

Una aproximación a las tendencias de pensamiento en estudiantes de grado décimo sobre las Funciones Químicas Inorgánicas en un contexto rural en el Sur de Colombia

An approach to the tenth-grade students' thought tendencies about Inorganic Chemical Functions in a rural context in the South of Colombia

Uma abordagem das tendências de pensamento dos alunos do décimo ano sobre as funções químicas inorgânicas em um contexto rural no sul da Colômbia

Yanerys Maria Silva Gómez

Semillero ENCINA, Universidad Surcolombiana, u20172162955@usco.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6625-0342>

Jonathan Andrés Mosquera

Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, Universidad Surcolombiana, jonathan.mosquera@usco.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2947-6291>

Resumen.

Este estudio se realizó con el objetivo de identificar las tendencias de pensamiento en estudiantes de grado décimo en torno a las funciones químicas inorgánicas. En ese sentido, el estudio es de tipo cualitativo, en donde se ha aplicado un cuestionario con 10 preguntas sobre los contenidos temáticos como funciones óxido, hidróxido, ácidos y sales. Dichas preguntas fueron estructuradas bajo el modelo de Cuestiones Sociocientíficas y se aplicaron en un grupo de 13 estudiantes del grado décimo en la Institución Educativa Gabriel Plazas del municipio de Villavieja en el departamento del Huila. Las respuestas fueron sistematizadas y analizadas a partir de la técnica de análisis de contenido, construyendo un sistema de categorías y subcategorías para interpretar las tendencias de pensamiento que configuran las concepciones hacia el tema de interés en el estudiantado. Así pues, se evidencia la pertinencia y relevancia de emplear situaciones cotidianas como estrategia para formular interrogantes a los y las estudiantes. Estas metodologías promueven un aprendizaje contextualizado y contribuyen a que el estudiantado reconozca la aplicabilidad del lenguaje químico en la vida cotidiana.

Palabras clave.

Óxidos, Hidróxidos, Ácidos, Sales, Tendencias de Pensamiento.

Abstract.

This study was carried out with the objective of identifying tenth grade students' thought tendencies around inorganic chemical functions. In this sense, the study is of a qualitative type, where a questionnaire with 10 questions on the thematic contents such as oxide, hydroxide, acid, and salt functions has been applied. These questions were structured under the Socio-scientific Questions model and were applied to a group of 13 tenth-grade students at the Gabriel Plazas Educational Institution in the municipality of Villavieja in the department of Huila. The responses were systematized and analyzed using the content analysis technique, building a system of categories and subcategories to interpret the trends of thought that make up the conceptions towards the topic of interest in the student body. Thus, the pertinence and relevance of using everyday situations as a strategy to ask students questions is evident. These methodologies promote contextualized learning and help students recognize the applicability of chemical language in everyday life.

Keywords.

Oxides, Hydroxides, Acids, Salts, Thought Trends.

Resumo.

Este estudo foi realizado com o objetivo de identificar as tendências de pensamento dos alunos do décimo ano em torno das funções químicas inorgânicas. Nesse sentido, o estudo é do tipo qualitativo, onde foi aplicado um questionário com 10 questões sobre os conteúdos temáticos como funções óxido, hidróxido, ácido e sal. Estas questões foram estruturadas sob o modelo de Questões Sociocientíficas e foram aplicadas a um grupo de 13 alunos do 1º ano da Instituição Educacional Gabriel Plazas no município de Villavieja no departamento de Huila. As respostas foram sistematizadas e analisadas por meio da técnica de análise de conteúdo, construindo-se um sistema de categorias e subcategorias para interpretar as tendências de pensamento que compõem as concepções sobre o tema de interesse do corpo discente. Assim, fica evidente a pertinência e relevância do uso de situações cotidianas como estratégia para fazer perguntas aos alunos. Essas metodologias promovem o aprendizado contextualizado e ajudam os alunos a reconhecer a aplicabilidade da linguagem química na vida cotidiana.

Palavras-chave.

Óxidos, hidróxidos, ácidos, sais, tendências de pensamento.

