



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,
Volumen 8, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4

**IMPORTANCIA DE LOS ASPECTOS
EPISTEMOLÓGICOS EN EL PROCESO DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE
QUÍMICA**

**IMPORTANCE OF EPISTEMOLOGICAL ASPECTS IN THE
TEACHING-LEARNING PROCESS IN THE SUBJECT OF
CHEMISTRY**

Ana Belén Intriago Terán

Universidad Estatal del Sur de Manabí - Ecuador

Diana Liseth Zavala Baque

Universidad Estatal del Sur de Manabí – Ecuador

Noe Salomón Morán Lozano

Universidad Estatal del Sur de Manabí - Ecuador

Paúl Geovanny Amén Mora

Universidad Estatal del Sur de Manabí - Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12816

Importancia de los aspectos epistemológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de química

Ana Belén Intriago Terán¹ana.intriago@unesum.edu.ec<https://orcid.org/0000-0003-0346-9309>Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ecuador**Diana Lisseth Zavala Baque**diana.zavala@unesum.edu.ec<https://orcid.org/0000-0002-8200-4106>Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ecuador**Noe Salomón Morán Lozano**noe.moran@unesum.edu.ec<https://orcid.org/0000-0002-9183-446X>Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ecuador**Paúl Geovanny Amén Mora**paul.amen@unesum.edu.ec<https://orcid.org/0009-0007-1962-4015>Universidad Estatal del Sur de Manabí
Ecuador

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue analizar la importancia de los aspectos epistemológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de química. Para cumplir con este propósito se utilizó la metodología no experimental con un enfoque cuantitativo. A través de este enfoque, se buscó analizar la percepción de los estudiantes sobre cómo los aspectos epistemológicos influyen en su aprendizaje de la química, proporcionando datos que sirvan como base para futuras intervenciones pedagógicas. Se aplicó un método descriptivo para detallar las características y opiniones de los 63 estudiantes de Cuarto Semestre de la carrera de Educación en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, mediante la técnica de encuesta, utilizando un cuestionario con preguntas cerradas evaluadas en la escala de Likert. Los resultados revelan que un 68,3% de los estudiantes estuvo "totalmente de acuerdo" en que los aspectos epistemológicos son fundamentales para la enseñanza de la química. Asimismo, un 66,7% de los encuestados opina que los aspectos epistemológicos ayudan a comprender la naturaleza de la ciencia química y su impacto en la sociedad, se enseña que la educación en química no debe ser considerada un conjunto aislado de datos y fórmulas, sino un campo que interactúa de manera directa con cuestiones sociales, éticas y ambientales. Entre las conclusiones, se destaca que un 61,9% indica que este enfoque puede lograr que los estudiantes se sientan más interesados y comprometidos con su aprendizaje. De la igual forma, un 57,1% de respuestas afirmativas, destaca la función de la educación en la formación de actitudes éticas. Hablar de investigación científica implica no solo realizar experimentos y obtener resultados, sino también entender los procedimientos, las bases éticas y los límites de la ciencia. Esta visión integral permite que los estudiantes no solo acepten el conocimiento científico de manera pasiva, sino que desarrollen un sentido crítico y reflexivo sobre el mismo.

Palabras Clave: aprendizaje, enseñanza, epistemología, pensamiento crítico, química

¹ Autor Principal

Correspondencia: ana.intriago@unesum.edu.ec

Importance of epistemological aspects in the teaching-learning process in the subject of chemistry

ABSTRACT

The aim of the research was to analyse the importance of epistemological aspects in the teaching-learning process of the subject of chemistry. In order to fulfil this purpose, a non-experimental methodology with a quantitative approach was used. Through this approach, we sought to analyse the students' perception of how epistemological aspects influence their learning of chemistry, providing data to serve as a basis for future pedagogical interventions. A descriptive method was applied to detail the characteristics and opinions of the 63 students in the fourth semester of the Education course at the Universidad Estatal del Sur de Manabí, through the survey technique, using a questionnaire with closed questions evaluated on the Likert scale. The results reveal that 68.3% of the students 'strongly agree' that epistemological aspects are fundamental to chemistry education. Furthermore, 66.7% of the respondents believe that epistemological aspects help to understand the nature of chemical science and its impact on society, and that chemistry education should not be seen as an isolated set of data and formulas, but as a field that interacts directly with social, ethical and environmental issues. Among the findings, 61.9% indicated that this approach can make students feel more interested and engaged in their learning. Similarly, 57.1% of affirmative responses highlight the role of education in the formation of ethical attitudes. Talking about scientific research implies not only conducting experiments and obtaining results, but also understanding the procedures, ethical bases and limits of science. This holistic view enables students not only to accept scientific knowledge passively, but also to develop a critical and reflective sense of it.

