

## ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DESDE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA

### Methodological strategy to develop the critical thought in students of high school from the subject of chemistry

### Estratégia metodológica para desenvolver o pensamento crítico em alunos do ensino médio da disciplina de química

Ing. Carlos Leonardo Tapia Andino <sup>1\*</sup>, <https://orcid.org/0009-0002-8039-3598>

Ing. Diana Jajaira Tapia Andino <sup>2</sup>, <https://orcid.org/0009-0008-5180-7257>

MSc. Raúl Alejandro Montes de Oca Celeiro <sup>3</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-8733-9610>

PhD. Odette Martínez Pérez <sup>4</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-6295-2216>

<sup>1 y 2</sup> Unidad Educativa San Francisco, Ecuador

<sup>3 y 4</sup> Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

\*Autor para correspondencia. email [cltapiaa@ube.edu.ec](mailto:cltapiaa@ube.edu.ec)

**Para citar este artículo:** Tapia Andino, C. L., Tapia Andino, D. J., Montes de Oca Celeiro, R. A. y Martínez Pérez, O. (2024). Estrategia metodológica para desarrollar el pensamiento crítico en estudiantes de bachillerato desde la asignatura de química. *Maestro y Sociedad*, 21(4), 2420-2429. <https://maestroysociedad.uo.edu.ec>

## RESUMEN

Introducción: El desarrollo del pensamiento crítico constituye una necesidad y un reto para los procesos educativos y uno de los requerimientos de una educación de calidad; aunque es una problemática transversal, urge estudiar su abordaje desde de las diferentes asignaturas del currículo. El presente trabajo lo valora en estudiantes de bachillerato desde la enseñanza de la Química, el mismo identificó insuficiencias de este en los estudiantes que limita la comprensión y aplicación de los conceptos y relaciones básicas de la asignatura, problema para cuya solución se definió como objetivo diseñar una estrategia metodológica sustentada en metodologías activas para desarrollar el pensamiento crítico desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química. Materiales y métodos: La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa San Francisco utilizando métodos y técnicas teóricos y empíricos, para corroborar la factibilidad del resultado se utilizó la consulta con especialistas. Resultados: La presentación ante un grupo de 9 especialistas permitió reconocer la pertinencia de la propuesta elaborada y posibilidades de socialización en otras asignaturas de la unidad educativa investigada del área de ciencias naturales, estimuló la motivación y fue muy bien acogida por los docentes. Discusión: Tener un pensamiento crítico reviste gran importancia por lo que es necesario potenciarlo desde el proceso de enseñanza aprendizaje como modalidad de activar razonamiento en estudiantes, que movilice el acto de entender y establecer una organización sistémica de las ideas, como proceso que promueven en el estudiante habilidades y capacidades cognitivas de análisis, indagación, reflexión, investigación, conceptualización y verificación de datos. Pensamiento crítico es pensar con criterio y utilizando estándares definidos. Por tanto, el uso de metodologías activas desde el proceso de enseñanza aprendizaje resulta un recurso esencial. Conclusiones: La ejemplificación parcial de la estrategia a través de un proyecto referido a uno de los objetivos de la asignatura Química permitió corroborar las potencialidades de la estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento crítico, no obstante, la valoración de su factibilidad requiere la aplicación total.

**Palabras clave:** Pensamiento crítico, proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, bachillerato.

## ABSTRACT

Introduction: The development of critical thinking is a necessity and a challenge for educational processes and one of the requirements of a quality education; although it is a transversal problem, it is urgent to study its approach from the different subjects of the curriculum. The present work assesses it in high school students from the teaching of Chemistry,

it identified insufficiencies of this in students that limits the understanding and application of the concepts and basic relationships of the subject, a problem for whose solution it was defined as an objective to design a methodological strategy based on active methodologies to develop critical thinking from the teaching-learning process of Chemistry. Materials and methods: The research was developed at the San Francisco Educational Unit using theoretical and empirical methods and techniques, to corroborate the feasibility of the result, consultation with specialists was used. Results: The presentation to a group of 9 specialists allowed to recognize the relevance of the proposal developed and possibilities of socialization in other subjects of the investigated educational unit in the area of natural sciences, stimulated motivation and was very well received by teachers. Discussion: Having a critical thinking is of great importance, so it is necessary to promote it from the teaching learning process as a way of activating reasoning in students, which mobilizes the act of understanding and establishing a systemic organization of ideas, as a process that promotes in the student cognitive skills and capacities of analysis, inquiry, reflection, research, conceptualization and verification of data. Critical thinking is thinking with criteria and using defined standards. Therefore, the use of active methodologies from the teaching learning process is an essential resource. Conclusions: The partial exemplification of the strategy through a project referring to one of the objectives of the Chemistry subject allowed to corroborate the potential of the methodological strategy for the development of critical thinking, however, the assessment of its feasibility requires full application.