Introducción

Debido a la emergencia sanitaria por el virus del SARS-CoV-2, la educación en Colombia pasó por una serie de cambios como respuesta a las diferentes medidas que fueron implementadas para mitigar los contagios. Una de las principales medidas que se tomó y la cual impactó notablemente en el ámbito educativo, fue la suspensión de las clases presenciales en todos los niveles educativos. Dicha situación, llevó a que se modificaran las estrategias de enseñanza y aprendizaje mediante el empleo de una diversidad de formatos y plataformas digitales (CEPAL – UNESCO, 2020). Teniendo en cuenta lo anterior, el presente estudio se desarrolló bajo la modalidad virtual haciendo uso de plataformas digitales como Google Meet y herramientas como Google Forms.

En cuanto a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, estas cumplen un papel importante en el desarrollo de las capacidades investigativas de los y las estudiantes, ya que, les permite el acercamiento a un pensamiento crítico y reflexivo desarrollado de tal forma que le proporcione al estudiante las herramientas necesarias para poder operar en la realidad, conociéndola y transformándola (Tacca Huamán, 2010). Por lo tanto, para que los y las estudiantes logren estos cambios en la sociedad, es importante crear diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje desde la ciencia, y que, de manera articulada con el contexto se forme de manera integral como elementos fundamentales de la cultura. De ese modo, la educación en ciencias debe generar una serie de nuevas condiciones y mecanismos que permitan la construcción de actitudes reflexivas, críticas y positivas, que favorezcan una nueva visión del trabajo científico. Por ello, es importante que los y las docentes reconozcan que la ciencia hace parte de la vida cotidiana y por lo tanto, es importante proporcionarles a los y las estudiantes, elementos y argumentos que se soporten en la ciencia y en sus diversas manera de explicar el mundo, es decir, promoviendo una postura crítica desde tempranas edades en la toma de decisiones (Rodríguez et al., 2011). Teniendo en cuenta lo anterior, Dentro de las diferentes disciplinas que engloban a las ciencias naturales, la química juega un papel fundamental. De ahí que, en la actualidad se observa cómo se han llevado a cabo diferentes procesos y avances en la ciencia, modificando así nuestra conducta en la sociedad e incluso en muchas ocasiones afectando al medio ambiente.

Ahora bien, la química ha permitido comprender de manera detallada varios de los hechos que ocurren en la naturaleza. Además, la química al integrarse con otras ciencias experimentales ha permitido llegar a la explicación de muchos fenómenos que son incluso de importancia vital para el hombre. De acuerdo con lo anterior, la enseñanza y aprendizaje de la química en la educación básica secundaria, media e incluso a nivel de pregrado se vuelve de vital importancia (Castillo et al., 2013). Dicha relevancia de la química se soporta en la finalidad de lograr que, las futuras generaciones fortalezcan conocimientos científicos y tecnológicos, que les permita

generar soluciones a diferentes problemáticas tanto ambientales como sociales. De igual manera, se pretende que la educación en química desarrolle en los y las estudiantes, ciertas habilidades y competencias para afrontar diferentes situaciones en las que la química se haga presente en su vida diaria y en su entorno.

Sin embargo, los y las estudiantes consideran la química como una disciplina muy compleja. Por ello Nakamatsu (2012), plantea que gran parte de esta dificultad se basa en que la química requiere de un aprendizaje en diversos niveles. Un nivel macroscópico, donde el estudiante describe todo lo que es visible para él a partir de su experiencia cotidiana. Un nivel submicroscópico, donde es necesario la implementación de modelos que permitan mostrarle al estudiante la composición de la materia, este es un nivel muy abstracto. Por último, se encuentra el nivel simbólico donde se establecen una serie de símbolos y reglas que permiten representar los modelos. Por lo tanto, en la enseñanza y aprendizaje de la química es necesario mantener un equilibrio entre estos tres niveles ya que el aprendizaje se favorece cuando se combinan de manera adecuada cada uno de los tres. Además, teniendo también en cuenta la relación entre el mundo real, la vida cotidiana y la teoría.

Con base en lo anterior, y teniendo en cuenta la importancia de la enseñanza y aprendizaje de la química, se reconoce en los Estándares Básicos de Competencias para Ciencias Naturales (MEN, 2004) que, el estudiante debe desarrollar competencias que le permitan dar una explicación de la estructura atómica a partir de las diferentes teorías cinético-moleculares. Asimismo, este mismo documento normativo de la educación en ciencias en Colombia, establece que, el o la estudiante de grado décimo debe identificar las tipologías de enlace químico, y a partir de este, comprender su entorno, las interacciones que se presentan y a su vez explicar las transformaciones de la materia. Así pues, dentro de estas transformaciones de la materia se incluyen las funciones químicas inorgánicas tales como función óxido, hidróxido, ácidos y sales, las cuales permiten la formación de diversos compuestos que se emplean diariamente.

