

## Desarrollo de elementos del pensamiento crítico y su intervención en la enseñanza de la química en educación secundaria y media

*Development of elements of critical thinking and its intervention in the teaching of chemistry in secondary and middle education*

*Desenvolvimento de elementos do pensamento crítico e sua intervenção no ensino de química nos ensinos secundário e secundário*

**Marcelo Morales Riascos**

*Institución Educativa Municipal Domingo Savio, Pitalito-Huila (Colombia)*

*mar.morales9103@hotmail.com*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4362-6383>*

### Resumen.

El presente artículo expone un análisis y revisión teórica de las posibles implicaciones que genera la inclusión de los elementos del pensamiento crítico en el proceso de enseñanza de la asignatura de química, a partir de ello se pretende elaborar una visión reflexiva que exponga las bondades del pensamiento crítico para consolidar un aprendizaje significativo, a la vez reconoce como el actual paradigma pedagógico tiene que enfocarse en formar individuos no solo con el aprendizaje de contenidos temáticos estipulados en cada asignatura, sino con la capacidad de poder relacionar todo lo aprendido a las realidades suscitadas en la sociedad. En efecto, se presenta como el pensamiento crítico puede intervenir de manera exitosa en el proceso de aprendizaje de un área que requiere de unas modificaciones y reestructuración para que pueda ser concebida por el estudiante como una signatura de interés, por lo tanto, el presente artículo está inmerso bajo el enfoque cualitativo-interpretativo, que busca la comprensión del fenómeno planteado mediante la revisión y análisis de documentos e investigaciones. Los resultados coinciden en que el pensamiento crítico promueve habilidades de interpretación, autorregulación, juicio y proceso reflexivos que coadyuvan a la generación de un aprendizaje significativo.

### Palabras clave.

Pensamiento Crítico, Educación, Pedagogía, Educación Básica y Secundaria, Química.

## **Abstract.**

This article presents an analysis and theoretical review of the possible implications generated by the inclusion of the elements of critical thinking in the teaching process of the subject of chemistry, from which it is intended to develop a reflective vision that exposes the benefits of critical thinking. critical to consolidate meaningful learning, at the same time recognizes how the current pedagogical paradigm must focus on training individuals not only with the learning of thematic content stipulated in each subject, but with the ability to relate everything learned to the realities raised in the society. Indeed, it is presented how critical thinking can successfully intervene in the learning process of an area that requires modifications and restructuring so that it can be conceived by the student as a symbol of interest, therefore, this article It is immersed under the qualitative-interpretative approach, which seeks to understand the phenomenon raised through the review and analysis of documents and research. The results agree that critical thinking promotes interpretation, self-regulation, judgment, and reflective process skills that contribute to the generation of meaningful learning.

## **Keywords.**

Critical Thinking, Education, Pedagogy, Basic and Secondary Education, Chemistry.

## **Resumo.**

Este artigo apresenta uma análise e revisão teórica das possíveis implicações geradas pela inclusão dos elementos do pensamento crítico no processo de ensino da disciplina de química, a partir do qual se pretende desenvolver uma visão reflexiva que exponha os benefícios do pensamento crítico. fundamental para consolidar a aprendizagem significativa, ao mesmo tempo em que reconhece como o paradigma pedagógico atual tem que focar na formação dos indivíduos não apenas com a aprendizagem dos conteúdos temáticos estipulados em cada disciplina, mas com a capacidade de relacionar tudo o que é aprendido com as realidades levantadas na sociedade. Com efeito, é apresentado como o pensamento crítico pode intervir com sucesso no processo de aprendizagem de uma área que requer modificações e reestruturação para que possa ser concebido pelo aluno como um símbolo de interesse, portanto, este artigo está imerso sob o qualitativo-interpretativo abordagem, que busca compreender o fenômeno suscitado por meio da revisão e análise de documentos e pesquisas. Os resultados concordam que o pensamento crítico promove habilidades de interpretação, autorregulação, julgamento e processo reflexivo que contribuem para a geração de uma aprendizagem significativa.

## **Palavras-chave.**

Pensamento Crítico, Educação, Pedagogia, Ensino Fundamental e Médio, Química.

## Introducción

En el escenario de la práctica pedagógica de las ciencias naturales, en específico del área de química se han tenido en cuenta una serie de directrices y consideraciones para aplicar un proceso de enseñanza que tiene como objetivo que el estudiante recepcione no solo la simple transmisión de conocimientos teóricos y prácticos impartidos, sino que además sea consciente de las implicaciones que cada conocimiento puede generar en el contexto. En ese orden de ideas, el presente artículo pretende demostrar las bondades que puede ofrecer una relación consolidada entre los elementos del pensamiento crítico y la enseñanza de la química en educación media y secundaria, teniendo en cuenta que la educación ha venido cambiando sus paradigmas y en consecuencia debe responder a las exigencias de las personas que pretende educar.

En virtud de lo anterior, el presente artículo identifica inicialmente cuáles han sido las verdaderas necesidades de los estudiantes reconocidas desde unas perspectivas de su contexto y su realidad para entender los requerimientos generales de formación del alumno, y a partir de ello poder considerar la posibilidad de aplicar temas transversales que puedan servir de base para lograr un potencial educativo que pueda mejorar la visión que tiene los estudiantes con respecto al área de química, asignatura que durante décadas se ha considerado una área difícil de comprender, y así poder facilitar la comprensión de su contenido curricular y aplicar modelos, teorías y metodologías que generen un espacio agradable de conocimiento y se derive con un aprendizaje significativo.

Dicha iniciativa responde al interés generalizado que busca la mejora continua de la calidad en la educación, y a la respuesta de un cambio de paradigma que pretende prescindir de las consideraciones y enseñanzas de la asignatura que se limitaban a la simple transmisión de los conocimientos para reconocer que la química puede ser intervenida de manera efectiva con las realidades del alumno. En consecuencia, Riopel (2009) considera que es posible transmitirles a los estudiantes una concepción de la actividad científica de modo que los estudiantes puedan adquirir una visión coherente y unificada de la química, logrando materializar una simpatía con la asignatura y con el proceso de aprendizaje.