**Keywords:** Critical thinking, Chemistry teaching-learning process, high school.

## RESUMO

Introdução: O desenvolvimento do pensamento crítico constitui uma necessidade e um desafio para os processos educativos e um dos requisitos de uma educação de qualidade; Embora seja um problema transversal, é urgente estudar a sua abordagem a partir das diferentes disciplinas do currículo. O presente trabalho avalia-o em alunos do ensino médio do ensino de Química, identificou insuficiências desta nos alunos que limitam a compreensão e aplicação dos conceitos básicos e relações da matéria, problema para cuja solução foi definido o objetivo de projetar uma estratégia metodológica apoiada em metodologias ativas para desenvolver o pensamento crítico a partir do processo de ensino-aprendizagem de Química. Materiais e métodos: A pesquisa foi desenvolvida na Unidade Educacional São Francisco utilizando métodos e técnicas teóricas e empíricas para corroborar a viabilidade do resultado. Resultados: A apresentação perante um grupo de 9 especialistas permitiu reconhecer a relevância da proposta desenvolvida e possibilidades de socialização em outras disciplinas da unidade educacional investigada na área de ciências naturais, estimulou a motivação e foi muito bem recebida pelos professores. Discussão: Ter o pensamento crítico é de grande importância, por isso é necessário potencializá-lo desde o processo de ensino-aprendizagem como forma de ativar o raciocínio nos alunos, o que mobiliza o ato de compreender e estabelecer uma organização sistêmica de ideias, como um processo que promove nos alunos competências e capacidades cognitivas de análise, indagação, reflexão, investigação, conceptualização e verificação de dados. O pensamento crítico é pensar com critérios e utilizar padrões definidos. Portanto, a utilização de metodologias ativas do processo de ensino-aprendizagem é um recurso essencial. Conclusões: A exemplificação parcial da estratégia através de um projeto referente a um dos objetivos da disciplina de Química permitiu corroborar o potencial da estratégia metodológica para o desenvolvimento do pensamento crítico, no entanto, a avaliação da sua viabilidade requer a aplicação integral.

**Palavras-chave:** Pensamento crítico, processo de ensino-aprendizagem de Química, ensino médio.

Recibido: 9/7/2024    Aprobado: 24/9/2024

## INTRODUCCIÓN

En documentos internacionales referidos a los requerimientos de una educación de calidad en el siglo XXI se enfatiza en la necesidad de desarrollar habilidades que resultan imprescindibles para enfrentar con éxito las exigencias de la vida social y especialmente de la actividad laboral, se insiste en el desarrollo del pensamiento crítico y la preparación para la resolución de problemas,

En el actual contexto de desarrollo de la ciencia y la tecnología, se considera que no es suficiente con acceder a la información, sino que es imprescindible poseer las habilidades para analizarla y utilizarla; precisamente el desarrollo del pensamiento crítico permite el análisis y aprovechamiento de la gran cantidad de información que se produce cada día y a la cual gracias a las tecnologías de la información y las comunicaciones se tiene acceso, información que no puede ser aceptada a priori, sino que debe ser procesada con criterio, para poder ser provechosa.

Esto argumenta la importancia que los sistemas educativos atribuyen al desarrollo del pensamiento crítico a través del proceso de enseñanza aprendizaje. En este sentido se reconoce que el pensamiento crítico, como proceso de análisis, entendimiento y evaluación, es la fuente esencial para alcanzar dichos aprendizajes en

cualquier tipo de área, ya sea curricular, e incluso extracurricular. (Pérez et al, 2021, p. 3). La problemática del desarrollo del pensamiento crítico es un tema muy debatido en los contextos tanto universitarios como en la básica, primaria y secundaria.

Si bien el pensamiento crítico resulta necesario e importante en todas las áreas del conocimiento e incluso en la vida cotidiana, en las ciencias adquiere una significación especial, dado el lugar que ocupa la ciencia en la sociedad contemporánea formar a los ciudadanos en la comprensión de cómo funciona la ciencia, cómo se desarrolla el conocimiento científico y cómo funcionan los métodos de la ciencia se necesarios para garantizar el desarrollo de la misma, en el logro de este propósito es necesario el vínculo entre la enseñanza de la ciencia y las habilidades de pensamiento crítico, aspectos que según Bueno (2023) se complementan y fortalecen mutuamente. Educar ciudadanas/os bien informados con conocimientos científicos sólidos constituye una condición para que la sociedad pueda funcionar de manera efectiva.

La educación tiene una gran responsabilidad en la enseñanza de la ciencia, específicamente el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química posee amplias potencialidades para la educación científica y el desarrollo del pensamiento crítico; el desarrollo de estas potencialidades depende en gran medida de cómo se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje, qué estrategias utilizan los docentes, y cuál es la incidencia de las mismas en el desarrollo del pensamiento crítico.

No obstante, el consenso que sobre este particular existe entre docentes y autoridades educacionales existen insuficiencias que permiten afirmar que la educación en química necesita una nueva visión para mantenerse al día con los desafíos de la era de la desinformación y equipar a los futuros químicos, así como a los ciudadanos, con habilidades de pensamiento crítico, involucrando a los estudiantes en procesos como argumentación, razonamiento y discusión sobre diferentes métodos. (Erduran, 2021, p. 156). Según este autor esta necesita una visión renovadora de la enseñanza de esta asignatura que logre involucrar a los estudiantes en la construcción del conocimiento y les permita hacer química de forma crítica. (Erduran, 2021)

La experiencia pedagógica de los autores le ha permitido identificar insuficiencias que denotan dificultades en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes como: Escaso dominio de argumentación, análisis, síntesis, con poca capacidad de defender sus opiniones y con mucha dificultad para sustentar sus ideas; Problemas para emitir juicios de valor, críticas constructivas o reflexivas, interpretación en los contenidos de información desde sus propios puntos de vista; Insuficiencias en la lectura crítica; Poca reflexión sobre los diferentes sucesos que se vive, lo cual incide en una insuficiente iniciativa transformadora de la realidad.