De igual manera, es importante destacar que, a través de la enseñanza y aprendizaje de las funciones químicas inorgánicas los y las estudiantes realizan un acercamiento al lenguaje científico por medio de la nomenclatura de estos compuestos con los cuales interactúan a diario. Según Cantillo (2016), el lenguaje científico no solo está relacionado con la comunicación de diferentes ideas, sino que también, se constituye como una herramienta importante para la construcción del conocimiento y la evaluación de competencias científicas. Del mismo modo, este mismo autor establece que, en la química se emplea una serie de reglas que permiten la identificación y el nombramiento de las sustancias y por ello es importante que las personas que van comenzando en el estudio de la química básica puedan entenderlo y comprenderlo. Por esta razón, es importante que el aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica se encuentre incluido en la programación curricular del área de ciencias

naturales. Lo anterior, se ve evidenciado en los Derechos Básicos de Aprendizaje del área de Ciencias Naturales (MEN, 2016), documento normativo nacional que establece que, a partir del grado octavo de educación básica secundaria se inicia el acercamiento del estudiante con la nomenclatura de las funciones químicas inorgánicas, por tanto, en grado décimo de educación media, los contenidos deben tener una relación mayor con las prácticas del estudiantado.

Por consiguiente, al tener en cuenta la diversidad de compuestos inorgánicos con los que se interactúan en la vida cotidiana, el lenguaje químico juega un papel importante en la enseñanza de esta ciencia natural y sus contenidos. No obstante, el principal desafío de la enseñanza de la química es la creación de una relación directa entre lo que es enseñado en la escuela y los aspectos cotidianos de los y las estudiantes. Lo anterior, con el objetivo de que no se vea la enseñanza de la química como una asignatura de difícil comprensión, sino que, esta sea aceptada de la mejor manera por los y las estudiantes generando en ellos un aprendizaje significativo para la vida (Mendes et al., 2012), que despierte interés y favorezca emociones positivas (Borrachero, 2015).

Por último, es importante tener en cuenta que, cada uno de los y las estudiantes posee una serie de conocimientos previos que dependen de cada una de sus experiencias y de su forma particular de aprender. Sin embargo, se debe tener en cuenta que una parte de los y las estudiantes no llegan al aula de clases con algunos conocimientos previos relacionados al área de la química. Pero, aquellos que sí llegan con unos preconceptos pueden presentar conocimientos no muy claros o de naturaleza alternativa, los cuales van a afectar de manera no siempre positiva en su proceso de aprendizaje. De ese modo, se debe tener claro que la enseñanza de la química no es sólo transmitir una serie de información, por el contrario, es un proceso que promueve la asimilación de una información conceptual, y desde aspectos procedimentales y actitudinales se contribuya al fortalecimiento de los conocimientos del estudiantado (Nakamatsu, 2012).

En ese sentido, se desarrolla un estudio con estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Gabriel Plazas con el objetivo de identificar las tendencias de pensamiento que caracterizan sus concepciones en torno a la temática de funciones químicas inorgánicas.

Aspectos metodológicos

El presente estudio se basa en un enfoque cualitativo, para lo cual fue necesario realizar un análisis de contenido (Bardín, 1977), logrando establecer un sistema de categorías y subcategorías para valorar las tendencias de pensamiento de los y las estudiantes de grado décimo sobre las funciones químicas inorgánicas. Para ello, fue necesario la elaboración de un cuestionario a través de Google Forms, el cual contó

con 10 preguntas basadas en algunas situaciones sociocientíficas y ejemplos cotidianos, que giraban en torno a la formación de óxidos, uso e importancia de hidróxidos, reconocimiento de sustancias ácidas y sales. De ese modo, se establecieron 10 categorías, en cada una de estas se asignaron valores a las subcategorías en una escala de 1 a 3 para calificar cada una de ellas, siendo 1, el valor asignado a aquella subcategoría que menos se acerca a un nivel de conocimiento ideal y 3 el valor más alto para aquella subcategoría que está más próxima a un nivel de conocimiento ideal o de referencia. En la tabla 1 se exponen cuatro categorías que serán objeto de análisis en el presente estudio en torno a las tendencias de pensamiento del estudiantado sobre las funciones químicas inorgánicas.