Paralelamente pedagogos como Johnstone (2017) identifican que los problemas de los estudiantes en secundaria con el aprendizaje de la química, es que permanentemente lo asocian con la memoria de las clasificaciones manejadas comúnmente, dejando atrás el potencial que los estudiantes pueden desarrollar para entender y describir cada uno de los procesos que el área de la química pretende explicar alcanzando un almacenamiento de ideas que logre conocimientos integrados dejando atrás los procesos de memoria aislados que fácilmente resultan perdidos. En ese particular Johnstone invoca a Piaget y determina la importancia de generar espacios que propicie un pensamiento crítico consciente que permita adjuntar nueva

información que le proporcione al estudiante el beneficio de ser aceptada y filtrada para que se pueda procesar de manera efectiva en el cerebro del aprendiz.

Ante esta perspectiva, los procesos que pueden ser aceptados y filtrados desde una perspectiva cognitiva pueden ser desarrolladas a través del pensamiento crítico, que se entiende como una amalgama de habilidades que convergen para dar solución a situaciones de la vida a través de posturas argumentadas, soportadas en la elección y contraste de fuentes de información confiables (Cano, 2020, p.3). Es así, los elementos del pensamiento crítico pueden ofrecer una oportunidad para promover un ambiente de aprendizaje de la química, donde el estudiante como sujeto ira adquiriendo habilidades para retomar conciencia de cada uno de los fenómenos que estudia la asignatura y crear procesos reflexivos que induzcan a premisa activas, persistentes y constantes para evocar cada una de las razones que explican el fenómeno generando conocimientos sólidos.

De la misma manera, Rendón, Parra y Cuadros (2015) aluden a que la química es una ciencia que puede ser impregnada de actividades transversales para fomentar el pensamiento crítico, pues tiene diversas formas de proponer experimentos y explicación de fenómenos que estriban las habilidades de indagación y evaluación de la información o situación, contribuyendo a adquirir un pensamiento crítico, que permite aplicar un juicio reflexivo, igualmente los autores hacen énfasis en los aspectos a mejorar desde un enfoque auto correctivo, pues estos le brindaran a los estudiantes herramientas de autoconocimiento y algo muy relevante que es la capacidad de que se puedan convertir en un sujeto sensible al contexto que no está aislado de las eventualidades que presencia en el entorno educativo.

De acuerdo con los aportes de los autores en mención, el presente artículo propone establecer al pensamiento crítico como una estrategia que intervenga las situaciones del área de química y propicie elementos del conocimiento del área de forma lógica y racional con el propósito de que el estudiante resuelva problemas y el estudiante adquiera un rol activo con habilidades de pensamiento y lenguaje capaz de potenciar la resolución de las situaciones que propone la química con base en el desarrollo de su propia lógica, apoyado en su entendimiento y concepción de la realidad, logrando que converja una actividad mental no rutinaria que requiera un esfuerzo y que implica una experiencia intrapersonal en la cual interviene la memoria, la atención, comprensión y aprendizaje.

Particularmente en el área de química existe una serie de tópicos que dificultan aún más el aprendizaje y evidencian dificultades que otras temáticas de secundaria, como resultado la investigación realizada por Bauman (2019) reconoce que temas como estequiometría, balanceo de educación, enlaces químicos, reacciones de compuestos organicos e inorgánicos involucran gran cantidad de información y un entendimiento integral de procesos que requieren de una apropiación de conceptos en química para

que se pueda entender cada uno de los aspectos que se pretende enseñar, en consecuencia estas temáticas han reflejado la incapacidad de algunos estudiantes de asimilarlo como algo interesante y ameno, concibiéndolo sólo como elementos que tienen que ver para culminar con su proceso de aprendizaje. Ante esta perspectiva, presentar una serie de actividades transversales que permiten la inclusión de elementos del pensamiento crítico en la enseñanza de la química permitirá identificar porque esos temas en particular no son asimilados por los estudiantes de forma armoniosa y así ayudar de alguna manera a subsanar la renuencia y bajo grado de adherencia reflejadas en respuestas erradas y frustrantes a la hora de evaluar de la asignatura.

En efecto, el pensamiento crítico en el ámbito de la enseñanza de la química destaca la necesidad de la aplicación de actividades transversales para afianzar las habilidades relacionadas con la búsqueda, manejo y validación de la información presentada para el proceso de aprendizaje de la asignatura, y así coadyuvar a las estrategias que propenden superar los déficits asociadas a una escasa capacidad que evidencian los alumnos y así objetivar la enseñanza de la química desde aprendizajes disciplinares adquiridos tanto en las aulas como en el entorno social y cotidiano producto de una interacción activa entre docente y estudiantes donde el pensamiento crítico aporta al conceptualización de los temas de química favoreciendo una comprensión reflexiva y significativa de los contenidos curriculares de la asignatura.

### Aspectos metodológicos

El objetivo del presente artículo es identificar cómo intervienen los elementos del pensamiento crítico en la enseñanza de la química en bachillerato, para ello se propone una estrategia educativa con base en el análisis y problematización de un compilado teórico, que a partir de su inferencia resalta la necesidad, promoción e incentivo de elementos del pensamiento crítico para generar escenarios idóneos que promuevan la reflexión y el aprendizaje significativo de contenidos curriculares para alcanzar una repercusión significativa en el campo de la educación y la investigación educativa.

En ese orden de ideas, el enfoque metodológico están enmarcado bajo los fundamentos cualitativos, que busca una comprensión de la realidad actual de la educación de la química en la educación media y secundaria, para entender los comportamientos y manifestaciones desarrolladas por los estudiantes en el proceso de aprendizaje, en efecto se orienta desde un enfoque cualitativo-interpretativo, fundamentado en la comprensión y análisis del objeto de estudio (Herrero, 2017), que para el caso en específico corresponderá a la población estudiantil para reconocer las respuestas obtenidas de manera cualitativa

Conviene mencionar que el enfoque cualitativo persigue un buen desempeño de las

estrategias a diseñar y ejecutar, pues al cualificar la investigación se busca abordar y entender la situación actual de los estudiantes obteniendo información periódica ajustando el proceso de aprendizaje de la química con elementos que favorecen el pensamiento crítico de los estudiantes.

De acuerdo con Paul y Eder (2017) el acercamiento y análisis de la realidad presentada se puede llevar a cabo bajo los preceptos de la hermenéutica, pues la comprensión de los fenómenos presentados, pueden percibirse bajo el entendimiento de conceptos previos, que están organizados bajo una relación dialógica entre el investigador y el investigado. Este fenómeno e interacción encierra un círculo hermenéutico que sitúa la comprensión en un sentido comparativo, permitiendo que se genere la creación de etapas en la investigación. Conviene mencionar que el presente artículo recoge un compilado de experiencias como docente del área de química, que en su quehacer pedagógico ha planteado la necesidad de evaluar porque los profesionales de la educación solo cubren las necesidades del programa curricular y no atienden de manera integral a las necesidades de formación e intereses de los educandos, es así que desde la perspectiva de planteamiento de interrogantes desde la química se pueda fomentar el pensamiento crítico de los estudiantes.

