprendizaje previstos, a través de la elección personal de involucrarse en las acciones planeadas, evidenciado en la intensidad de su esfuerzo y persistencia en las actividades de aprendizaje. Por otro lado, se permitió que estos adolescentes que ya están a punto de salir del colegio mejoren sus condiciones y proyecto de vida desde el aprendizaje de la producción alimentaria del yogurt y de productos de aseo como el jabón.

Marco teórico

Antecedentes

Para el desarrollo de los antecedentes se investigó la base de datos de Google Scholar de donde se obtuvieron artículos de diferentes revistas científicas como Educación Química, Tecné, Episteme y Didaxis entre otras, y tesis encontrados en repositorios digitales de universidades como la Universidad Nacional de Colombia. A continuación, se detalla de cada investigación su título, objetivo y resultados.

A nivel internacional, se referencian algunos estudios que presentan resultados de la enseñanza de la química a través del contexto en la educación básica.

Galagovsky y Pégola (2017) en su investigación: *Química en Contexto*. Una experiencia didáctica basada en la adaptación del programa alemán *Chemie im Kontext* (ChiK) en España y Argentina, evidencian las particularidades de la enseñanza de química, basado en un enfoque de enseñanza de las ciencias naturales en contexto, donde el material didáctico desarrollado, relaciona los diferentes temas de química con la cotidianidad. Los resultados les permitieron a los autores concluir que:

Aprender a trabajar en equipo, interdisciplinariamente, con diseño y regulación de actividades por parte de los propios estudiantes son algunas de las competencias científicas que se esperaría desarrollar en la escolaridad secundaria, y que se habilitan desde una perspectiva de enseñanza en contexto. (p. 623)

Meroni et al. (2015), en Montevideo (Uruguay), realizaron el estudio: *Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria*. A partir del enfoque de ciencia, tecnología y sociedad, experimentaron con materiales del cotidiano en las prácticas de laboratorio, uso de situaciones de la vida cotidiana para la construcción de conceptos, encuentros con científicos y visitas didácticas a establecimientos dedicados a actividades de química.

Entre los resultados se identifica las prácticas innovadoras donde se recoge un variado elenco de actividades para contextualizar la enseñanza de la química. En algunos casos se trata de verdaderos problemas de investigación centrados en lo cotidiano. Se valora el carácter innovador de estas prácticas en los centros y su permanencia y futuro. (p. 275)

A nivel nacional, han sido varias las investigaciones realizadas que dan fe de la dificultad que existe por parte de los estudiantes en la comprensión de la química en la educación básica y media y la importancia que tiene el contexto como facilitador de la enseñanza y el aprendizaje de la química, las cuales se describen a continuación.

Rodríguez, et al. (2020) en su investigación: *Laboratorio de química bajo contexto: insumo para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico*, cuyo objetivo fue “desarrollar las habilidades interpretativas y argumentativas del pensamiento crítico, en el

marco de actividades contextualizadas a problemas relacionadas con la química de alimentos” (p. 35). A partir de los resultados se comprobó que:

... los trabajos prácticos contextualizados, articulados con ejercicios de lectura de las temáticas, junto con el empleo de miniproyectos, favorecen la promoción de las habilidades argumentativas e interpretativas, por lo que estas actividades, deberían ser tenidas en cuenta en el diseño de programas de formación de profesores. (p.48)

Martínez (2021) para obtener el título de maestría, realiza la investigación: Reacciones químicas en contexto para contribuir al desarrollo del pensamiento científico, utilizando el método de investigación acción, “se diseñan materiales como guías, talleres, prácticas experimentales con materiales caseros y herramientas virtuales, para la posterior intervención en el aula” (p. 21). Con esta propuesta se contribuyó al desarrollo del pensamiento científico, a partir del despliegue de competencias tales como la interpretación, el análisis, la argumentación, la descripción, la investigación de situaciones, hechos, teorías, conceptos de esta forma, “consiguiendo que el estudiante aplique el conocimiento para dar explicación a situaciones cotidianas y proponga soluciones a problemáticas de su entorno” (p.66).

Por su parte Parga-Lozano y Piñeros-Carranza (2018) investigan sobre la enseñanza de la química desde contenidos contextualizados caracterizando el currículo de enseñanza de la química en una Institución Educativa Distrital (IED), proponiendo un currículo para la enseñanza de la química en 10°. Es de considerar que la propuesta curricular se diseñó desde el macro, meso y microcurrículo fundamentados en contenidos contextualizados; dentro de los hallazgos es relevante anotar la superación de los vacíos encontrados en la caracterización del currículo; el microcurrículo se aborda desde lo socio-científico, logrando un aprendizaje contextualizado y el desarrollo de capacidades argumentativas.

En conclusión, se tiene que internacionalmente se le reconocen múltiples ventajas a la enseñanza de la química desde el contexto: el trabajo en grupo, la posibilidad del diálogo entre áreas disciplinarias, la participación y regulación de actividades por parte de los estudiantes, prácticas innovadoras como cuestiones centradas en la cotidianidad institucional (Galagovsky y Pégola, 2017; Meroni et al., 2015).

En el ámbito nacional y local, enseñar la química retomando elementos del contexto la experiencia demuestra que esta tendencia promueve habilidades relativas a la descripción, la argumentación, el análisis y la interpretación, así como el desarrollo de habilidades científicas que motivan a la investigación, la explicación y el desarrollo de capacidades propositivas (Parga-Lozano y Piñeros-Carranza, 2018; Rodríguez, et al., 2020; Martínez, 2021).