Keywords: learning, teaching, epistemology, critical thinking, chemistry

Artículo recibido 11 julio 2024

Aceptado para publicación: 13 agosto 2024



INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el campo de la educación, especialmente en la enseñanza superior, ha experimentado un cambio hacia el reconocimiento del papel fundamental de la epistemología -el estudio del conocimiento y la creencia justificada en la configuración de entornos eficaces de enseñanza y aprendizaje. Esta transformación es especialmente evidente en la enseñanza de las ciencias, donde la comprensión de la naturaleza del conocimiento es primordial para entender materias complejas como la química (Zapata, 2023). Al abordar los aspectos epistemológicos en la enseñanza de la química, los educadores pueden facilitar experiencias de aprendizaje más profundas que vayan más allá de la memorización, fomentando el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes. Esta introducción ilustra la importancia de incorporar dimensiones epistemológicas en el currículo de química y sus implicaciones para los resultados de aprendizaje de los estudiantes en entornos de educación superior.

La química, a menudo denominada la ciencia central, conecta las ciencias físicas con las ciencias de la vida y las ciencias aplicadas. Dados sus intrincados conceptos, como la estructura atómica, las reacciones químicas, la termodinámica y los compuestos orgánicos, los estudiantes deben navegar por un vasto abanico de teorías, modelos y datos empíricos (Espinoza, 2022). En consecuencia, la enseñanza de la química requiere algo más que la mera transmisión de hechos; los educadores deben guiar a los estudiantes para que comprendan cómo se construye, valida y aplica el conocimiento científico. La epistemología sirve de marco fundacional que permite a los alumnos construir una sólida comprensión de la química, permitiéndoles apreciar los procesos que conducen a los descubrimientos científicos y a los avances en este campo.

Por otra parte, la integración de perspectivas epistemológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje anima a los estudiantes a comprometerse con la química no sólo como un cuerpo fijo de conocimientos, sino como un dominio dinámico caracterizado por la investigación y la revisión continuas. Comprender los fundamentos históricos y filosóficos de los conceptos químicos puede capacitar a los estudiantes para evaluar críticamente la fiabilidad de las fuentes, el contexto de las afirmaciones científicas y las limitaciones de las teorías actuales. Este compromiso crítico es indispensable para cultivar la alfabetización científica, esencial tanto para los futuros químicos como para los ciudadanos informados



(Rojas, 2024). Reconocer que la química es una disciplina en constante evolución hace que los estudiantes comprendan que el conocimiento científico es provisional y está sujeto a cambios basados en nuevas pruebas e interpretaciones.

Además, un enfoque epistemológico de la enseñanza de la química puede ayudar a desmitificar el propio proceso científico. Al explorar cómo los químicos formulan hipótesis, realizan experimentos y analizan resultados, los estudiantes adquieren conocimientos sobre los métodos que sustentan la investigación científica (Manobanda, 2022). Esta comprensión experimental fomenta un sentido de propiedad sobre su aprendizaje, ya que se anima a los estudiantes a participar en prácticas científicas auténticas. Al implicar a los alumnos en experimentos prácticos y en la resolución de problemas reales, los educadores pueden reforzar la noción de que la química no consiste únicamente en memorizar reacciones, sino fundamentalmente en explorar y comprender el mundo natural.