Por último, la población participante del presente estudio corresponde a 13 estudiantes del grado décimo cuyas edades oscilan entre 15 y 18 años, pertenecientes a la Institución Educativa Gabriel Plazas del municipio de Villavieja en el departamento del Huila. De igual manera, es importante resaltar nuevamente que las intervenciones didácticas para llevar a cabo el presente estudio se desarrollaron bajo la modalidad virtual, debido al cierre de las escuelas a causa de la pandemia por el Coronavirus.

Tabla 1. Categorías y Subcategorías para el análisis de las tendencias de pensamiento de los y las estudiantes de grado décimo.

Pregunta	Categoría	Subcategoría	Valoración
Cuando dejamos algunos objetos metálicos como por ejemplo clavos, tornillos o tuercas al aire libre y sin guardar en ningún sitio, estos con el tiempo comienzan a cambiar su coloración y muchas veces también cambia su olor ¿Por qué crees que sucede esto?	Formación de Óxidos	Moho.	1
		Exposición al aire libre durante mucho tiempo.	2
		Interacción del hierro con el oxígeno, la lluvia y el sol.	3
Muchas veces cuando una comida muy picante nos ha caído mal provocando mucho dolor de estómago y decidimos ir al médico, éste nos receta lo que conocemos generalmente como "Mylanta" (Hidróxido de aluminio). Este es un medicamento de color blanco y líquido que al tomarlo nos alivia de inmediato el dolor de estómago provocado por la acidez de la comida que habíamos consumido ¿Por qué crees que la "Mylanta" puede calmar el dolor en nuestro estómago?	Función de los Hidróxidos	Composición química.	1
		Refrescante.	2
		Antiácido.	3
¿Cómo sabes que una sustancia es ácida?	Identificación de sustancias ácidas	pH	1
		Sabor	2

¿Cuál crees que es uno de los componentes principales del agua de mar?	Elementos que participan en la formación de sales	Sal	1
		Cloro – Sodio	2
		Cloro – Magnesio – Calcio – Flúor – Potasio y Bromo.	2

Fuente: Autores

Resultados y Discusión

A continuación, se realiza un análisis de cada una de las categorías y subcategorías presentadas en la tabla 1, para ello, se muestran las tendencias de pensamiento reconocidas desde las respuestas de los y las estudiantes frente a cada una de ellas.

Formación de óxidos en objetos metálicos como clavos, tornillos o tuercas

En esta primera categoría se logra evidenciar que 2 de los y las estudiantes (15,4 %) como se observa en la figura 1, relaciona la formación de óxidos con algunos aspectos biológicos como la acción del *moho*. Por otro lado, el 23,1 % (3 estudiantes) asegura que los óxidos en algunos objetos se forman a partir de la *exposición al aire libre durante mucho tiempo* de estos. Sin embargo, estos y estas estudiantes no especifican algunos componentes del aire o factores del medio ambiente que intervienen en el proceso de oxidación.

Por el contrario, 8 de los y las estudiantes (61,5 %) que corresponden a la mayoría de estos y estas, sí resaltan algunos factores que participan en la formación de óxidos, asegurando que el proceso de oxidación sucede debido a la *interacción del hierro con el oxígeno, la lluvia y el sol*.

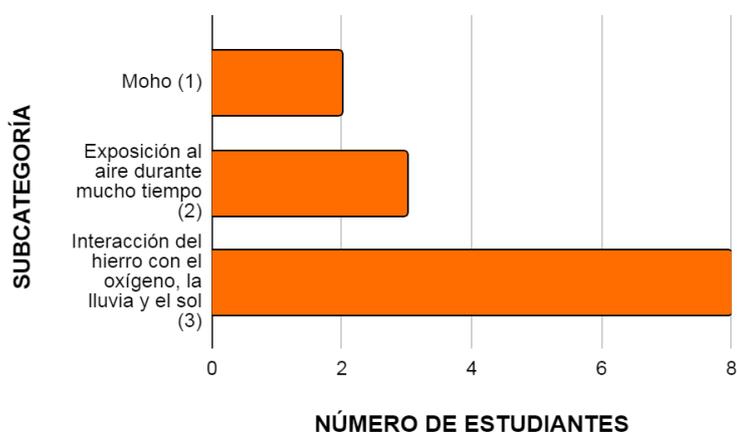


Figura 1. Índice de la categoría Formación de Óxidos.