Estas insuficiencias son expresión de la poca motivación de los estudiantes por leer, analizar críticamente, reflexionar sobre un tema, descubrir, afirmar lo que se dice o asume y redundan en limitaciones para la comprensión del contenido de la asignatura y su aplicación práctica.

Aunque se trata de una problemática multicausal, las causas principales se localizan en deficiencias en la dirección por los docentes del proceso de enseñanza aprendizaje concretadas en: Utilización de estrategias de enseñanza repetitivas y memorísticas propias de la enseñanza tradicional; Enseñanza de la Química como suma de hechos aislados; Insuficiente enfoque interdisciplinario del contenido debido entre otras causas a un débil trabajo docente en equipo; Insuficiente desarrollo de actividades que permitan analizar, sintetizar, concluir y juzgar, ciertos contenidos o problemas; Incongruencias entre lo que se enseña en las clases y lo que se evalúa en los exámenes.

Se concuerda con los autores López, Moreno, Uyaguari y Barra (2021) cuando plantean que el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes sigue siendo una tarea pendiente del sistema educativo ecuatoriano (p. 162). Aunque se reconoce que El desarrollo de la criticidad es una responsabilidad que la educación debe asumir de modo transversal, (Núñez, Gallardo, Aliaga y Díaz, 2020, p. 35), se considera necesario abordar la problemática desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la Química en el bachillerato lo que condujo a los autores a formular como problema científico: Insuficiente desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes de bachillerato que limita la comprensión y aplicación de los conceptos y relaciones básicas en la asignatura de Química.

Para su solución se definió como objetivo: Diseñar una estrategia metodológica sustentada en metodologías activas para desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes de bachillerato desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron diversos métodos y técnicas. Desde el punto de vista

teórico el análisis y la síntesis y la inducción y la deducción para procesar la información obtenida de la revisión sistemática de artículos científicos publicados entre 2020 y 2023 en revistas indexadas como Maestro y Sociedad, Educación en la Química, Ciencia Latina y Ixtli. Revista Latinoamericana de Filosofía de la Educación. Para la búsqueda de los artículos se utilizó Google académico y como descriptores pensamiento crítico y enseñanza de la Química

Como métodos y técnicas empíricos se utilizó el análisis de documentos normativos de la educación ecuatoriana específicamente del bachillerato y de los resultados de evaluaciones efectuadas en la asignatura; y se desarrollaron entrevistas a docentes y directivos y encuesta a estudiantes. La factibilidad de la estrategia resultante de la investigación se corroboró a través de consulta con especialistas.

Para el desarrollo de la investigación se identificó una población de 70 estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa San Francisco. 2 profesores de la asignatura de Química y 4 directivos escolares, de la cual se seleccionó una muestra no probabilística, intencional de 20 estudiantes por cada nivel, es decir, un total de 60, que representan el 85.7% de la población, 2 profesores, para cuya selección se tuvo en cuenta su interacción directa con los estudiantes y 3 directivos, administradores que conocen la dinámica estudiantil.

## RESULTADOS

Aproximándonos al problema del pensamiento crítico, encontraremos muchos artículos de investigación que tienen por objetivo desentrañar las claves de este pensamiento, tantos que nos resultaría fácil perdernos respecto de ciertas preguntas básicas: ¿De qué se habla cuando se refieren al pensamiento crítico?, ¿Cuál es su alcance y ámbito de aplicación?, ¿Cuáles son sus posibilidades y límites? El pensamiento crítico como constructo es un tema controversial sobre el cuál no existe consenso en la comunidad educativa respecto de cómo definirlo y abordarlo.

Distintos autores aportan diversas definiciones y formas de abordarlo según sea el paradigma educativo en el cuál estén situados:

*“el pensamiento crítico es un tipo de pensamiento que tiene un propósito razonado y una meta dirigida a resolver problemas, formular inferencias, calcular probabilidades y tomar decisiones, habilidades que son reflexivas y efectivas para el contexto y tipo particular de la tarea de pensar” (Halpern, 2002, p. 5, citado por Sibel, 2021, p. 146)*

El pensamiento crítico es entendido como aquel que tiene un propósito, es razonado y dirigido a metas, además de contener un componente evaluativo del proceso mismo (Halpern, 2014, citado por Bueno, 2023, p. 4). Las características más significativas del pensamiento crítico son: Emplea información relevante y veraz, busca la información que requiere; Otorga el valor que merecen a las opiniones o sucesos, pero no se deja influenciar por los sentimientos o emociones, siendo además prudente a la hora de dar juicios valorativos; Capaz de enjuiciar distintas ocasiones que se aparecen; Afronta firmemente situaciones difíciles, además expone con altura sus planteamientos. Manteniéndose firme frente a las críticas de otros; Capacidad de encontrarse siempre atento a descubrimientos nuevos para formar como reformar nuestros conocimientos, relacionando la teoría y la práctica.