Enseñanza y aprendizaje de la química en y desde el contexto

La contextualización tiene una función esencial en la motivación de los estudiantes para el aprendizaje de la química. Para que se logre un aprendizaje contextualizado es necesario que el profesorado tenga capacidades y competencias que transformen las actitudes negativas y la imagen preconcebida de la química, de manera que innoven la manera de comprender los problemas; es decir, un cambio hacia un aprendizaje y de una enseñanza favorable para los estudiantes. Puesto que la contextualización de los contenidos escolares permite que el estudiante comprenda la importancia de los recursos que brinda su entorno desde lo sociocultural y ambiental, y le dé un lugar a la química como una disciplina relevante que responde a sus necesidades y a las del mundo actual (Mora y Parga, 2010; Caamaño, 2011 citado por Parga-Lozano y Piñeros-Carranza, 2018).

El contexto puede comprenderse desde la perspectiva que lo considera como un campo de construcción social; constituido por un entorno físico con unos actores que realizan acciones motivados por propósitos y metas, comunicándose e intercambiando unos con otros, construyendo significados que se comparten de las situaciones vividas y, que muchas veces, han sido construidos por otras personas; es decir, “se trata de un entorno físico y humano muy próximo al individuo, donde las actividades y los sucesos tiene un significado sociocultural” (Rodrigo, 1994, p. 13).

Vygotsky (citado por Rodrigo, 1994) representa el modelo con textualista prototípico, y define el contexto como un escenario propicio para la construcción del conocimiento y la atribución de significados a las cosas, en este ambiente se puede educar, es de carácter externo y sociocultural, en el cual las acciones humanas, son inherentes a este y no una variable externa.

En este sentido se define la enseñanza contextualizada como una manera de establecer un vínculo entre los temas que se enseñan con la cotidianidad del estudiante y con otros contextos, lo que facilita la labor al docente y mejora la motivación por aprender química; la química incluye temas científicos contextualizados que posibilitan al estudiante percibir su uso y aplicabilidad y su incidencia social; además esta enseñanza, se interesa a la aplicabilidad de esta disciplina en relación con los significados teóricos y conceptuales que pongan de manifiesto su importancia en lo personal, lo profesional y lo social (Parga-Lozano y Piñeros-Carranza, 2018).

Desde esta misma línea de pensamiento, Vásquez (2004) considera tres dimensiones para la contextualización:

Contextualización histórica, como forma de mostrar cómo y por qué surgen las ideas y teorías científicas, frente a la visión problemática que suele presidir la enseñanza de las ciencias la mayoría de veces.

Contextualización metodológica, como forma de incidir no sólo en los contenidos como objetos terminales, sino también en las formas bajo las que éste puede generarse, en oposición a la visión dogmática y de sentido común que suele ofrecerse a través de una ciencia acabada y prefabricada de la que el alumno es un mero receptor y consumidor.

Contextualización socioambiental, como forma de ver la utilidad de la ciencia en nuestro entorno y en nuestro modo de ver el mundo y de interactuar con él, frente a la visión teórica y descontextualizada que concibe la ciencia como algo puramente abstracto y sin relación con la realidad circundante. (p. 215)

Por su parte, Parga-Lozano y Piñeros-Carranza (2018), consideran que los contenidos contextualizados “emergen de la interacción de la contextualización cotidiana, disciplinar y metadisciplinar en el contexto de la enseñanza” (p. 58). Para los autores mencionados, existen tres clases de contextualización: el conocimiento académico básico, en este caso de la química con base en niveles que organicen el contenido disciplinar a ser enseñado; la contextualización histórica, la metodológica y la socioambiental propuesta por Vásquez (2004); y la utilidad, aplicabilidad, importancia e interacciones de la química en diferentes

contextos, la cual es fundamental porque permite la emergencia de problemas desde los cuales el docente puede organizar y contextualizar los contenidos.

De esta manera, aprender de manera contextual involucra temas de interés e innovadores y no simplemente la adaptación de una receta; realizar pactos con base en determinados intereses que no ignoran las problemáticas sociales, brinda mejores maneras de ver a los estudiantes, con lo cual la adquisición del aprendizaje se construye desde el entorno exterior, y la integración en el propio universo, para concebir nuevos sistemas de representación para actuar sobre el contexto (Ortega-García, 2016). Así tanto la enseñanza como el aprendizaje en contexto parten de los ritmos en que el estudiante aprende, para que tenga lugar la aprehensión de los saberes que llegan del exterior.

Una propuesta didáctica contextualizada debe ser integral que permita abordar y comprender los problemas globales (Parga- Lozano y Piñeros-Carranza, 2018), esta integralidad es también interdisciplinaria pues las cuestiones contextuales necesitan ser observadas desde diferentes perspectivas.

Una propuesta didáctica contextualizada se refiere a una estrategia que motiva, explora y desarrolla un tema con base en una secuencia guiada por preguntas, esta parte de la percepción sin involucrar terminología técnica no saberes previos (Gellon et al., 2005). La exploración del tema es fundamental cuando el docente vaya a diseñar la estrategia.

La propuesta debe estar organizada en unidades didácticas y seguir los siguientes pasos: 1) contacto, 2) despertar la curiosidad y planificar, 3) desarrollo y presentación 4) resumen, 5) profundización, 6) ejercicio, 7) abstracción y 8) transferencia (Icfes, 2018, Galagovsky y Pégola, 2017) y desde métodos de enseñanza activos centrados en el estudiante.

Metodología

El presente estudio se inscribe en el paradigma crítico social ya que proporciona a la investigación educativa “la humanización de los procesos educativos, la contextualización del proceso educativo y la transformación de la realidad social” (Ramírez, 2008, p. 116).