Fuente: Autores

Seguidamente, se muestran algunas evidencias textuales que corresponden a las respuestas de los y las estudiantes para la pregunta que corresponde a esta categoría.

E13 [Teniendo como referencia la subcategoría Moho] *“porque tanto tiempo sin usarlo se vuelve moho o por la suciedad puede pasar.”*

E1 [Teniendo como referencia la subcategoría exposición al aire libre durante mucho tiempo] *“porque lo dejamos mucho tiempo al aire libre.”*

E5 [Teniendo como referencia la subcategoría interacción del hierro con el oxígeno, la lluvia y el sol] *“Porque los clavos, tuercas y tornillos contienen grandes cantidades de hierro y al exponerlos al aire libre ya sea por la humedad o por otros factores este comienza el proceso de oxidación.”*

A partir de lo anterior, se logra evidenciar que la mayoría de los y las estudiantes reconocen que fenómenos como la oxidación o corrosión ocurren debido a la reacción combinada de la humedad y el oxígeno del aire sobre objetos compuestos por hierro metálico (Gutiérrez, 2002). Esto, permite reconocer que en los y las estudiantes se ha generado un aprendizaje significativo debido a que esta temática se ve por primera vez en grado octavo, donde de acuerdo con los Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales (MEN, 2016), se establece como evidencia de aprendizaje que, los y las estudiantes justifiquen los cambios físicos y químicos que ocurren en los materiales por medio de la observación, como es el caso de los cambios químicos que llevan a la formación de nuevas sustancias evidenciándose esto por ejemplo, en su cambio de coloración.

Así mismo, para los y las estudiantes que tuvieron en cuenta las subcategorías 1 y 2, es necesario implementar la búsqueda de nuevas estrategias que permitan generar en ellos un aprendizaje significativo. Lo anterior, es debido a que en la temática de función óxido y nomenclatura de estos, se deben tener en cuenta una serie de reglas o normas para lograr dar nombres o formular diversas combinaciones entre el oxígeno, con elementos bien sea metálicos o no metálicos. Esto puede llegar a representar ciertas dificultades en el proceso de aprendizaje de los y las estudiantes (Rivera et al., 2019).

Función de los hidróxidos en algunos casos médicos como el dolor estomacal

En esta categoría, se les pregunta a los y las estudiantes sobre la acidez estomacal, la cual hace parte de una de las situaciones más comunes de visitas al médico. En muchas ocasiones esta es controlada con un medicamento muy popular que se conoce con el nombre de “Mylanta” y el cual se encuentra en la mayoría de los hogares colombianos. Con la situación anterior, se pretendía indagar acerca de qué tanto conocían los y las estudiantes sobre una de las características más importantes de los hidróxidos como es la neutralización de los ácidos. En ese sentido, el 61,5% que corresponde a la mayoría de los y las estudiantes (8 estudiantes) manifestaron

que la "Mylanta" calma el dolor estomacal debido a su *composición química*. Sin embargo, estos y estas estudiantes no expresan algunos ejemplos de esa composición que permitan determinar porqué calman la acidez. Por otro lado, una menor cantidad de estudiantes (2 estudiantes, 15,4 %) manifestaron que la "Mylanta" calma la acidez debido a que esta es *refrescante*. Por último, un 23,1 % de estos y estas estudiantes (3 estudiantes) como se observa en la figura 2, aseguran que esto se debe a que la "Mylanta" actúa como un *antiácido*.