A partir de ello, inicialmente se realiza un análisis documental como una estrategia implementada para reconocer el panorama actual de la educación por medio de documentos que incluyen una operación intelectual objetiva, donde la identificación y la transformación de los documentos confluyen en productos que facilitan una descripción bibliográfica con una síntesis de conceptos informativos para lograr un proceso de reconocimiento, descripción y representación de contenido. Posterior al análisis documental se delimitará el contexto de aplicación donde se reconocerá los diferentes temas de la asignatura de química y la posibilidad de que estos recepcionen estrategias a nivel disciplinar, meta disciplinar y cotidiana para que puedan ser contextualizadas al proceso de enseñanza de la química y la mejora de la acción docente.

Posteriormente se establece un listado con una secuencia de actividades, que promuevan el pensamiento crítico y propicie unas funciones cognitivas donde se obtenga la codificación de información rigurosa, duradera y reflexiva de cada tema revisado, la secuencia de estas actividades estarán reforzadas por una serie de elementos que engloban una pregunta orientadora enfocada en desarrollar pensamiento crítico, es decir cada una de las estrategias de enseñanza de la química articulan de forma coherente esta preguntas orientadoras que definen unas relaciones explicativas y la construcción de conclusiones veraces con cierta objetividad (ver Figura 1).

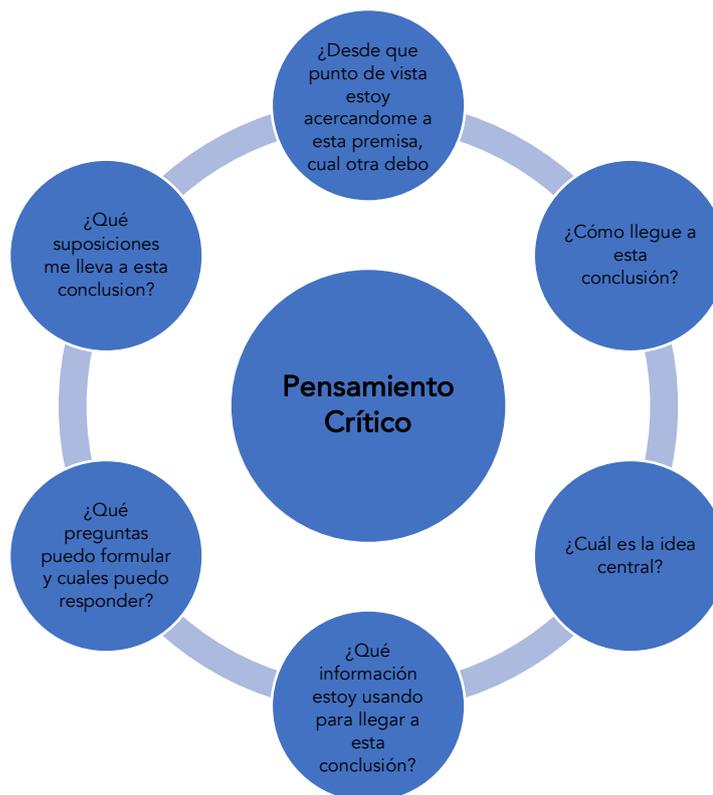


Figura 1. Interrogantes articuladores para enfocar el pensamiento crítico.

Fuente: Elaboración propia con base en Cano y Álvarez (2020)

La secuencia de actividades planteadas requerirá una dinámica de trabajo cooperativo, donde se fomentará la exploración de conocimientos previos y el análisis de cada uno de los textos de divulgación que serán escogidos previamente, estos permitirán reforzar los aprendizajes del estudiante y a la vez reconocer que tanto puede evocar los educandos a partir de los conocimientos adquiridos. Conviene mencionar, que en cada sesión será complementada con una implicación práctica o experimento, donde los estudiantes reconocerán a la asignatura como una ciencia experimental que permite desarrollar aplicaciones prácticas para generar una respuesta en el sistema que se estudia; a partir de la realización del experimento se busca que se consoliden una teoría, o por el contrario rebatirla, así como reconocer diferentes interpretaciones del mismo fenómeno, e identificar que la esencia de la ciencia química propicia múltiples análisis y reflexiones, concluyendo que a partir de los trabajos prácticos los estudiantes emplearán los conocimientos adquiridos con anterioridad, y percibirán sensorialmente los cambios que da lugar interiorizando y llegando a conclusiones y deducciones con conocimiento significativo.

## Resultados y Discusión

Específicamente en el área de química, propiciar los elementos del pensamiento crítico en las aulas de clase encaminará al alumno a ejecutar funciones reflexivas y a adquirir un conocimiento significativo que puede ser intervenido mediante la inclusión de una serie de interrogantes que le permitirá decidir en qué creer y cómo hacerlo. En efecto, visualizar cada una de las temáticas de la asignatura de química bajo premisas que incentiven el pensamiento crítico ayudará a que el estudiante adquiera habilidades para identificar componentes de argumentos, valorar la credibilidad de evidencias, y utilizar un razonamiento inductivo y deductivo para poder evocar un conocimiento apropiado de la ciencia.

En ese orden de ideas, se plantea que el pensamiento crítico en el área de química permitirá que el estudiante utilice toda la información que el docente y las fuentes de información puedan suministrar para codificar de forma lógica y racional y a partir de ello generar e interiorizar la resolución de problemas desde aspectos más cercanos al estudiante, estas estrategias contrastan en gran manera con las típicas metodologías de enseñanza donde el alumno memoriza o repite información impartida sin muchas veces comprender, pues el pensamiento crítico le otorgaría una capacidad de exteriorizar el conocimiento con la facultad de relacionarlo como persona y con el mundo.

Paralelamente el estudiante, resolviendo cada uno de los interrogantes articuladores podría adquirir una serie de aptitudes que le exigen constantemente hacer un análisis reflexivo sobre su capacidad de desarrollo, sus destrezas de comunicación y adaptación con un compromiso de aprendizaje. En efecto, integrar aspectos de pensamiento crítico en el estudiante le permitirá asumir el compromiso de aprendizaje de manera más activa y participativa, y este podría ser respaldado con la misión que tienen las instituciones educativas en cumplir con las demandas de la sociedad actual, donde se requieren individuos que no solo acumulen conocimientos, sino que puedan discernir entre la comprensión y la respectiva aplicación de manera pertinente de cada uno de los procesos que ha aprendido.