Acorde con lo anterior, la investigación se orienta desde el modelo de investigación-acción educativa, la cual desde la mirada de Levin & Rock (2003) es una investigación

sistemática por parte de los maestros con el propósito de mejorar sus prácticas de enseñanzas, mientras que para Kemmis y Mc Taggart (1992) la investigación-acción es planear, actuar, observar y reflexionar con más cuidado, de manera sistemática y rigurosa de lo que uno suele hacer en la vida cotidiana.

Contexto

El departamento del Guaviare está conformado por cuatro municipios: San José del Guaviare (su capital), Calamar, El Retorno y Miraflores; así como 25 inspecciones de policía, numerosos caseríos y sitios poblados. La inspección La Unilla hace parte del municipio de El Retorno. La economía que predomina en esta vereda se deriva de las bonanzas económicas como la explotación del caucho, pieles de animales, la ganadería y cultivos ilícitos. En la actualidad en razón al proceso de paz, la principal actividad económica es la ganadería extensiva de carne y leche. Esta inspección cuenta con la Institución Educativa Antonio Nariño (IEAN) sede La Unilla, donde se realizó la investigación, es un establecimiento rural de carácter oficial que ofrece educación a niños y jóvenes en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media académica, con modalidad agropecuaria, para ello cuenta con el apoyo del SENA.

La IEAN cuenta con un internado que está ubicado a unos trescientos metros de éste; tiene una capacidad para hospedar a 108 estudiantes, el espacio está dividido en dos sectores: uno para hombres y otro para mujeres; también hay zonas verdes, campos deportivos, un restaurante escolar y una gran extensión de terreno donde funciona la fincaescolar. Los estudiantes pertenecen al estrato 1 y 2, son hijos de familias vulnerables provenientes de veredas aledañas que se dedican a oficios varios, entre estas labores la agricultura y ganadería; el nivel educativo de los padres corresponde en su gran mayoría a la primaria.

El proceso investigativo se llevó a cabo con 13 estudiantes del grado 11°.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para cada fase del ciclo se aplican diferentes técnicas e instrumentos. Durante la intervención se utilizó la técnica de la observación participante, en tanto el docente participó en la misma implementación de las unidades didácticas. Esta observación es operacional, en

la cual el observador puede especificar los parámetros de referencia del evento (Hurtado, 2000) según los indicios de los resultados de aprendizaje previstos, cuyo instrumento es el diario de campo. Igualmente se aplicó la técnica de la encuesta para la prueba de conocimiento y para detectar la satisfacción de los estudiantes en las actividades realizadas en cada una de las tres unidades didácticas implementadas.

Procedimiento

El proceso de desarrollo del estudio se estableció con base a la investigación-acción siguiendo el espiral de ciclos propuesto por Kemmis y Mc Taggar (1992): planificación, acción, observación y reflexión-evaluación.

Ciclo de planificación

La planificación se inició con las primicias que tienen los estudiantes frente a la relación que establecen con el concepto de reacciones químicas y algunos fenómenos que se dan en la ganadería y sus derivados. Esta fase diagnóstica fue realizada desde la observación, experiencia y reflexión del docente investigador. Posteriormente se diseñó un plan en el cual se preparó la estrategia didáctica contextualizada, utilizando el tema de la ganadería y sus derivados, desde donde los estudiantes elaboraron el concepto de reacciones químicas orgánicas, identificando los cambios químicos que se dan en la producción de yogurt de leche de vaca, producción de jabón de cebo; y de igual manera, para que comprendieran el tipo reacción química que se produce en cada uno de estos fenómenos. La acción se generó a partir de las actividades propuestas en esta fase.

Ciclos de acción, reflexión y evaluación

Tabla 1.

Fases del desarrollo de la Estrategia Didáctica Contextualizada.

Unidad didáctica de aprendizaje contextualizado en las reacciones químicas que ocurren en algunos productos derivados de la ganadería como el jabón y el yogur			
Dimensiones	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Encabezado			
Título	Reacciones orgánicas y su clasificación	El jabón, su reacción química y aplicación	Reacción química que se da en la elaboración de yogurt
Estándares			