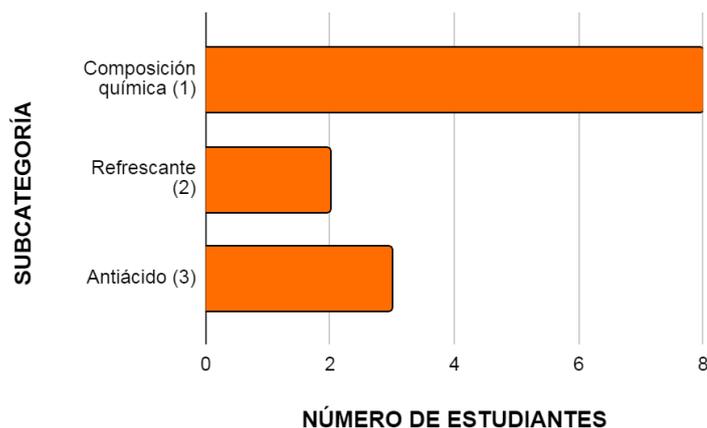


Figura 2. Índice de la categoría Función de los Hidróxidos.

Fuente: Autores

Seguidamente, se muestran algunas evidencias textuales que corresponden a las respuestas de los y las estudiantes para la pregunta que corresponde a esta categoría.

E10 [Teniendo como referencia la subcategoría Composición Química] *"por su compuesto químico que hace que al entrar en contacto con nuestro estómago alivie la acidez."*

E13 [Teniendo como referencia la subcategoría Refrescante] *"porque es fresco por la medicina que tiene."*

E9 [Teniendo como referencia la subcategoría Antiácido] *"Amm porque los elementos que hacen parte de este deben contener como un antiácido que haga efecto contra los ácidos estomacales que se ven presentados."*

Lo anterior demuestra que los y las estudiantes no tienen claridad en cuanto a la función que desempeñan los hidróxidos o las bases en reacciones de neutralización, entendiéndose una reacción de neutralización como una reacción provocada entre un ácido y una base generando como productos una sal + agua (Chang, 2002). La reacción entre el ácido clorhídrico del estómago y el hidróxido de aluminio o magnesio de la "Mylanta" provocarían una reacción de neutralización generando que la acidez estomacal se calme. Sin embargo, los y las estudiantes no brindan ejemplos de aquellos compuestos químicos que ellos creen que provocan esta reacción de neutralización, y tampoco dan claridad de porqué la "Mylanta" actúa como un antiácido.

De ese modo, es importante implementar ejemplos de situaciones que se dan en la vida cotidiana y también brindar información concreta que permita acercar las ideas que ya presentan los y las estudiantes sobre temas como la acidez y la basicidad. Así mismo, sus implicaciones en el mundo biológico y social, para que de esta forma los estudiantes se acerquen de manera más fácil a los conceptos científicos (Jiménez – Aponte et al., 2015).

Identificación de sustancias ácidas en la vida cotidiana

Para esta categoría, el 46,2 % de los y las estudiantes (6 estudiantes) como se presenta en la figura 3, manifiestan que una de las maneras en las que ellos identifican o reconocen que una sustancia es ácida, es por medio del pH. Lo anterior es correcto, ya que una de las técnicas que se emplean para establecer si una sustancia es ácida o básica es por medio de una escala de pH o a través de un pHmetro. Sin embargo, en la vida cotidiana no se cuenta siempre con un pHmetro, por lo tanto, se deben establecer otras técnicas para identificar una sustancia ácida y para ello se pueden emplear los órganos de los sentidos. Teniendo en cuenta lo anterior, una de las formas que establecieron el 53,8 % de los y las estudiantes (7 estudiantes) es a través del sabor ya que la mayoría de las sustancias ácidas presentan un sabor agrio.



Figura 3. Índice de la categoría Identificación de Sustancias Ácidas.

Fuente: Autores

Seguidamente, se muestran algunas evidencias textuales que corresponden a las respuestas de los y las estudiantes para la pregunta que corresponde a esta categoría.

E5 [Teniendo como referencia la subcategoría pH] *“para saber si una sustancia es ácida tenemos que mirar el pH.”*

E4 [Teniendo como referencia la subcategoría Sabor] *“Al comerla uno siente el sabor ácido que a algunos les disgusta y a otros les gusta...”*

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de las sustancias ácidas presentan un sabor agrio, por ejemplo, el vinagre debe su sabor agrio al ácido acético, y los limones y otras frutas cítricas contienen ácido cítrico (Chang, 2002). Lo anterior, corresponde

a una de las maneras más cotidianas de identificar un ácido, tal como lo expresaron el 53,8 % de los y las estudiantes. Sin embargo, una manera más técnica de identificar un ácido es por medio de una escala de pH, pero como se mencionaba inicialmente, no siempre se cuenta con este tipo de técnicas para identificar sustancias que son ácidas y que en muchas ocasiones consumimos diariamente.