Es por ello, que la enseñanza de la química integrada con los elementos del pensamiento crítico definirá un estilo de aprendizaje que le permitirá al educando adquirir potencialidades individuales y que paulatinamente generan las destrezas requeridas para ser competente y dominar asuntos no solo de la asignatura sino capaces de manejar efectivamente situaciones que lo involucren éticamente utilizando herramientas de comunicación efectiva, es más modificar el papel del alumnos le proporcionará la capacidad de elaborar y escoger la manera como aprende, esto le consolida la capacidad y habilidad de ser empáticos intelectualmente, es decir que con el pensamiento crítico asimilen la temática de química no ceñida a la aplicación de la ciencia de manera estricta sino con diferentes perspectivas para mirar las formas alternas de ver las cosas y actuar en beneficio de

la sociedad.

Por consiguiente, se han planteado interrogantes que propenden el desarrollo de la investigación y el fomento de la intervención pedagógica, pues se reconoce que la labor docente es trascendental para que se pueda instituir la enseñanza de la química para desarrollar el pensamiento crítico teniendo en cuenta su contexto y las realidades sociales de los estudiantes, pues se concibe que los estudiantes no solo deben recepcionar el contenido del plan curricular de cada materia sino que deben desarrollar competencias que le serán indispensable para que cuando culmine su formación académica se puedan enfrentar a los diferentes retos que la sociedad establece fuera de las instituciones educativas. Por ello se reconoce estudios como los realizados por Tamayo y Loaiza (2014) quienes establecen que la formación de los estudiantes de educación básica y media deben adquirir las capacidades de pensamiento crítico, es más deben ligarse desde el inicio del proceso académico, con resultados en el área de la pedagogía adquiriendo la manera más adecuada para implementar este tipo de pensamiento, el cual se ha convertido en una de las disciplinas dentro de las ciencias sociales y naturales más estudiadas (p.18)

Existen numerosas investigaciones que ratifican los beneficios del pensamiento crítico, entre ellas Molina, Morales y Valenzuela (2016) han reconocido que esta dimensión refuerza un factor determinante en el estudiante que consiste en el la capacidad de que el alumno potencie su habilidad de auto reconocimiento identificando la forma de ser y pensar desde la autoevaluación del sujeto, concebidas estas habilidades como unas operaciones intelectuales que van desarrollando destrezas que dependiendo del contexto pueden ser discriminadas de buena manera, relacionándolas con una correcta toma de decisiones, una buena argumentación, cuestionamiento de la información y la emisión de opiniones valoradas desde distintos puntos de vista con capacidad de reflexión

Por otro lado, el docente de química tiene que ser consciente de los elementos que tiene que incluir en su metodología de enseñanza, teniendo en cuenta los requerimientos de la sociedad actual, así pues la posibilidad de que unas habilidades críticas-reflexivas puedan proporcionar una construcción de una argumentación sólida basada en un entorno social generarán acciones más idóneas para que los alumnos puedan realizar cuestionamientos frente a su realidad, en consecuencia, la reflexión docente que se forja permanentemente en el transcurso de su quehacer profesional garantiza el compromiso ético y laboral que les inherente a su servicios, pues se reconoce que el maestro es un mentor del estudiante que, reconociendo el potencial que tiene puede crear ambientes pedagógicos para que sitúen al estudiante en un escenario donde no solo se ejecuten prácticas tradicionales de enseñanza con el objetivo de repetir y cumplir a cabalidad las temáticas ceñidas a los planes de área estipulados sino que se planteen estrategias para aportar al cambio de una paradigma educativo donde se añaden nuevas formas al proceso de entender y enseñar.

En ese orden de ideas, el compromiso y deber del docente radica en definir el pensamiento crítico como un aspecto que va intervenir su forma de enseñanza y a partir de ello su intervención convergerá como una misión que establece como objetivo la aplicación de diferentes rutas que intentan conceptualizar, describir, aplicar y desarrollar en cada uno de los temas que se abordarán en la asignatura el pensamiento crítico como una destreza de orden superior, relacionando la disciplina del saber para contexto diversos y apostándole a este forma de pensamiento como una necesidad lógica en los procesos de enseñanza que se vincula con las metodologías pedagógicas de todos los docentes, las cuales generan buenos resultados pues la intervención en las habilidades cognitivas y sociales aporta a un proceso de aprendizaje significativo.

Estas bondades han sido ratificadas por numerosos autores, pues la resolución de los interrogantes plasmados en la anterior ilustración generarán un proceso rutinario que potencializa el pensamiento crítico y sus formas de aplicación, además el ejercicio y práctica de ello no solo le brinda una recepción activa de un sin número de ideas en la mente del estudiante que presenciara conceptos y temas de química a lo largo del ciclo de educación media y secundaria, sino que le otorga una acción energética y simultánea del pensamiento que le proporcionará ideas que confluyen precipitadamente en él, y le ayudarán a adquirir unos conocimientos profundos y a desarrollar un pensamiento de meta cognición (Loaiza & Osorio, 2018)

De la misma manera, los docentes han identificado que los jóvenes no muestran mucho interés en discernir y generar un proceso de reflexión de temas que involucran el área de la química, ya que lo conciben como algo inherente a la materia que se tiene que aprender pero que no les concede aspectos para que puedan contextualizarlos a temas trascendentales para ellos y se pueda generar un ambiente de aprendizaje más significativo, estas limitaciones generan preocupación en los educadores e investigadores, pues los temas del área de química no fomentan su capacidad crítica de actuar y responder a las exigencias que los fenómenos estudiados por esta área requieren, y así responder con una visión de amplitud, reflexión, innovación y creatividad.

Ante esta perspectiva, las estrategias dirigidas al desarrollo del pensamiento crítico deben incluir una redirección por parte de todas las disciplinas, no obstante, a nivel de cada área se tiene que desarrollar un diagnóstico previo y visualizar qué aspectos deben ser intervenidos de manera inmediata. Para ello Carrascosa y Domínguez (2017) argumenta que aunque cada una de las ciencias experimentales se pueden considerar como un cuerpo global y coherente de conocimiento específicos, cada una de las áreas entre ellas la química tiene un "núcleo duro" donde involucran una serie de conceptos y temas base que son claves para la enseñanza y aprendizaje, en ese contexto, el docente en la apropiación de aspectos que fomenta un aprendizaje debe introducir paulatinamente aspectos de pensamiento crítico, y a partir de ello aplicar

en cada una de las temáticas los interrogantes que propicien los elementos del pensamiento reflexivo.