Estándar de competencia	Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.	Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.	Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.
Derecho básico de aprendizaje	Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, homólisis, heterólisis y pericíclicas) posibilitan la formación de distintos tipos de compuestos orgánicos.	Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, descomposición, neutralización y precipitación) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos	Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido-reducción, descomposición, neutralización y precipitación) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos
Objetivo	Reconocer y comprende los tipos de reacción química y las representa a través de figuras.	Conocer la reacción química que se produce en la elaboración de jabón.	Conocer cómo se representa una ecuación química a través de la elaboración de yogur con el fin de identificar el reactivo inicial y como estos se transforma en ácido láctico.
Materiales	Guía de trabajo individual/grupal, videoclip: de tipo de reacciones, lectura de reacciones orgánicas y actividades grupales en clase.	Guía de trabajo individual/grupal, elaboración de jabón, lectura sobre el jabón y características	Guía de trabajo individual/grupal, videoclip: cambio físico y químico, lectura de cambios físico y químico, visita a lugar donde se produce yogur.
Práctica-aplicación			
Introducción	Importancia de la química orgánica Jade, 10 de diciembre, 2021	Introducción a la composición química del jabón (Regla et al., 2014)	Introducción al yogur (Espinoza y Zapata, 2010)
Actividad exploratoria (saberes previos).	¿Conoces o has escuchado algún fenómeno químico que se dé en la elaboración de algún producto derivado de la ganadería? ¿Qué entiendes por fermentación? La combustión es fenómeno químico que nos permite la obtención de energía para muchas actividades daría ¿conoce como se produce la combustión?	La química detrás de este producto responde a varias incógnitas: ¿Sabes cómo funciona un jabón? ¿sabe porque hace burbuja? ¿sabe por qué limpia? ¿sabe de dónde produce?	¿Cómo se elabora el yogurt? ¿Conoces los ingredientes para la elaboración del yogurt? ¿Conoces los beneficios que genera el consumo del yogurt? ¿Sabes que fenómeno químico se da en la elaboración del yogurt? ¿Has escuchado hablar de la fermentación láctica?
Contenido teórico	Aspectos generales Reacción química Rodríguez, 2015 Ruptura o fisión homolítica Ruptura o fisión heterolítica Reacciones homolíticas Reacciones heterolíticas Tipos de reacciones orgánicas Reacciones de sustitución Reacciones de eliminación Reacciones de adición Rodríguez, 2015	El jabón y sus aplicaciones. Reacción de saponificación. ¿Cómo funciona un jabón?: molécula de jabón, formación micelar en entorno acuoso, industrialización del jabón, química de la fabricación de los jabones (Regla et al., 2014)	Definición de yogur (Espinoza y Zapata, 2010) Función de las Bacterias Ácido-Lácticas (Espinoza y Zapata, 2010) Microorganismos que intervienen en la fermentación (Universidad del Atlántico, 2020) Importancia del yogur, La química del yogur, bioquímica de la fermentación, hidrólisis de la lactosa (Universidad del Atlántico, 2020)
Actividades	Actividad 1 lectura y explicación de las reacciones orgánicas	Actividad 1. Interpretación de lectura	Actividad colaborativa Instrucciones: el docente solicita a los estudiantes formar grupo para leer el texto anterior y responde las siguientes preguntas en el cuaderno.
	Actividad 2. Clasificación de las reacciones orgánicas (fatherandteacher, 2 de octubre, 2014)	Actividad 2. Conversatorio sobre la lectura de texto.	Actividad 2. Conversatorio sobre la lectura y las preguntas resuelta por los estudiantes.
	Actividad 3. Juego de formación de reacciones orgánicas	Actividad 3. Elaboración de jabón por el maestro.	Actividad 3. Se observa video fermentación láctica, luego realizar un diagrama sobre los caminos que

			toma la glucosa para convertirse en ácido láctico, y que tipo de seres vivos realizan la fermentación láctica.
		Actividad 4. Los estudiantes realizan jabón, enseñando a padres de familias y estudiantes.	Actividad 4. Elaboración de yogur
			Actividad 5. Los estudiantes formar grupo y realizar yogur y de este construyen un video.
Evaluación de las actividades anteriores	Actividad 4. Evaluación de la actividades anteriores	Actividad 5. Construcción de un video.	Actividad 6. Compartir, el yogur formado por cada grupo será compartido a todos los compañeros.

Resultados

Enseñanza contextualizada de las reacciones químicas

Para enseñar los temas indicados en cada unidad de la estrategia, se necesitaron varias condiciones. Primero un conocimiento del contexto educativo propio a la enseñanza de la química dado por la experiencia del docente investigador en la I. E. Antonio Nariño en el municipio El Retorno, y, con anterioridad en otras instituciones educativas en los municipios El Retorno, Calamar y San José del Guaviare; así como por las conversaciones con docentes de la misma asignatura en las cuales se expresa el poco interés que los estudiantes expresan por el aprendizaje de los temas de la química. fue necesario igualmente, un conocimiento del entorno socioeconómico y cultural de los estudiantes y del contexto del aula como lugar donde se genera y se atribuye significado a los temas que se enseñan y construyen en una relación recíproca. Con estas condiciones se evidencia el problema de la poca utilidad que le ven los estudiantes a la química, y que tiene como consecuencia el bajo nivel de los resultados académicos.

Por otro lado, desde una perspectiva más práctica, la enseñanza en esta investigación necesitó la realización de diferentes roles por parte del docente para que el diseño de la estrategia tuviera éxito; estas funciones fueron coherentes con los pasos descritos en el procedimiento: la identificación en el entorno sociocultural de necesidades que involucren a la comunidad y los estudiantes; la aplicación de un tema de la química que sea de utilidad, la selección de recursos didácticos apropiados para enseñar los temas teóricos; la planificación de actividades que proporcionen una experiencia contextualizada; una mise en place para los experimentos químicos y su aplicación.

Al final de la implementación de la primera unidad didáctica, el docente evidencia desde la observación, que enseñar a los estudiantes a hacer jabón y la reacción química que se da en su producción, y luego evidenciar la seguridad con la cual les explicaron a los padres de familias y estudiantes de primaria lo aprendido “fue el mejor momento que he tenido hasta ahora en la educación, no tiene explicación la emoción que sentí” (diario de campo, docente investigador). Esta observación indica que la enseñanza contextualizada cumple con las expectativas de la comunidad educativa, atribuyendo utilidad a los temas del área química.

Se evidenció igualmente, que la manera en la cual se enseña a hacer yogur motivó a los estudiantes a asistir en horas diferentes a las del horario reglamentario, lo que indica interés y motivación por el tema enseñado.