Gutiérrez (2021) valora como una condición necesaria para el desarrollo de un pensamiento crítico, la argumentación, a partir de que se hace necesario para ello, dar criterios o una fundamentación de un juicio o razonamiento de partida, mientras que Soto & Chacón (2022) le dan valor a las preguntas claras y concisas, la capacidad de síntesis y propuestas de solución creativa, razonada y pertinente, siendo necesario el desarrollo de habilidades centrales del pensamiento crítico y sus destrezas asociadas, identificadas por consenso de expertos son (FACIONE, 2020, citado por Bueno, 2023, p. 5), como la Interpretación, el análisis, la inferencia, la evaluación, la explicación, la autorregulación.

Se considera que, para desarrollar el pensamiento crítico es necesario priorizar estrategias en las que el estudiante se involucre activamente, siendo el aprendizaje el centro del proceso y no solamente el contenido, y, al mismo tiempo, desarrollar modalidades de evaluación coherentes con la estrategia seguida, empleando recursos que desafíen intelectualmente al estudiante en vez de reducirse a un ejercicio de memoria o repetición. Propicia este desarrollo, las formas de enseñanza activas y participativas, que consideren, además, el uso de la tecnología en los educandos (Maturana y Lombo, 2020 citado por Solórzano et al, 2021).

Según Solórzano et al. (2021), si se busca lograr estudiantes con pensamiento crítico, también los docentes deben contar con un perfil crítico reflexivo, e involucrar a los estudiantes en formas de razonamiento y compromiso

con la evidencia tal y como lo afirma Erduran (2021, p. 147), donde sean capaces de refutar u oponerse a una idea con la que no está de acuerdo, así como participar en las actividades experimentales con los estudiantes.

Una síntesis de las principales ideas encontradas acerca del correcto desarrollo del pensamiento crítico es la siguiente:

- Contar con suficientes herramientas de análisis y juicio y disponer de información suficiente que nutra la capacidad de interpretación y la adquisición de conocimientos nuevos. (Castillo, 2020, p. 132)
- Relevancia de las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para mejorar el aprendizaje de la química; así como el uso de estrategias de aprendizaje para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier área (Viloria, 2023, p. 143).
- El desarrollo de competencias digitales y mediales para desarrollar en los estudiantes una postura crítica y reflexiva ante lo que encuentran y leen en la web (Gómez y Botero, 2020, p. 25).
- Lectura, análisis y comprensión de cada texto que se aborde en las diferentes disciplinas (Gutiérrez, 2021, p. 8541).

Las metodologías activas son significativas en el desarrollo del pensamiento crítico (Gutiérrez, 2021), ello es posible por cuanto el estudiante desarrolla habilidades como la interpretación, el análisis e inferencia. Además, el docente utiliza técnicas, estrategias, métodos para transformar el proceso de enseñanza en labores que inculcan la participación activa del alumno; siendo el estudiante el centro del proceso, tanto de la enseñanza como del aprendizaje convirtiéndose en un ser activo del proceso

Las metodologías activas obligan al profesor a elegir la estrategia debidamente apropiada, pero contando con las necesidades como también los ritmos de aprendizaje de los estudiantes, tomando en cuenta además el área de conocimiento o también el tipo de contenido que se va a enseñar. Se asumen sus características esenciales como: se centran en el estudiante; el respeto a los intereses del estudiante; introduce la vida en la escuela; trabajo en grupo; práctica de comunicación horizontal – racional; rol del docente como mediador en el aprendizaje; desarrollar disciplina: escuchar, respetar, asumir responsabilidades de los propios actos; promover la acción, debe llevar a la reflexión sobre lo que se hace y cómo se hace; difundir la participación cooperativa por medio de ideas, sentimientos con libertad y asumir responsabilidades

Una búsqueda de las estrategias para desarrollar el pensamiento crítico, se resumen en: Aprendizaje por indagación y alfabetización científica para lograr alcanzar las habilidades de pensamiento crítico, Dibujos animados políticos: una implementación pedagógica para la mejora del PC. El pensamiento crítico por medio de la educación STEM basada en el diseño, aprendizaje basado en el diálogo participativo para fomentar el PC, mejorar el PC en la habilidad de hablar a través de Sekawan-P, Trabajo colaborativo para el fomento del PC, aprendizaje basado en problemas para fomentar el PC, aprendizaje basado en proyectos, juego de roles y las vivencias y el debate para lograr el PC. (Solórzano et al, 2021)

Respecto al proceso de enseñanza aprendizaje de la Química, existen criterios positivos y negativos con relación a su contenido en sus estudiantes. Esta realidad constituye el punto de partida para iniciar con una nueva propuesta desde la Química, en la que se involucre a varios actores educativos, entre ellos, estudiantes y docentes, siendo estos últimos los facilitadores en la construcción del conocimiento de la asignatura en la que prevalecerá la crítica, el análisis, la reflexión, con énfasis en la importancia de identificar las sustancias, sus propiedades, la forma en que se interrelacionan, cuando reaccionan entre sí y cuando no, y por qué.