Dentro de estas estrategias se reconoce que el docente debe incluir en el desarrollo del plan del área ideas alternativas y de aprendizaje que complementen los conceptos científicos que tradicionalmente debe ser presentados, estos lo puede hacer de acuerdo a los recursos y disposiciones de cada institución, así como del entorno en donde enseña, pero que generalmente pueden ser reforzados, con trabajos prácticos y resolución de problemas teniendo en cuenta la relación con la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, a partir de ello se pueden realizar dinámicas diferentes, prescindiendo de las metodologías que han sido habitualmente aplicadas y que ceden poco margen al pensamiento crítico.

En ese orden de ideas, la siguiente tabla recoge aspectos esenciales que pretende plantear un proceso de aprendizaje teniendo en cuenta los elementos del pensamiento crítico para desarrollar aspectos de formación integral, los cuales incentivan proveer de herramientas para que los contenidos de química sean internalizados y desarrollados con elementos implícitos en el currículo y proporcionen recursos intelectuales como los conocimientos previos, los criterios de juicio, la capacidad de deducción, inducción juicio y reflexivo.

Tabla 1. Elementos del pensamiento crítico y actividades relacionadas

Elemento del pensamiento crítico	Actividades relacionadas	Capacidades que pretende desarrollar
<b>Interpretación y análisis de la información</b>	Se integrarán a cada uno de los conceptos previstos estrategias para que en el área de química se genere la capacidad para que el estudiante pueda formular interrogantes cruciales, pensar de forma objetiva, recopilar y evaluar información relevante, comunicarse efectivamente y plantear conclusiones bien razonadas a problemas complejos establecidos desde una temática relacionada con la química.	Habilidades cognitivas para la interpretación y análisis de información  Filtrar fuentes de información que le proporcionen vivencias significativas y puedan ser relacionadas, usando estrategias metacognitivas
<b>Juicio de una situación específica</b>	Se presentarán en cada actividad situaciones que impliquen el desarrollo de juicios para el estudiante, con esto se reforzarán los procesos cognitivos donde se asimilan informaciones que se construyen en nuevas representaciones mentales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes.	Estilos de aprendizaje que favorecen el conocimiento de la química y elementos que favorecen el juicio.
<b>Consecuencias de una decisión</b>	Se aplicará en cada actividad un espacio para que el estudiante evalúe su trabajo y retroalimentar lo aprendido mediante metodologías para la implementación de estrategias basadas en el constructivismo.  El estudiante desarrolla actividades que le permita comprender los fenómenos observados y su relación con la teoría, decretando juicios con capacidad de objetar o afirmar mediante premisas.	Contextualización Aprendizaje previo y diálogo constante donde se privilegie operaciones mentales Uso de Talleres y laboratorio

<b>Aprendizaje de la Química</b>	<p>Utilización de estrategias cognitivas combinadas con actividades autorregulatorias, con la supervisión de la comprensión, establecimiento de metas, gestión del esfuerzo y persistencia, esencial para el rendimiento académico</p> <p>Cada actividad se relaciona con la unidad didáctica establecida en el plan de área, sin embargo, el método científico, la materia, los átomos y moléculas, y las reacciones químicas son temas que le permiten al estudiante reconocer que la química está en todas partes y experimenten en primera persona los temas que incluye la asignatura son de gran interés y pueden ser relacionados con muchos aspectos de la vida cotidiana.</p>	<p>Ejercicio intelectual donde se fomente la reflexión crítica de las prácticas educativas que conciernen cada tema del área de química con las problemáticas que giran en torno al contexto educativo</p> <p>Relación del contexto con los conceptos de la temática funcional de la elaboración de unidades didácticas de Química</p>
----------------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia

No obstante, se reconoce que existen una serie de limitaciones las cuales se debe tener en cuenta ante la intervención de los elementos del pensamiento crítico con la enseñanza de la asignatura, estas problemáticas se han instaurado a lo largo del tiempo y reiteradamente vinculan aspectos desde el apoyo institucional y Estatal hasta las disposiciones referentes al cambio que tiene algunos docentes. Explícitamente y de forma reiterada la investigación desarrollada por Furió (2018) refiere que un porcentaje considerable de docentes aluden a que la enseñanza de la química con otras alternativas no arroja resultados satisfactorios, pues refieren que integrar otros conceptos en la enseñanza de la asignatura provocará una confusión en los conceptos y principios básicos que se enseñan, e incluso con cierta frecuencia se produce una confusión que ralentiza la comprensión de determinados fenómenos que tiene que ser observados en el área.

Como resultado, el docente reacio a integrar elementos de pensamiento crítico, muchas veces no es consciente de los beneficios que estas traerán al aprendizaje, es más respaldan permanentemente los contenidos simplistas sobre enseñanza que fueron impartidas en su proceso de formación, y que se han asimilado ante la reiterativas concepciones que les fueron presentadas en su etapa como estudiante, estas no les permitían presentar cuestionamientos, dificultando así su transformación, es más actualmente el reto docente no solo implica conocer los contenidos de la asignatura como los principios, modelos y teoría de la química, sino que también exige aplicar un sentido común y responder a las exigencias actuales, donde la concepción simplista entendidas hace unos años pierde fundamento cuando se reconoce las limitaciones de una metodología problemática, rígida y descontextualizada.

En efecto, Waldrop (2017) reconoce que la permanencia de estas metodologías ya han sido identificadas como nocivas en diversos trabajos de investigaciones, pues ralentizan las capacidades intelectuales innatas que puede tener el estudiante,

además la concepción simplista considera al estudiante con un rol pasivo que solo debe recepcionar contenidos teóricos los cuales deben ser evaluados estrictamente con proceso de retroalimentación que evocan el aprendizaje memorístico sin ninguna relación con eventos actuales, esto implica un proceso educativo que no permitía afianzar ideas para el éxito escolar y que ahondaba el desinterés hacia las ciencias por parte de los estudiantes.