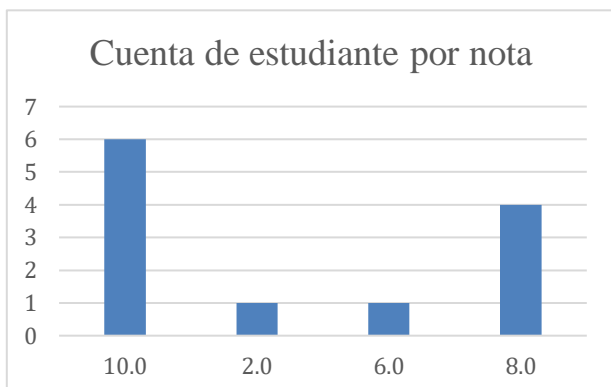
Aprendizaje contextualizado de las reacciones químicas

Los resultados indican que los estudiantes aprendieron los temas enseñados, tanto desde lo teórico como desde la experiencia, ya que la estrategia permitió que pudieran acceder tanto a la teoría de las reacciones orgánicas, como a la puesta en marcha de su aplicación desde la producción de jabón y yogur.

Así, en lo teórico en la prueba de conocimientos, consistente en una evaluación de selección múltiple con única respuesta, solamente un estudiante obtuvo una nota de 2.0/10, y los demás obtuvieron una calificación mayor e igual a 6.0/10. El 50% obtuvo la máxima nota, 34% obtuvo 8.0/10, es decir, que más de la mitad de los estudiantes ganaron con notas sobresalientes, lo que comprueba que hubo aprendizaje de las reacciones químicas orgánicas enseñadas. Estos resultados pueden apreciarse en la figura 1.

Figura 1.

Resultados prueba de conocimientos



En la realización del jabón, los estudiantes expresaron seguir aprendiendo, profundizado y conociendo más aplicaciones útiles de las reacciones químicas orgánicas. Además, según los resultados de la encuesta en las dos últimas preguntas se evidencia que la totalidad de los estudiantes afirmaron que les gustaría seguir aprendiendo sobre los fenómenos relacionados que se dan en la vida diaria de cada uno de ellos.

Los padres de familia quedaron con la curiosidad de seguir aprendiendo e impresionados de saber que el jabón se estaba haciendo del cebo de la vaca, que es un animal propio en su territorio. Cabe resaltar que un estudiante fue a su casa e hizo jabón de nuevo para enseñarle a sus padres porque no pudieron venir por estar alejado del colegio.

En la práctica, en la realización del yogur, a través de la observación, se constató el interés y la disposición a trabajar de los estudiantes en las actividades experimentales: “se notaba la alegría y curiosidad en su rostro, fue una experiencia maravillosa” (diario de campo, docente investigador). Desde lo emocional, por lo tanto, se evidenció durante las experiencias alegría, curiosidad, convivialidad, indicadores que dieron garantía de que el proceso de enseñanza- aprendizaje fue exitoso.

En ambas experiencias los estudiantes manifestaron continuamente su interés y deseo de aprender para montar su propio negocio. Esta evidencia obtenida de la observación de los experimentos se confirma con la respuesta que los estudiantes dieron a la quinta pregunta sobre la utilidad de lo aprendido de las reacciones químicas para la vida diaria en la cual, todos los estudiantes respondieron afirmativamente, y además aportaron argumentos. Así lo

expresaron: “da un aprendizaje más para nuestra vida diaria, conocimos cosas que no sabíamos” (E1); “Porque para más adelante quizás monte un negocio o trabajeya sé algunas reacciones de la química” (E2); “porque [con] esos conocimientos que adquirí puedo tener una enseñanza para mi vida” (E3); “porque me sirve para hacer experimentos y después para explicarle a alguien que no sepa” (E4); “porque se aprendió a hacer productos necesarios en el hogar diariamente” (E6). Lo que más valoraron los estudiantes fue que aprendieron para un futuro: tener un negocio, emprendimiento, porque saben hacer yogur y jabón, y para seguir más adelante con las metas.

Estrategia didáctica contextualizada de las reacciones químicas

La estrategia didáctica diseñada logró sus objetivos, por los resultados obtenidos tanto en la enseñanza como en el aprendizaje contextualizado, así lo mostraron las respuestas dadas por los estudiantes en la encuesta de satisfacción.

Según las respuestas a la primera pregunta, a todos los estudiantes les pareció interesante la actividad didáctica realizada sobre las reacciones químicas, por diferentes razones: entendieron cómo se forman las reacciones y los químicos que intervienen en ellas; aprendieron a hacer jabón y yogur y las reacciones que lo hacen posible, porque se adquieren conocimientos que no se tenían, “fue una experiencia muy bonita” (E5); “aprendí mucho” (E10), se aprenden cosas nuevas, cosas que no sabían; porque se aprendieron las reacciones y les gustaría saber más, se aprende mediante la práctica, sirve para más adelante, “las actividades de aprendizaje fueron muy chéveres”. (E1). Todos los estudiantes estuvieron de acuerdo en que las actividades realizadas aportan a su buen desempeño como estudiantes; y les gustaría que este tipo de actividades se realicen con mayor frecuencia.