En los documentos oficiales del Bachillerato General Unificado, Ministerio de educación (s/f, p.1070) se establece como el docente debe dar a los estudiantes las herramientas necesarias para dar transformación a los estudiantes a partir de ejemplos cotidianos para garantizar aprendizaje significativo.

Estudios de Bueno (2023) y Díaz (2023), valoran la necesidad de poder interactuar en contexto de desarrollo de la ciencia y técnica, y cómo en el estudio de la Química es necesario indagar desde diversas perspectivas: la formulación de una cuestión formulada científicamente, formulación de pruebas que respondan a preguntas planteadas, formular explicaciones a partir de las pruebas realizadas, evaluar las explicaciones sobre todo aquellas que muestren una comprensión científica y comunicar y justificar sus explicaciones los estudiantes son atraídos a la química en cinco aspectos (Díaz Linares, G. L. 2023 p36).

Estos análisis permiten comprender aspectos específicos e importantes de la enseñanza de la Química, de ahí que, aunque se tienen en cuenta sus aportes, se considera necesario profundizar en la constatación de la realidad en

la Unidad Educativa San Francisco, Ecuador, a partir de la realización de un diagnóstico mediante diversas técnicas.

La técnica de análisis documental se utilizó en la revisión del Currículo de los niveles de educación obligatoria Bachillerato General Unificado, a partir de los siguientes indicadores: Definición del desarrollo del pensamiento crítico en los objetivos generales del bachillerato; Objetivos generales del área Ciencias Naturales; Contribución de la asignatura de Química al perfil de salida del Bachillerato ecuatoriano (potencialidades para el desarrollo del pensamiento crítico); Enfoque del currículo de Química; Habilidades de investigación científica que se proponen en el currículo de Química.

Se pudo constatar que los objetivos están relacionados con el desarrollo del pensamiento crítico ejemplo, el OI.5.2; el OI.5.3; el OI.5.4. asociados a la relación entre individuo y sociedad en el contexto de desarrollo científico técnico, sus influencias en las producciones científicas y culturales, en condiciones de reconocimiento y respeto a los derechos, así como poder reflexionar sobre los procesos de transformación social y su impacto en el desarrollo de un plan de vida basado en el respeto a la diversidad.

Respecto a los objetivos generales del área Ciencias Naturales, se destaca el número 1, asociado al desarrollo del pensamiento científico con espíritu indagador y pensamiento crítico.

En lo referido a la contribución de la asignatura de Química al perfil de salida del Bachillerato ecuatoriano (potencialidades para el desarrollo del pensamiento crítico); se desarrolla habilidades científicas y cognitivas que lo preparan para asumir nuevos retos, lo que le permite adquirir mayor confianza en sí mismo y valorar sus potencialidades.

Además, la asignatura les proporciona seguridad, fortalece su autoestima y promueve su curiosidad intelectual y la experimentación; puede generar interés por la investigación; la comunicación con los compañeros y los adultos aporta experiencias y valoraciones que influyen en la valoración de sí mismo. Basándose en lo anteriormente expuesto, el estudiante se adaptará a las exigencias de un trabajo en equipo en el que se respete las ideas y aportes de los otros, en diversos contextos.

La asignatura proporciona la capacidad de reconocer y diferenciar una información científica de una poco rigurosa, y usar correctamente la información y tecnología, por lo que promueve el desarrollo de habilidades tanto científicas como cognitivas y permite formar estudiantes con criterio, que analizan y establecen conclusiones con argumentos para expresar sus ideas, concluir, discutir, aceptar logros ajenos y reconocer errores propios.

Respecto al enfoque del currículo de Química, se reconoce la visión holística e integral de la ciencia, así como su contribución al desarrollo de habilidades científicas y cognitivas, que involucran la observación, la criticidad, la reflexión, la interdisciplinariedad de los fenómenos naturales, para que el estudiante formule hipótesis, diseñe planes de indagación para averiguar y satisfacer sus inquietudes, busque información relevante y pertinente

En lo referido a las habilidades de investigación científica que se proponen en el currículo de Química, se significan Observar, Explorar, Formular hipótesis, Indagar, Experimentar, Registrar, Analizar, Sintetizar, Clasificar, Relacionar, Interpretar, Ejemplificar, Resolver problemas, Diseñar, Usar instrumentos, Utilizar reactivos e identificar su peligrosidad.