Teniendo en cuenta la argumentación presentada previamente, se puede establecer que el desarrollo de los elementos del pensamiento crítico y la intervención en la enseñanza de la química, permiten que tanto el docente como el estudiante adquieran aspectos importantes para modificar estilos en la relación dual que se crea en las aulas de clase, inicialmente se consolidaran individuos más críticos y reflexivos capaces de analizar su papel, relacionado íntimamente con su contexto social, igualmente, en el área de química el docente que indaga y busca incluir en sus metodologías el pensamiento crítico adquirirá destrezas para mejorar su práctica pedagógica, reflejando el papel de un maestro autónomo e innovador que busca la formación integral de un ser humano que permite que el conocimiento de las temáticas del área le ayude a construir colectivamente conocimiento y pueda generar una transformación del contexto en el que se desenvuelve y se propicie el desarrollo de habilidades para que puedan ser materializadas en espacios de discusión, encuentro y debates.

En efecto, el pensamiento crítico interviene de manera sustancial en la enseñanza de la química, pues lleva en sí implícito el desarrollo de habilidades como la reflexión, la interpretación de situaciones en concreto contextualizadas con la realidad socioeducativa, la autoevaluación, la interpretación y análisis asociada a aspectos externos y no limitada a la temática de la asignatura, coadyuvando así a la reestructuración de las prácticas pedagógicas, sociales y educativas.

En el siguiente gráfico se pretende presentar cuáles serían los principales aspectos que podrían coadyuvar a integrar los aspectos del pensamiento crítico con la educación de la química.

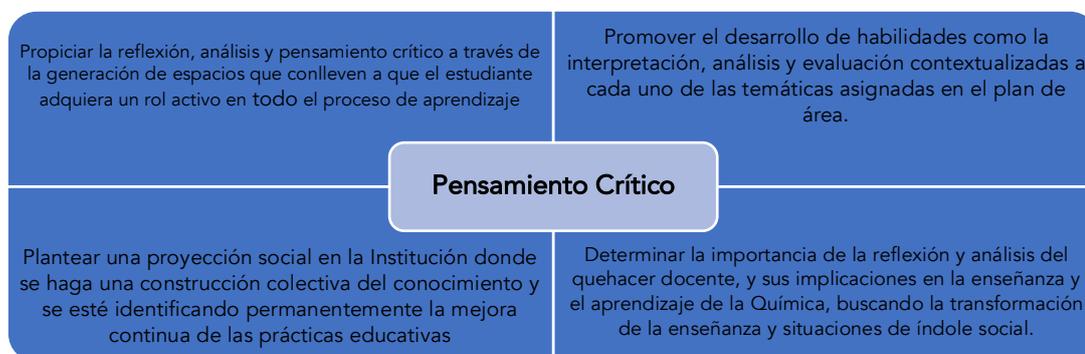


Figura 2. Aspectos que promueven el desarrollo del pensamiento crítico.

Fuente: Elaboración propia con base en Cano y Álvarez (2020)

## Discusión

Posterior a la estrategia planteada que identifica la notable intervención en la enseñanza de la química de los elementos de pensamiento crítico, se lleva a cabo un análisis exhaustivo de los mismos hasta llegar a reconocer cómo estos pueden producir un cambio significativo en el proceso de aprendizaje y materializar las habilidades del educando estudiadas ampliamente por diversos autores. Inicialmente conviene mencionar a Mascarell y Viches (2016) quienes reconocen que las metodologías y prácticas pedagógicas tiene que responder a los cambios complejos e inciertos que se han suscitado actualmente, es decir, los autores promueven que la pedagogía no debe ser estática, sino que debe adquirir aspectos versátiles que promuevan la reflexión para adquirir destrezas de comunicación, adaptación y compromiso por un proceso de enseñanza que responda a las necesidades actuales.

Atendiendo esta premisa, y respondiendo a los numerosos objetivos que plantean una formación integral, se pretende que la asignatura de química logre la formación de un estudiantado basado en un pensamiento reflexivo y crítico, por medio de procesos de reflexión de su rol como aprendiz, así como de sus acciones en un contexto sociocultural que busca que las prácticas que realice estén inmersos en sus deberes como ciudadanos responsables.

Paralelamente, la intervención de los elementos del pensamiento crítico consolida los fundamentos pedagógicos y didácticos de los cuales se ha comprobado que ayudan a la transformación del que hacer docente fortaleciendo la actividad como profesionales integrales que se desempeñan como maestros innovadores, investigadores y sobre todo críticos

Es por esto que Milla (2012) menciona que los sistemas educativos deben irse modificando, para ello se debe aplicar de manera inmediata currículos con el objetivo de desarrollar competencias en los estudiantes, asumiendo que los impartidos tradicionalmente reflejan altos índices de fracaso escolar y evidencian que los estudiantes no salen preparados para las demandas de la sociedad actual, pues las instituciones educativas al implementar las metodologías tradicionales forman estudiantes que acumulan y tratan de retener conocimientos y no se adelanta a comprenderlo y aplicarlo de manera pertinente y contextualizadas a la realidad social.

Es así, que la falencias y vacíos que requieren ser subsanados en los sistema educativos, demandan las bondades de los elementos del pensamiento crítico, por ello Lipman (1991) pionero en la investigación y su reconocimiento del pensamiento crítico en la educación, menciona que la aplicación en la enseñanza pone de manifiesto aspectos importantes como la capacidad para tomar decisiones, lograr realizar buenos juicios y asumir compromisos que no solo se limitan a entender y evocar lo que el docente imparte mediante clases magistrales, sino que procurar crear

espacios para reflexionar e indagar su relación con procesos contextualizados a su realidad para consolidar aprendizaje significativo.

El autor en mención sostiene que el pensamiento crítico le proporcionará a los estudiantes una formación de un juicio auto regulado donde pondrá en práctica conceptos como la indagación, deducción, indagación y juicio, así como habilidades cognitivas como la interpretación, el análisis, la inferencia y la autorregulación, capacidades que son necesarias para dotar a los alumnos de ciertas destrezas, las cuales les ayudará a ser capaces de ofrecer un pensamiento único e individual para ser competentes y afrontar los retos de la vida.