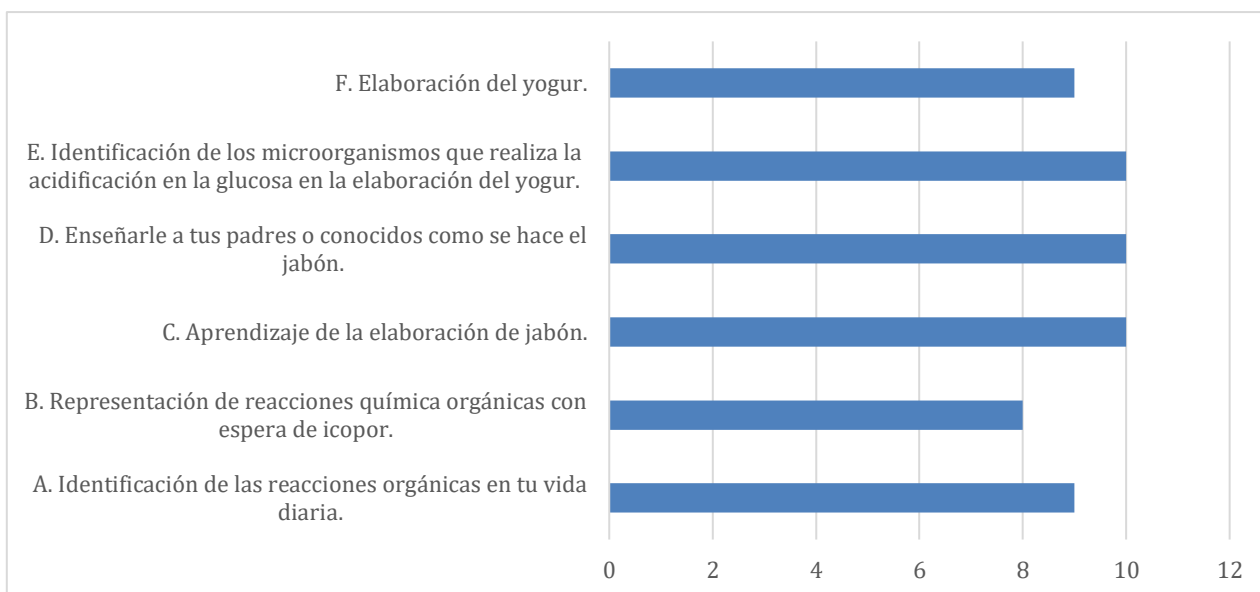
Los resultados de la pregunta acerca de la identificación de las actividades de mayor interés incluían la escogencia múltiple y se presentan en la tabla 2, la totalidad de los estudiantes escogieron las alternativas C, D y E; el 90% de los estudiantes seleccionan las alternativas A y F; y el 80% seleccionan la alternativa B; de lo cual se puede evidenciar que: las actividades de mayor interés de la estrategia fueron las relacionadas con: el aprendizaje de la elaboración de jabón; la enseñanza a los padres o conocidos como se hace el jabón; la identificación de los microorganismos que realiza la acidificación en la glucosa en la elaboración del yogur; fueron de interés: la identificación de las reacciones orgánicas en tu

vida diaria y las relacionadas con la elaboración del yogur; y en un poco menor medida las actividades relacionadas con la representación de reacciones química orgánicas con esfera de icopor (figura. 2).

A partir de los resultados expuestos, se puede afirmar que la estrategia didáctica contextualizada cumplió con los objetivos propuestos, puesto que permitió que los estudiantes adquirieran los conocimientos sobre las reacciones orgánicas de acuerdo con los estándares de competencia y los DBA, y la aplicación de este conocimiento en la obtención de productos de gran valor en el entorno cultural y económico, lo que hace valorar a su vez la teoría aprendida sobre las reacciones orgánicas.

Figura 2.

Actividades de mayor interés de la estrategia



Química en contexto

La realización de las actividades que constituyen la estrategia incluía no solo materiales y productos utilizados por las familias de los estudiantes como el cebo vacuno, la leche, el jabón y el yogur, sino que tuvo en cuenta sus costumbres, hábitos y los recursos naturales que se encuentran en su territorio. Así, se superó la enseñanza habitual de la química, donde los estudiantes llegan al laboratorio y aprenden teorías foráneas, con ejemplos de otros contextos educativos y culturas, ya que se logró que las teorías entraran al

contexto del aula y, en este sentido, se comprenda desde el entorno social, cultural, económico y aún natural propios de los estudiantes y sus familias. Además, las estrategias permitieron que los estudiantes y sus familias piensen a futuro, para el mejoramiento de su calidad de vida y la promoción de valores de convivencia, colaboración y compañerismo.

Discusión

Los resultados obtenidos en relación con la enseñanza contextualizada indican que para que esta tenga lugar el docente debe ser conocedor del contexto educacional en el cual se produce y da significado a los temas que se construyen de manera conjunta, la trayectoria del problema que se presenta en la enseñanza de la química, además debe cumplir diferentes funciones correspondientes con los pasos para el diseño de la estrategia didáctica contextualizada, estos hallazgos se encuentran acordes a las tres dimensiones para la contextualización de Vázquez (2004): contextualización histórica, metodológica y socioambiental.

Sin embargo, es novedosa esta investigación por cuanto se encuentra una dimensión emocional que es índice de que la enseñanza tuvo lugar, así como una dimensión del aprender enseñando porque los mismos estudiantes, al haber aprendido, enseñan con seguridad y gran satisfacción a sus padres y estudiantes de otros grados.

En el aprendizaje contextualizado, el interés por hacer que los estudiantes lo encuentren de utilidad y valoren los temas de las reacciones químicas orgánicas motiva al docente a encontrar recursos didácticos contextualizados al aula y al entorno socioeconómico y cultural, lo cual hace que, por ejemplo, los estudiantes aprecien la elaboración de jabón que se obtiene del cebo de la vaca, teniendo en cuenta que las tierras del Guaviare son más aptas para la cría de ganado que para el cultivo de alimentos, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) afirma que el 60,3% son aptas para el ganado y plantaciones forestales (Contexto Ganadero, 2014); y además es un producto muy útil que puede ser elaborado de manera artesanal. Estos resultados fueron encontrados por Ortega-García (2016) en donde el aprendizaje contextualizado se realiza con temas de interés y no adaptándose a un proceso adecuado, ya que aprender no es la generalidad sino a pactos que tienen como base intereses que puedan solución a problemas comunitarios y familiares. De esta manera, el aprendizaje parte del estudiante, de su ritmo de aprendizaje, de la realidad de su entorno, hallazgo que fue

reportado en la investigación de Ortega-García (2016) dado que los estudiantes luego de su experimentación manifestaron seguir aprendiendo por ser elaboraciones de productos propios a su cotidianidad, que son conocimientos que pueden ser revertidos a sus familias y comunidad.