Se realizó una entrevista (semiestructurada) a los dos docentes de la muestra. Ambos docentes reconocen al pensamiento crítico como reflexivo y argumentativo y le conceden gran importancia ya que, según su criterio, activa el pensamiento de los estudiantes al explicar la realidad desde sus puntos de vistas. Uno de los dos docentes considera que los estudiantes poseen muy poco pensamiento crítico, por cuanto solo repiten, no llegan a dar argumentos reflexivos, si bien el otro docente coincide, consideran que todo depende del tema que se discuta, lo hacen muy limitado desde la práctica de laboratorio

Según ambos docentes encuestados, el tratamiento al pensamiento crítico de los estudiantes posee un papel significativo en la educación en general, la que deberá proporcionar algoritmos de trabajo, pero que se concretan en el proceso de enseñanza aprendizaje

Al preguntar sobre las potencialidades para el desarrollo del pensamiento crítico en la asignatura Química coinciden en que son válidas y dicen que se revelan en el análisis teórico y en cada análisis de laboratorio cuando el estudiante describe con argumentos cada ejercicio. Muestran inconsistencias desde la teoría. A lo que aluden la necesidad de proyectar más desde el trabajo metodológico, la inclusión en proyectos, ponderar

métodos activos, entre otros. Lo anterior corrobora que no están suficientemente capacitados, lo que exige el establecimiento de alternativas metodológicas que los prepare, pues es insuficiente.

La Entrevista a los 3 directivos aportó los siguientes elementos: Según ellos el pensamiento crítico se asocia a la reflexión y análisis, pero obvian otros aspectos como razonamientos crítico asociados a la realidad; consideran que es insuficiente en los estudiantes un pensamiento crítico, y que una de las razones está en como el docente desarrolla sus clases, carentes, entre otras razones al uso de métodos activos. Las acciones desde la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje aún son insuficientes pues la institución carece de preparación técnica de los docentes para el desarrollo del trabajo en equipo y enfoque interdisciplinario del proceso de enseñanza aprendizaje.

Se realizó una encuesta a los 60 estudiantes de la muestra seleccionada.

	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Realizas la lectura crítica de los textos, problemas y ejercicios que debes resolver		5 (8.3%)	21 (35%)	34 (56.6%)	
Te consideras capacitado para examinar ideas, identificar argumentos, identificar razones y posturas en lo que lees			12 (20%)	14 (23%)	34 (56.6%)
Al resolver problemas y ejercicios eres capaz de establecer resultados, justificar procedimientos, presentar argumentos			12 (20%)	14 (23%)	34 (56.6%)
Estas capacitado para la búsqueda de la información que requieres para solucionar problemas				12 (20%)	48 (80%)
Aceptas concepciones de otros, pese a que no estar de acuerdo con ellas				9 (15%)	51 (85%)

Los resultados revelan insuficiencias respecto a su asunción de un pensamiento crítico desde el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Química, aun cuando los docentes dicen conocer el contenido fundamental; sin embargo, nótese que las mayores respuestas están en los acápites a veces y casi nunca. Solo el 8.3% de los estudiantes dice realizar lectura crítica de los textos, problemas y ejercicios que debes resolver, sin embargo, ante la interrogante de si está capacitado para la búsqueda de la información que requieres para solucionar problemas el 80% dice que nunca, lo que se acentúa cuando el 85% dice no aceptar nunca, concepciones de otros, pese a que no estar de acuerdo con ellas

Los resultados del diagnóstico revelan que existen insuficiencias en los estudiantes, para el desarrollo de un pensamiento crítico que están condicionados, en lo fundamental, por las insuficiencias que presentan los docentes en el orden metodológico, de ahí la propuesta de una estrategia metodológica

### **Estrategia metodológica para desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes de bachillerato en la asignatura de Química**

La estrategia se sustenta en la teoría del aprendizaje constructivista desarrollada por Jean Piaget y Lev Vygotsky y sus seguidores, que considera que los estudiantes aprenden mejor cuando construyen sus propios conocimientos a partir de su experiencia y de la exploración del contenido en lugar de recibir información de manera pasiva. Tiene en cuenta además la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel

#### **Orientaciones para su instrumentación**

Para su aplicación es necesario conocer las características del estudiantado respecto a cómo aprende, qué aprendizajes previos posee sobre el tema a abordar, qué factores pueden favorecer su aprendizaje en el contexto donde se desarrolla; además el docente debe planificar los recursos que utilizará para generar la motivación que predispongan favorablemente a los estudiantes a lograr los aprendizajes planificados y desarrollar capacidades y habilidades propias del pensamiento crítico. Además, el profesor previo estudio del contenido y los objetivos de la asignatura seleccionará los temas que resulten más idóneos para el desarrollo del pensamiento crítico.

Objetivo General: Desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes desde el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Química.

La misma consta de tres etapas y sus acciones: Diagnóstico, Implementación, Evaluación y Mejora

#### **DIAGNÓSTICO**

Objetivo: Identificar el nivel actual de desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes y las metodologías utilizadas por los profesores para su desarrollo.

Acciones: Encuesta a estudiantes para evaluar el nivel de desarrollo del pensamiento crítico; Entrevistas con profesores para conocer las estrategias de enseñanza que utilizan y su incidencia en el desarrollo del pensamiento crítico; Observación a clases; Entrevistas con directivos para entender la visión institucional sobre el pensamiento crítico; Realización de una evaluación de la asignatura con fines de diagnóstico; Análisis de resultados (identificar fortalezas y debilidades de estudiantes y profesores; y áreas de mejora.

Instrumentos de diagnóstico que se sugieren: Cuestionarios semiestructurados, encuestas, prueba pedagógica, guía de observación, software de análisis de datos cualitativos y cuantitativos.