No obstante, investigaciones realizadas en Colombia aplicadas a la realidad educativa nacional como la realizada por Rendón (2013) asume que la naturaleza del pensamiento crítico es compleja per se, y se ralentiza aún más en un entorno donde se han aplicado metodologías tradicionales y donde los estudiantes reconocen a áreas de las ciencias como la química con una concepción compleja y como una de las asignaturas que presenta gran cantidad de información pero que está limitada a temas puntuales y se presenta inconexas, de esta manera la autora identifica que en Colombia se percibe una formación puntual en un solo aspecto donde se propone una simple transmisión verbal de conocimientos ya elaborados que presentan deficiencia, que no les permite ni a los docentes ni a los estudiantes experimentar acciones educativas innovadoras que les ayuden a desarrollar de forma eficaz la capacidad de aplicar una metodología activa y participativa de cómo desarrollan los alumnos la competencias científicas, y cómo los docentes a partir de simples lecturas y evaluaciones pueden gestar un conocimiento significativo.

Por otro lado, conviene mencionar el trabajo Rahayu y Sapriati (2018) quienes enfatizan en los beneficios del pensamiento crítico en la enseñanza de la química, pues después de intervenir el currículo de diez instituciones educativas por más de cinco años, los alumnos refieren comprender mejor los contenidos temáticos abordados en el área de ciencias, el desarrollo de las aplicaciones prácticas le ha proporcionado al educando una mejor comprensión de los contenidos temáticos, la formulación de situaciones que remitan su juicio y su correspondiente interpretación les ayudó a generar mayor interés propiciando un proceso de investigación por cuenta propia que además de complementar y afianzar el proceso de aprendizaje les proporcionaba mayor seguridad.

Paralelamente, la seguridad que les genera la iniciativa de investigar, indagar y reconocer el conocimiento propicia un ambiente más participativo en el aula de clase, en efecto se reconoce, que los resultados reportados por los autores mencionados, concuerda con el planteamiento de la presente investigación en inferir que la intervención del pensamiento crítico en la enseñanza es completamente positiva, consolidando una mejor interacción profesor alumno.

Adicionalmente, el presente artículo estipula un especial énfasis en incluir en cada una de las actividades los interrogantes articuladores que propende un pensamiento crítico, así como aplicar el elemental hecho de fomentar espacios para debatir estos interrogantes e incluir en las actividades académicas cada uno de ellos, además la formulación de estas preguntas direcciona a que el estudiante pueda buscar las respuesta de acuerdo con las aplicaciones prácticas vivenciadas en su contexto, generando mayor familiaridad y propiciando un proceso lógico y coherente, es así que Lacuesta y Calvo (2015) mencionan que las principales capacidades desarrollables con la inclusión de estos interrogantes es el autoaprendizaje, la integración de conocimientos, el fomento de la discusión, la iniciativa, y una contundente disposición por parte de los alumnos por aprender y relacionar la temática de la asignatura con vivencias reales para ellos.

Sin embargo, también se reconocen algunas limitaciones en la inclusión de elementos de pensamiento crítico, pues reconoce que estos abordan aspectos complejos que requieren de un diagnóstico previo, el reconocimiento y contextualización de la realidad del entorno educativo, adicional a un proceso de empalme y capacitación a cuerpo docente encargado y un proceso de asimilación en el estudiantado que va a requerir tiempo, inversión, apoyo institucional y monetario.

En cuanto a estas limitaciones la investigación realizada por Cortez, Cano y Orejudo (2015) refieren que el cambio de tendencia y pensamiento del docente, con referencia a las metodologías tradicionales es una de las limitaciones que más debe superarse, pues es necesario Impartir previamente cursos extensivos o intensivos de formación didáctica al profesorado, para que reconozcan a fondo los elementos del pensamiento crítico, además se plantea que la formación de licenciatura en Colombia aunque ha procurado integrar elementos diferenciadores a los métodos de enseñanza aún no ha direccionado de manera unificada estrategias para generar resultados cuantificables y medibles en el tiempo.

Igualmente, los autores, reconocen que, en la inmersión de cada una de las actividades de aprendizaje, el docente tiene que evaluar el impacto esperado teniendo en cuenta aspectos claves para la enseñanza y aprendizaje de las materias científicas, donde se pueda identificar no solo del interés de estos temas, sino también la coherencia existente entre los distintos aspectos tratados en ellos, empleando unas estrategias metodológicas coherentes con todo aquello que se propone.

Es así, que el reconocimiento previo, y el contexto socio educativo del educando permitirá que las actividades estipuladas estén relacionadas con problemas concretos de interés, relativos a la enseñanza y aprendizaje de los contenidos temáticos del área de la química, pero con la implementación de medidas apropiadas con las que se puede contribuir a una mejora realmente efectiva del proceso de enseñanza y

aprendizaje del estudiante.

Finalmente, la revisión teórica de investigación previas, y la propuesta para identificar cómo puede intervenir el pensamiento crítico en la enseñanza de la química concuerda que, la aplicación de estos elementos deben seguir una continuación lógica del trabajo que permita comprender desde varias perspectivas una mejora continua de los contenidos programáticos abordados en el plan educativo de cada uno de las instituciones, estas deben ser cuidadosamente estudiadas para que se puedan incluir en ellas las prácticas en su contexto, para que los estudiantes lo recepcione como algo innovador e interesante y que su proceso de aprendizaje no se limite a percibir lo que diga el docente como algo más de su paso como estudiante de media y básica secundaria sino que le permita formar a un individuo que adicional a su aprendizaje en aspectos cognitivos, pueda generar un proceso integral hacia la madurez y consecuentemente hacia la independencia de pensamiento y acción de manera responsable.

## Conclusiones

El presente artículo reconoce los resultados de numerosas investigaciones y muestran las coincidencias que abordan que el pensamiento crítico puede potenciar el proceso de aprendizaje significativo del alumno, concretamente se identifica que la química es una de las áreas de las ciencias que más complejidades ha enfrentado por su cantidad y proporción de contenido temático que tiene que impartir, no obstante, esto no se puede concebir como una limitación y tiene que considerarse estrategias para poder hacer posible la inclusión de elementos del pensamiento crítico a cada uno de las temáticas del área.

Es así que se reconoce que los elementos del pensamiento crítico, coadyuvan a la búsqueda de información, integración, aplicación y generación de nuevos conocimientos que promueven la reflexión y juicios, consecuentemente la intervención de estos elementos cambiara la perspectiva no solo de los estudiantes sino también de los docentes, pues coadyuvan a que se forme un docente auto-reflexivo que a partir de la identificación de la realidad y el contexto educativo donde se desenvuelve plantee propuestas y estrategias pedagógicas enfocadas en cambiar el actual paradigma y plantee aspectos que puedan modificar y reestructurar la forma de enseñar.