De acuerdo con lo antes mencionado, una de las dificultades que se presentan en la enseñanza y aprendizaje sobre ácidos y bases se encuentra en cuanto a su nomenclatura y la simbología que se emplea para este tipo de temáticas. Es por ello, que la mayoría de los y las estudiantes prefieren optar por un aprendizaje memorístico de algunos conceptos, como es el concepto de pH (Alvarado – Zamorano et al., 2013).

Elementos químicos que participan en la formación de sales que se encuentran en el agua de mar

Para esta última categoría se les indaga a los y las estudiantes sobre los componentes que se encuentran en el agua de mar, teniendo claro que en ella se encuentran una serie de sales disueltas. Lo anterior, con el propósito de identificar si estos y estas estudiantes reconocen que la formación de sales se lleva a cabo por medio de iones a través de la unión de un catión y un anión. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, 7 estudiantes (53,8 %) que corresponden a la mayoría de acuerdo como se observa en la figura 4, establecen que los principales componentes del agua de mar corresponden a los elementos *cloro* y *sodio*. Sin embargo, estos y estas estudiantes no los nombran iones, sino simplemente como elementos, lo mismo sucede con 1 estudiante (7,7 %) que además de reconocer la presencia del elemento cloro, establece otros elementos como *magnesio*, *calcio*, *flúor*, *potasio* y *bromo* que se encuentran en el agua de mar formando sales, pero no brinda alguna argumentación al respecto. Por último, 5 estudiantes (38,5%) establecen que el componente principal del agua de mar es la *sal*, pero estos y estas estudiantes no indican un ejemplo de sal en específico y tampoco brindan argumentos al respecto.

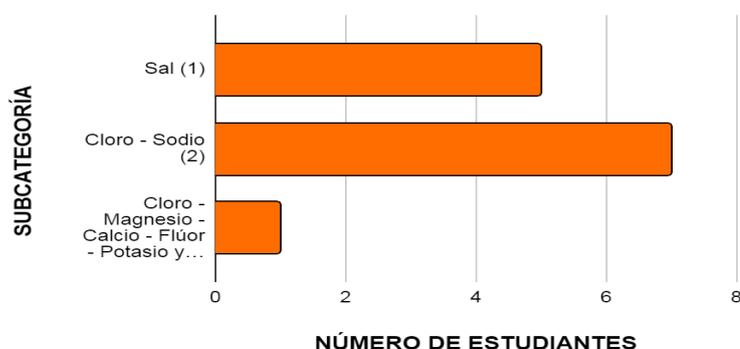


Figura 4. Índice de la categoría elementos que participan en la formación de sales

Fuente: Autores

Seguidamente, se muestran algunas evidencias textuales que corresponden a las respuestas de los y las estudiantes para la pregunta que corresponde a esta categoría.

E13 [Teniendo como referencia la subcategoría Sal] *"La sal."*

E7 [Teniendo como referencia la subcategoría Cloro - Sodio] *"el cloro y el sodio para formar la sal."*

E4 [Teniendo como referencia la subcategoría Cloro – Magnesio – Calcio – Flúor – Potasio y Bromo] *"cloro, magnesio, calcio, flúor, potasio, bromo."*

A partir de lo anterior, se observa que los y las estudiantes reconocen que existen una serie de elementos que conforman las sales presentes en el agua de mar, pero ninguno evidencia que estos elementos se encuentran en forma de iones. En ese sentido, se ve evidenciado los diferentes niveles de abstracción que presenta la química y por los cuales es muy difícil establecer una relación entre los cambios que se observan y las explicaciones, ya que por lo general se habla de los cambios químicos a través de un lenguaje por medio de símbolos que es muy diferente al que conocen, viven y emplean los y las estudiantes al transformar los materiales en la vida cotidiana (Tejada Tovar et al., 2013).

Conclusiones

Este estudio ha permitido evidenciar que, la mayoría de los y las estudiantes relacionan la formación de óxidos con la interacción de metales como el hierro con el oxígeno presente en el aire, la humedad o la lluvia. Mientras que una minoría del estudiantado participante relaciona la formación de óxidos con un periodo de tiempo prolongado al aire libre de los objetos, pero no reconocen los factores o elementos que intervienen en este cambio químico.