## IMPLEMENTACIÓN

Objetivo: Aplicar estrategias metodológicas específicas para desarrollar el pensamiento crítico.

Acciones

1. Capacitación a profesores sobre el pensamiento crítico, las potencialidades de la asignatura Química para su desarrollo y las metodologías activas
  - a) Talleres de formación sobre metodologías activas y técnicas de enseñanza que fomenten el pensamiento crítico.
  - b) Sesiones de intercambio de experiencias y buenas prácticas entre docentes del ÁREA E Ciencias Naturales.
2. Selección y/o elaboración de materiales didácticos que contribuyan al desarrollo del pensamiento crítico.
  - a) Creación de guías de trabajo, estudios de caso y proyectos que promuevan el análisis crítico.
  - b) Incorporación de tecnologías educativas interactivas.
3. Aplicación en el Aula:
  - a) Implementación de estrategias como debates, resolución de problemas, proyectos de investigación y aprendizaje basado en problemas (ABP).

Las estrategias deberán incorporar acciones que conduzcan a: Localizar y analizar información realizar lectura crítica, realizar inferencias inductivas y deductivas, proponer alternativas de solución a problemas (encontrar diferentes maneras de llevar a cabo un mismo trabajo), argumentar la posición que se asume (requiere buscar las pruebas que demuestren la veracidad de las ideas planteadas) Se deberá garantizar el entrenamiento sistemático.

Se generará un contexto motivante, presentando situaciones desafiantes, susceptibles de ser comprendidas y analizadas, las cuales correspondan con los conocimientos previos y se brindarán orientaciones para el análisis de las situaciones y propuestas de posibles soluciones, así como para el uso de conceptos que permitan argumentar, deducir, interpretar, y llegar a conclusiones y para la toma de decisiones frente a las soluciones propuestas.

- b) Monitoreo constante y retroalimentación de las actividades realizadas.

Medios que se sugieren: Materiales didácticos específicos, Plataformas de aprendizaje en línea, Recursos tecnológicos como pizarras interactivas y software educativo.

## EVALUACIÓN Y MEJORA

Objetivo: Evaluar el impacto de las estrategias implementadas y realizar ajustes necesarios para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Acciones

1. Evaluación del Progreso:
  - a) Aplicar nuevamente cuestionarios y realizar entrevistas para medir el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.
  - b) Evaluar la eficacia de las metodologías empleadas a través de observaciones en clase y análisis de resultados académicos.
2. Análisis y Retroalimentación:
  - a) Comparar los resultados iniciales y finales para identificar mejoras.
  - b) Recoger la retroalimentación de estudiantes y profesores sobre las estrategias implementadas.
3. Ajustes y Mejora continua:

- a) Realizar ajustes en las estrategias metodológicas basados en los resultados obtenidos.
- b) Planificar capacitaciones continuas para profesores y actualizar el material didáctico según las necesidades identificadas.

Herramientas: Instrumentos de evaluación como rúbricas y escalas de valoración, Software de análisis de datos, Informes de retroalimentación cualitativa y cuantitativa.

Corroborar factibilidad: Criterio de especialistas con docentes del área de Ciencias Naturales (Química, Biología y Física)

## DISCUSIÓN

El desarrollo del pensamiento crítico desde el proceso de enseñanza aprendizaje contribuye al desarrollo de habilidades y a la toma de decisiones acertadas, siendo necesario métodos activos que contribuyan a su desarrollo. Criterio que se tuvo en cuenta para elaborar una estrategia metodológica desde la enseñanza y para el aprendizaje de la Química.

La estrategia metodológica se presentó a un grupo de 9 especialistas, de ellos tres directivos, pertenecientes a la Unidad Educativa San Francisco, todos son graduados universitarios por lo que cuentan con preparación académica necesaria y más de cinco años de experiencias en el sector. Se asumieron como indicadores: pertinencia y suficiencia, así como el ordenamiento lógico de las acciones propuestas en las etapas. Los especialistas aceptan la propuesta como alternativa de trabajo en el colectivo docente ante insuficiencias observadas y consideran, además, su inmediata aplicación y generalización para continuar perfeccionando según resultados diagnósticos

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico realizado, se aplica la estrategia metodológica asumiéndose como indicadores para su aplicación parcial, los siguientes: Buscar la información que requiere para desarrollar su actividad; Interpretar e inferir a partir de la información obtenida; Analizar críticamente y distinguir ideas de manera autónoma; Valorar las ideas de otros; Emitir juicios divergentes; Extraer conclusiones; Resolver problemas (formular inferencias, calcular probabilidades y tomar decisiones); Organizar, sistematizar las ideas y sintetizar criterios elementales de manera reflexiva y coherente.

Una de las acciones aplicada estuvo asociada a Implementación de estrategias como debates, resolución de problemas, proyectos de investigación y aprendizaje basado en problemas (ABP). Se toma como punto de partida el objetivo del programa de Química dirigido a: Analizar y clasificar las propiedades de los gases que se generan en la industria y aquellos que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente, a partir del cual se orientó a los estudiantes la elaboración de un proyecto investigativo organizando su desarrollo en dos equipos.