Además de mejorar la comprensión de los estudiantes, la incorporación de aspectos epistemológicos a la enseñanza de la química tiene profundas implicaciones para las estrategias de instrucción. Los educadores conscientes de las consideraciones epistemológicas pueden diseñar currículos que promuevan el aprendizaje basado en la indagación, los proyectos colaborativos y las prácticas reflexivas (Veas, 2021). Estas estrategias animan a los estudiantes a trabajar juntos para desarrollar conocimientos, cuestionar las ideas de los demás y llegar a una comprensión común. Al fomentar una comunidad de aprendizaje interactiva y solidaria, los educadores pueden aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, que son cruciales para dominar las complejidades de la química.

Es importante destacar que la integración de la epistemología en la enseñanza de la química también ayuda a abordar las diversas necesidades de aprendizaje y a fomentar entornos inclusivos en las aulas. Dado que los estudiantes proceden de distintos entornos, experiencias y perspectivas, el reconocimiento de la naturaleza del conocimiento permite a los educadores adaptar sus prácticas docentes a los distintos estilos de aprendizaje y promover la equidad (Maldonado y Robles, 2019). Al reconocer que los estudiantes pueden abordar los problemas desde diferentes puntos de vista epistemológicos, los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje que validen y aprovechen estos puntos de vista únicos, enriqueciendo así el entorno de aprendizaje para todos.



Asimismo, comprender las dimensiones epistemológicas de la enseñanza de la química puede ayudar a desarrollar métodos de evaluación que reflejen la verdadera comprensión en lugar de la memorización. Las evaluaciones tradicionales suelen hacer hincapié en la memorización, lo que conduce a una comprensión superficial de los conceptos químicos (Abad y Guillermo, 2022). Por el contrario, las evaluaciones diseñadas con conciencia epistemológica pueden medir la capacidad de los estudiantes para aplicar los conocimientos, pensar críticamente y participar en el razonamiento científico. Este cambio de paradigma en la evaluación está en consonancia con el objetivo general de la enseñanza superior: preparar a los estudiantes no sólo para los exámenes, sino para los retos del mundo real que requieren una comprensión profunda y una aplicación pragmática de los conceptos científicos.

Por último, al considerar el futuro de la enseñanza de la química, nunca se solicitará lo suficiente en la importancia de los aspectos epistemológicos. En una era caracterizada por el rápido avance tecnológico y los complejos desafíos globales, es esencial fomentar una generación de individuos científicamente alfabetizados y dotados de habilidades de pensamiento crítico (Kindsvater, 2023). Al hacer hincapié en los fundamentos epistemológicos del conocimiento en el plan de estudios de química, los educadores pueden promover un entorno de aprendizaje que invite a la reflexión y orientado a la indagación, que inspire a los estudiantes a convertirse no sólo en químicos competentes, sino también en responsables informados que apliquen el razonamiento científico en su vida cotidiana.

La investigación contribuye al proyecto titulado Perfeccionamiento de las Prácticas Pedagógicas en las Instituciones Educativas de la Zona Sur de Manabí y al proyecto de vinculación sobre las Tareas dirigidas y apoyo psicopedagógico para fortalecer el aprendizaje de los alumnos en la Educación Básica Pública de Jipijapa. Fase II 2024. Enfocado en la inclusión de estudiantes con necesidades educativas específicas asociadas a la discapacidad en la educación superior, este estudio no solo aborda la adecuación pedagógica, sino que también incorpora una perspectiva intercultural que respeta y valora la diversidad en el entorno educativo. A través de la observación y análisis de las prácticas educativas, se busca promover una educación inclusiva que refleje la riqueza cultural de la región y responda a las necesidades individuales de los estudiantes, contribuyendo así a un entorno más equitativo y accesible para todos.



También la investigación se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular con el ODS 4, que busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos. Al centrarse en la inclusión de estudiantes con necesidades educativas específicas asociadas a la discapacidad en la educación superior, este estudio promueve la igualdad de oportunidades y fomenta la diversidad en el ámbito académico. Además, integra la interculturalidad como un enfoque esencial, reconociendo y respetando la diversidad cultural de los estudiantes. Esta perspectiva no solo enriquece el proceso educativo, sino que también contribuye a la construcción de sociedades más justas y cohesionadas, donde la educación actúa como un motor de cambio social y desarrollo sostenible.