La estrategia didáctica contextualizada para la enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas orgánicas llegó a ser una experiencia significativa y exitosa por cuanto se logra el aprendizaje de conocimientos nuevos, de los que no se tenía conocimiento, que sirven para más adelante, y que elevaron su desempeño académico; iguales resultados se encuentran en Parga-Lozano y Piñeros-Carranza (2018) porque integran aspectos disciplinares de la química, elementos sociales, históricos, ambientales que permiten la comprensión de una teoría universal como las reacciones químicas desde problemas contextuales.

De igual manera, en Galagovsky y Pégola (2017) se encuentra que una estrategia contextualizada implica una enseñanza centrada en el estudiante. Los estudiantes luego de la elaboración del jabón y el yogur expresan su deseo de seguir aprendiendo puesto que partieron de sus saberes y previos y motivación al descubrimiento y la exploración, según lo afirman Gellon et al. (2005).

Se encuentra que la química en contexto implica que se aprenda desde el contexto, desde los saberes previos, el entorno socioeconómico y cultural, que tal como lo muestran Galagovsky y Pégola (2017), así mismo, que favorece el aprendizaje de la química y los intereses de los estudiantes en donde se valora la inserción de esta asignatura en la vida cotidiana. Por su parte, Arteaga et al. (2016) insisten en la tendencia hacia el cambio para una educación innovadora, en el cual el docente proporciona las posibilidades para que los estudiantes construyan el conocimiento sirviéndose de los métodos del científico en su cotidianidad; y prepara a las personas para la vida, tal como indican los resultados del de la presente investigación, en la cual se encontraron además, el fortalecimiento de la dimensión emotiva y valorativa como expresiones de la adquisición del aprendizaje.

Adicionalmente, Meroni et al. (2015) introduce materiales del contexto en las prácticas de laboratorio, que es algo necesario para lograr una química en contexto, tal como se procedió en la elaboración del jabón y el yogur en el presente estudio.

Conclusiones y recomendaciones

La enseñanza-aprendizaje de la química en contexto implica un rol del docente como posibilitador de un ambiente que parte de unos conocimientos, intereses y problemas acordes con el entorno socioeconómico y cultural de los estudiantes, del contexto en el cual se construye y se da significado al conocimiento de los temas de la química en cuanto a la saponificación de las grasas y la fermentación láctica.

La adquisición de un aprendizaje contextualizado es manifestada por los estudiantes desde una dimensión emotiva, el cual, genera la motivación de enseñar lo aprendido a otros, les permite pensar en un proyecto de vida, posibilita conocer aún más el contexto y el entorno social, económico, cultural y ambiental en el cual se desenvuelve la cotidianidad de los estudiantes.

La enseñanza de la química no está en discrepancia con la teoría, sino que es esta teoría la que debe entrar en el contexto y ubicarse desde los intereses, problemas del contexto educativo para que pueda obtenerse un conocimiento significativo en los estudiantes.

Gracias a la contextualización la química desde las reacciones que se dan en producto relacionado con la ganadería los estudiantes logró conocer e identificar los procesos de fermentación láctica a través de la elaboración de yogur, así como los productos implicados en la saponificación de las grasas mediante la Estrategia Didáctica

Se recomienda a la institución educativa promover en otras áreas o asignaturas esta estrategia en contexto por cuando se ha demostrado lo productiva que es tanto en resultados educativos como económicos, culturales y sociales.

Promover igualmente la formación docente en aspectos que motiven metodologías que sean una alternativa al modelo tradicional que tenga al estudiante, el contexto y la comunidad como fundamento del currículo, y la planeación de áreas y actividades.

Plantear, en reuniones de padres de familia, las ventajas de la Química en contexto como estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de las reacciones químicas, y de otros temas que facilitan la adquisición del conocimiento por parte de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Arteaga V., E., Armada A., L., & Del Sol M., J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Universidad y Sociedad*, 8 (1). pp.169-176. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/321>
- Caamaño R., A. (2006). Repensar el currículo de química en el bachillerato. Primera Trobada de professors de Química de la Universitat de Barcelona i professors de química de batxillerat, Barcelona, 28 de juny de 2006. https://chemistrynetwork.pixel-online.org/data/SMO_db/doc/87_aureli.pdf
- Caamaño, A. (2011). Contextualización, indagación y modelización. Tres enfoques para el aprendizaje en las clases de química. *Aula de Innovación Educativa*, (207), pp. 17-21.
- Contexto Ganadero (2014). Guaviare, un territorio apto para la ganadería. En, Fadegán, sitio web. <https://www.fedegan.org.co/noticias/guaviare-un-territorio-pto-para-la-ganaderia>
- Echazarra, A. & Schwabe, M. (2019). PISA 2018 OECD Colombia. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- Espinoza M., A. y Zapata C., L. (2010). Estudio de Yogur. Evaluación de calidad e información nutricional. Odecu. <https://www.odecu.cl/wp-content/uploads/2017/12/2010-estudio-yogur.pdf>
- Fatherandteacher (2 de octubre, 2014). Tipos de reacciones orgánicas. https://www.youtube.com/watch?v=NvZQNf_9Tqs
- Galagovsky, L., & Pérgola, M. (2017). Química en Contexto: una experiencia didáctica basada en la adaptación del programa alemán Chemie im Kontext (ChiK) en España y Argentina. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 0619-624. <https://ddd.uab.cat/record/184586>
- Gellon, G; Rosenvasser, F; Furman, M., y Golombek, D. (2005). La ciencia en el aula. Siglo XXI editors. <https://www.educ.ar/recursos/151551/la-ciencia-en-el-aula-lo-que-nos-dice-la-ciencia-sobre-como-ensearla>.