Equipo # 1	El equipo # 2
1. Identificar los gases que se generan en la industria. 2. Buscar información sobre sus características, propiedades, ventajas y prejuicios. (Tener en cuenta su representación simbólica desde la perspectiva de la Química) 3. Analizar la información y llegar a conclusiones sobre la necesidad de desarrollar acciones para mitigar sus efectos negativos, teniendo en cuenta acuerdos internacionales al respecto 4. Elaborar un informe donde expresen sus valoraciones y posiciones críticas al respecto.	1. Identificar los gases que son más comunes en la vida y que inciden en la salud y el ambiente. (Tener en cuenta su representación simbólica desde la perspectiva de la Química) 2. Buscar información sobre sus características, propiedades, ventajas y prejuicios. 3. Analizar la información y llegar a conclusiones 4. Elaborar propuestas para mitigar sus efectos negativos y potenciar los positivos. 5. Elaborar un informe donde expresen sus valoraciones

Los cambios que se manifestaron en los estudiantes estuvieron asociados a la efectividad en la búsqueda de información, el profesor en todo este proceso le fue brindado ayuda y orientación necesaria respecto a la búsqueda de bibliografía y explicación necesaria que permitieron que los estudiantes llegaran a valorar, emitir criterios propios, sistematizar y socializar ideas, analizar la información y llegar a conclusiones.

## CONCLUSIONES

Tener un pensamiento crítico reviste gran importancia por lo que es necesario potenciarlo desde el proceso

de enseñanza aprendizaje como modalidad de activar razonamiento en estudiantes, que movilice el acto de entender y establecer una organización sistémica de las ideas, como proceso que promueven en el estudiante habilidades y capacidades cognitivas de análisis, indagación, reflexión, investigación, conceptualización y verificación de datos. Pensamiento crítico es pensar con criterio y utilizando estándares definidos. Por tanto, el uso de metodologías activas desde el proceso de enseñanza aprendizaje resulta un recurso esencial.

La presentación ante un grupo de 9 especialistas permitió reconocer la pertinencia de la propuesta elaborada y posibilidades de socialización en otras asignaturas de la unidad educativa investigada del área de ciencias naturales, estimuló la motivación y fue muy bien acogida por los docentes.

La ejemplificación parcial de la estrategia a través de un proyecto referido a uno de los objetivos de la asignatura Química permitió corroborar las potencialidades de la estrategia metodológica para el desarrollo del pensamiento crítico, no obstante, la valoración de su factibilidad requiere la aplicación total.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bueno, P. M. (2023) Enseñar ciencias y promover habilidades de pensamiento crítico: una articulación necesaria. *Revista HOLOS*, 1, e14340. DOI: 10pts.15628/holos.2023.14340

Castillo Cuadra, R (2020). El Pensamiento Crítico como competencia básica. Una propuesta de nuevos estándares pedagógicos. *Ixtli. Revista Latinoamericana de Filosofía de la Educación*, 7(14), 127-148.

Díaz Linares, G. L. (2023). Aprendizaje basado en indagación (ABI): una estrategia para mejorar la enseñanza - aprendizaje de la química. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 27-41. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4378](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4378)

Erduran, S. (2021). Habilidades del siglo XXI en educación en química. Promoviendo el pensamiento crítico sobre el conocimiento y los métodos en química. *Revista Educación en la Química*, 27(2), 144-157.

Gómez, M. P. y Botero, S. M. (2020). Apreciación del docente para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Eleuthera*, 22(2), 15-30. DOI: 10.17151/eleu.2020.22.2.2.

Gutiérrez Borda, A. (2021). Metodología activa como estrategia didáctica en el desarrollo del pensamiento crítico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 8538-8558. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i5.939](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.939)

López, M., Moreno, E., Uyaguari, F. y Barra, M. (2021). El desarrollo del pensamiento crítico en el aula: testimonios de docentes ecuatorianos de excelencia. *Areté. Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela*, 8(15), 161-180. <https://doi.org/10.55560/ARETE.2022.15.8.8>

Ministerio de educación (s/f) Currículo de los niveles de educación obligatoria <http://www.educacion.gob.ec>

Núñez, L. A., Gallardo, D. M., Aliaga, A. A. y Díaz, J. R. (2020). Estrategias didácticas en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de educación básica. *Revista Eleuthera*, 22 (2), 31-50. DOI: 10.17151/eleu.2020.22.2.3.

Pérez-Morán, G. et al. (2021) Diagnóstico del pensamiento crítico de estudiantes de educación primaria de Chimbote, Perú. *Revista Electrónica Educare (Educare Electronic Journal)*, 25(1), 1-11. <http://doi.org/10.15359/ree.25-1.15>

Soto Uriol, D. D. & Chacón Cueva, J. J. (2022). Estrategias metodológicas para promover el pensamiento crítico en los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 3006-3021. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2434](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2434)

Solórzano Quispe, L. et al. (2021). Estrategias para desarrollar el pensamiento crítico. *Revista Maestro y Sociedad* 18(4), 1321-1340.

Viloria Espitia, J. M. (2023). Una mirada hacia las estrategias de aprendizaje de la química en la escuela. *Revista DIALOGUS*, 6(10), 134-147.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### Declaración de responsabilidad de autoría

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.