En cuanto a los hidróxidos o bases, los y las estudiantes no reconocen el papel fundamental que juegan las reacciones de neutralización en una situación cotidiana como lo es un dolor estomacal y tampoco evidencian las sustancias químicas que participan en ellas como, por ejemplo, la reacción entre el ácido y la base. Por otro lado, estos y estas estudiantes evidencian la identificación de ácidos por medio de características cotidianas como el sabor agrio y, también cabe resaltar que reconocen algunos conceptos más técnicos como el pH para la identificación de estos. En cuanto a la función química sales, los y las estudiantes reconocen algunos elementos químicos principales que participan en la formación de estas, siendo los más comunes el sodio y el cloro ya que los relacionan con la formación de la sal común. Sin embargo, estos y estas estudiantes no reconocen que estos elementos se encuentran en forma de iones.

Por último, desde la formación de maestros y maestras se considera la importancia de reflexionar sobre la implementación de situaciones y ejemplos cotidianos que

acerquen al estudiante a entender de una mejor manera su entorno y a su vez de ese modo ir nutriendo sus ideas previas a partir de conceptos científicos que no sean tan ajenos a sus realidades. Lo anterior, con el propósito de que los y las estudiantes reconozcan que la química se encuentra presente en cada una de sus actividades diarias.

Referencias Bibliográficas

- Alvarado - Zamorano, C., Cañada, F., Mellado, V., & Garritz, A. (2013). Dificultades en el aprendizaje de acidez y basicidad y el conocimiento didáctico del contenido de profesores mexicanos de bachillerato. *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*.
- Bardín, L. (1977). *Analyse de contenu*. Paris: Presses Universitaires de France. (Tra. Cast. Análisis del contenido. Madrid: Akal, 1986).
- Borrachero, A.B. (2015). *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias en Educación Secundaria* (Tesis de Doctorado). Extremadura, España: Universidad de Extremadura.
- Cantillo Maldonado, I. I. (2016). *Enseñanza - Aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica a través de un modelo didáctico integrador*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Valledupar.
- Castillo, A., Ramírez, M., & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 19(2), 11 - 24.
- CEPAL - UNESCO. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID - 19*.
- Chang, R. (2002). *Química* (Séptima edición ed.). México: McGRAW - HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
- Gutiérrez, A. (2002). Química de todos los días: Un mundo de óxidos. *Redalyc*, 29 - 40.
- Jiménez - Aponte, F., Molina, M., & Carriazo, J. (2015). Investigación de las Concepciones Alternativas sobre Ácidos y Bases en Estudiantes de Secundaria. *Scientia et Technica*, 20(2), 188 - 194.
- MEN. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Bogotá D.C: Ministerio de Educación Nacional.
- Mendes, M., Márquez Álvarez, H., Alves, D., & De Souza Leite, A. (2012). Lo lúdico como estrategia didáctica para el aprendizaje de las funciones de química inorgánica en la enseñanza media en Feira de Santana, Brasil. *Revista Cubana de Química*, XXIV (2), 105 - 114.

- MINEDUCACIÓN. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje en Ciencias Naturales*.
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la Química. *En blanco & negro. Revista sobre Docencia Universitaria*, 3(2), 38 - 46.
- Rivera, A., Sabino, L., & Quevedo, R. (2019). La enseñanza de los óxidos básicos y óxidos ácidos. *Investigación y Formación Pedagógica*, 40 - 52.
- Rodríguez Pineda, D. P., Izquierdo Aymerich, M., & López Valentín, D. M. (2011). ¿Por qué y para qué enseñar ciencias? En *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: Formación de ciudadanía para el siglo XXI* (págs. 11 - 31). México.
- Tacca Huamán, D. (2010). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación Educativa*, 14(26), 139 - 152.
- Tejada Tovar, C., Chincagana Collazos, C., & Villabona Ortiz, Á. (2013). Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza del concepto valencia). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 143 - 157.

Recepción: 10/11/2021 - **Aceptación:** 01/02/2022

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo

Silva, Y. M., & Mosquera, J. A. (2022). Una aproximación a las tendencias de pensamiento en estudiantes de grado décimo sobre las Funciones Químicas Inorgánicas en un contexto rural en el Sur de Colombia. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)*, 1(1), pp. 182-195.