- Gobernación del Guaviare (2016) Plan de Desarrollo Departamental. 2016. 2019. <https://ceo.uniandes.edu.co/images/Documentos/Plan%20de%20Desarrollo%20Guaviare%202016%20-%202019.pdf>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – Icfes (2018). Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018. https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1125661/Informe_nacional_resultados_PISA_2018.pdf/4c66530f-027e-696a-81da-be6e5108e5e9?version=1.0&t=1646970884580
- Izquierdo A., M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modernizar. *Anales de la Asociación Química Argentina*, 92(4-6), 115-136. <http://www.aqa.org.ar/images/anales/pdf9246/9246art13.pdf>
- Jade (10 de diciembre del 2021). Química en todas partes: los usos de la química orgánica en tu día a día. En: Superprof, Blog. <https://www.superprof.es/blog/importancia-de-la-quimica-organica-en-la-vida-diaria/>
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- Levin, B. B., & Rock, T. C. (2003). The Effects Of Collaborative Action Research On Preservice And Experienced Teacher Partners In Professional Development Schools. *Journal of Teacher Education*, 54(2), 135–149. <https://doi.org/10.1177/0022487102250287>
- López, M. A. (2016). Construcción de un recurso educativo sobre las relaciones de los quirópteros presentes en la Cooperativa Playa Güio en el Departamento del Guaviare. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/1763>.
- Martínez V., & Zaydee, M. (2021). Reacciones químicas en contexto para contribuir al desarrollo del pensamiento científico (tesis maestría, Universidad Nacional). Repositorio UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79455>
- Meronia, G., Copello, M. I. & Paredes, J. (2015). Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria. *Educación Química*, 26(4). <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.07.002>

- Mora P., W. M. & Parga L., D. L. (2009). La imagen pública de la química y su relación con la generación de actitudes hacia la química y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (27). <http://hdl.handle.net/20.500.12209/15043>
- Ortega-García, C. A. (2016). Para qué un aprendizaje contextualizado y coherente en la escuela. *Praxis*, 12(1), 135–144. <https://doi.org/10.21676/23897856.1855>
- Parga L., D. L. & Pineros-Carranza, G. Y. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación Química*, 29(1), pp.55-64. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683>
- Ramírez B., R. (2008). La pedagogía crítica Una manera ética de generar procesos educativos. *Folios*, (28), 108-119. <https://doi.org/10.17227/01234870.28folios108.119>
- Regla, I.; Vázquez V., E., Cuervo A., D. H., Neri, A. C. (2014). La química del jabón y algunas aplicaciones. *Revista Digital Universitaria*, 15 (5). <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num5/art38/index.html>.
- Rodrigo, M. J. (Ed.). (1994). Contexto y desarrollo social (pp. 26-46). Madrid: Síntesis. http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/6TA_Rodrigo_Unidad_5.pdf
- Rodríguez-Cepeda, R., Casas-Mateus, J. A. & Martínez-Cárdenas, D. E. (2020). Laboratorio de química bajo contexto: insumo para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 33-52. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-11334>
- Rodríguez R., M. T. (2015) Las reacciones orgánicas. Universidad de Burgos. https://www.ubu.es/sites/default/files/portal_page/files/tema_1_exe_learning_plataforma_definitivo2.pdf
- Salamanca, M. A., Naranjo, J. M. & Espinosa, W. (2007). Implementar, validar y ajustar un modelo productivo sostenible de huerta orgánica, como complemento a la seguridad alimentaria de niños y jóvenes campesino, de la vereda Retiro, Caracol y Colinas del municipio de San José del Guaviare. [Ingeniero Agroforestal, ecapma]. [info:eu-repo/semantics/bachelorThesis, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/1413>.

- Souza, K.A.F.D.; Cardoso, A.A. (2010). Reflexiones sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), pp275–284.
- Torres M., C y Valencia C., K. (2020). Violencia y No Violencia en las Escuelas Rurales Rafael Pombo de Agua Bonita y el Retiro de San José del Guaviare. Universidad de los Llanos. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1569>
- Universidad del Atlántico (2020). Yogurth – Apuntes 8. Asignatura Nutrición y Bromatología (45908) Año académico 2019/2020. <https://www.studocu.com/co/document/universidad-del-atlantico/nutricion-y-bromatologia/yogurth-apuntes-8/5742757>
- Urrutia M., A. (2021). La Inclusión y la deserción escolar de los estudiantes de origen indígena en la Institución Educativa Concentración de Desarrollo Rural, en San José del Guaviare.
- Vázquez-González, Carlos (2004). Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el proceso de enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (3), 214-223. <https://rodin.uca.es/handle/10498/16438>
- Wikipedia (13 enero, 2012). Archivo: Mapa Diócesis de San José del Guaviare. https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa_Diocesis_de_San_Jose_del_Guaviare.s
vg