De la misma manera el desarrollo del presente artículo fomenta el proceso reflexivo para considerar oportuno un cambio al paradigma de la educación, pues se reconoce que es necesario incluir modelos que van encaminados a que los alumnos adquieran en su proceso capacidades necesarias para actuar de manera autónoma y reflexiva y no que los docentes encaminan y proporcionen las herramientas para que los educandos se desenvuelven ante las situaciones que se presenten en el entorno

escolar y puedan juzgar con criterio y objetividad cada una de las decisiones tomadas.

Para el área de química, se aprovechará que su contenido puede ser plasmada mediante prácticas experimentales que pueden proporcionarle otro aire al educando, esto se consolida como un escenario de prácticas enfocadas en el fortalecimiento y desarrollo de capacidades de pensamiento crítico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje con actividades puntuales que permiten aplicar el desarrollo de los temas incluidas en los ejes temáticos, donde los estudiantes se familiaricen con las temas propios de la asignatura pero que pueda también interpretar y valorar con argumentación válida el proceso de un aprendizaje significativo.

La propuesta planteada, propende que en cada actividad se integren los interrogantes articuladores para generar acciones que consoliden los elementos del pensamiento crítico, en el cual se pretende el proceso de enseñanza y aprendizaje se enfoque en la participación activa del estudiante y que le facilite la comprensión y construcción de su conocimiento, por medio de las experiencias vivenciadas en el aula y en su entorno. Con un proceso de enseñanza constructivo, los individuos logran desarrollar un pensamiento más crítico y reflexivo; estimulando además la autonomía y la confianza en sí mismo, generando un aprendizaje espontáneo y significativo.

Igualmente el desarrollo del presente artículo, fomenta que los docentes puedan seguir investigando y considerar fundamental la incursión de estrategias para que se integre el espíritu crítico en todos los contenidos del currículum de una institución, pues se deben abordar los desafíos de la sociedad actual y los retos que impone el futuro con un catalizador de propuestas que deben incluir temas y contenidos comunes en múltiples áreas, las cuales exigen un trabajo interdisciplinar y el desarrollo de investigación para crear propuestas válidas y aplicables.

Finalmente, conviene mencionar que a pesar de las limitaciones, la formulación de interrogantes que el que hacer del docente permitirá promover la investigación y el desarrollo del pensamiento educativo e investigativo, así como el pensamiento crítico y las destrezas requeridas para que el estudiante adquiera habilidades de esta dimensión y pueda ejecutar una interpretación, análisis, evaluación y reflexión relacionadas con su contexto y así proporcionarles al docente material para gestar propuestas educativas que fomenten una intervención adecuada. Es más constantemente, se tiene en cuenta que el proceso de aprendizaje no solo se limita a un proceso para evocar lo aprendido, sino que el aprendizaje es un proceso que reúne las experiencias e influencias personales y ambientales para adquirir, enriquecer o modificar conocimientos, habilidades, valores, actitudes, comportamiento y visiones del mundo.

## Referencias Bibliográficas

Al-Ahmadi, F.M. (2008). *The Development of Scientific Thinking with Senior School*

- Physics Students*. Tesis (Doctorado), University of Glasgow, Madrid, España.
- Bauman, Z. (2019). *Los retos de la educación en la modernidad líquida, un enfoque desde la química*. Barcelona: Gedisa.
- Beltrán, J., & Bueno, J.A (2017) *Psicología de la educación*. Barcelona: Marcombo
- Cano, L., & Álvarez, L. (2020). *Pensamiento crítico: un marco para su medición, comprensión y desarrollo desde la perspectiva cognitiva*. Medellín: Editorial Pontificia Universidad Bolivariana.
- Carrascosa, J., & Domínguez, M. (2017). Problemas que impidem um melhor uso do ensino de ciências na formação de professores e no ensino secundário. *Revista Científica*, 30, 167-180.
- Cortés, A., Cano, J., & Orejudo, S. (2015). *Competencias, valores laborales y formación previa antes y después del Practicum: un estudio con alumnado del Máster de Formación del Profesorado de Secundaria de la Universidad de Zaragoza*. Madrid: Eureka.
- Johnstone, A. H. (2017). You can't get there from here. *Journal of Chemical Education*, 87, 22-29.
- Lacuesta, R., & Catalán, C. (2014). *Aprendizaje Basado en Problemas: una experiencia interdisciplinar en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión*. Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, Barcelona.
- Lipman, M. (1991). *El lugar del pensamiento en la educación*. Madrid: Ediciones Octaedro.
- Mascarell, L., & Vilches, A. (2016). Química Verde y Sostenibilidad en la educación en ciencias en secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 25-29.
- Milla, M. (2012). *Pensamiento crítico en estudiantes de quinto de secundaria de los colegios de Carmen de la Legua Callao*. Tesis (Maestría), Universidad de San Ignacio de Loyola, Lima.
- Paul, R., & Elder, L. (2016). *The Miniature Guide to Critical Thinking-Concepts & Tools*. Foundation for Critical Thinking. Critical thinking.
- Rayahu, M., & Sapriati, J. (2018). *Key competences for a successful life and as well functioning society*. Cambridge: Hogrefe & Huber Publishers
- Rendón, A., Parra, P., & Cuadros, O. (2015). *Aprender a pensar lo social*. Medellín: Grupo Editorial Universidad de Antioquia.
- Rendón, M. (2013). *Pensamiento crítico en clases de Química a partir de una perspectiva freiriana*. (Trabajo de grado). Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

- Russell, T., & Martin, A. (2017). *Learning to teach science. Handbook of research on Science Education*. Nueva York: Routledge.
- Tamayo, L., & Loaiza, P. (2014). *Pensamiento crítico y desarrollo humano*. Pedagogos.
- Verdú, R., Martínez-Torregrosa, J., & Osuna, L. (2002). Enseñar y aprender en una estructura problematizada. *Alambique*, 34, 47.
- Waldrop, M. (2015). Why we are teaching science wrong and how to make it right. *Nature*.
- Wilson, T., & Regnies, W. (2018). *Science Teachers Learning: Enhancing Opportunities, Creating Supportive Contexts*. National Academies Press.

**Recepción:** 10/11/2021 - **Aceptación:** 08/01/2022

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

Morales, M. (2022) Desarrollo de elementos del pensamiento crítico y su intervención en la enseñanza de la química en educación secundaria y media. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)*, 1(1), pp. 116-135.