DESARROLLO

Papel de la epistemología en la educación científica

Comprendiendo el conocimiento científico: Un enfoque filosófico

En el ámbito de la enseñanza de las ciencias, la epistemología desempeña un papel crucial a la hora de configurar la forma en que los estudiantes perciben y comprenden el conocimiento científico. Este enfoque filosófico profundiza en la naturaleza, el alcance y los límites del conocimiento, incitando a los estudiantes no sólo a aprender información objetiva, sino también a comprender los procesos a través de los cuales se genera y valida el conocimiento científico (Panarelli, 2020). Al comprometerse con los principios de la epistemología, se anima a los alumnos a evaluar críticamente las fuentes de información, las metodologías utilizadas en la investigación científica y el razonamiento que sustenta las conclusiones científicas.

Esta comprensión más profunda permite a los estudiantes apreciar la naturaleza dinámica y provisional de las teorías científicas, fomentando un entorno en el que el cuestionamiento y el escepticismo se valoran en lugar de desalentarse. En consecuencia, los estudiantes aprenden a navegar por las complejidades del discurso científico, reconociendo que el conocimiento científico no es simplemente una colección de hechos inmutables, sino más bien una construcción en evolución informada por la investigación en curso, la experimentación y el debate (Jaramillo, 2023). Este compromiso filosófico con el conocimiento científico dota a los estudiantes de las habilidades de pensamiento crítico necesarias para diferenciar entre la información científica creíble y las afirmaciones pseudocientíficas.



Impacto de las creencias epistemológicas en los resultados de aprendizaje

Las creencias que los individuos tienen sobre el conocimiento, concretamente sus creencias epistemológicas, influyen significativamente en sus resultados de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias. Estas creencias se refieren a la forma en que los estudiantes ven la adquisición de conocimientos, la certeza de las verdades científicas y los procesos implicados en el aprendizaje y la comprensión de las ciencias (Caicedo y González, 2023). Por ejemplo, los estudiantes que adoptan una postura epistemológica más sofisticada reconociendo que el conocimiento se construye y puede estar sujeto a cambios son más propensos a participar en el pensamiento de orden superior, demostrando una mayor persistencia y apertura frente a los desafíos. Estos alumnos suelen estar dispuestos a explorar hipótesis alternativas y a buscar pruebas que apoyen su comprensión, lo que conduce a experiencias de aprendizaje más profundas y duraderas.

Por el contrario, los estudiantes con creencias epistemológicas más ingenuas pueden acercarse a la ciencia con una mentalidad rígida, considerando el conocimiento como absoluto y no apreciar la naturaleza constructiva de la investigación científica. Esta mentalidad rígida puede obstaculizar su capacidad para comprometerse de forma significativa con el contenido científico, lo que en última instancia afecta a su motivación, rendimiento e interés por la materia (Moreno, 2021). Así pues, fomentar la conciencia y la reflexión sobre las creencias epistemológicas en la enseñanza de las ciencias puede mejorar el compromiso y el éxito de los estudiantes, ayudándoles a convertirse en estudiantes más eficaces y pensadores críticos.

Naturaleza del conocimiento químico: Hechos, teorías y modelos

Desde una perspectiva epistemológica, la naturaleza del conocimiento químico es intrincada y polifacética, y abarca una combinación de hechos empíricos, marcos teóricos y modelos de representación que, en conjunto, forman los cimientos de la disciplina. El conocimiento químico comienza con hechos observables, que se apoyan en datos cuantificables obtenidos mediante la experimentación y el análisis. Estos hechos sirven de base para el desarrollo de teorías que tratan de explicar los principios subyacentes y las relaciones que rigen los procesos químicos (Martínez, 2023). Por ejemplo, la teoría atómica, que postula que la materia está compuesta de unidades discretas llamadas



átomos, proporciona un marco global que integra una amplia gama de fenómenos químicos, permitiendo a los químicos hacer predicciones y comprender los mecanismos de reacción.

Además, los modelos desempeñan un papel fundamental en la representación de conceptos abstractos y sistemas complejos, permitiendo a estudiantes y profesionales por igual visualizar y manipular ideas que de otro modo les resultarían difíciles de comprender. El modelo molecular del agua, por ejemplo, ilustra la disposición y las interacciones de los átomos de un modo que facilita la comprensión de sus propiedades únicas (Luz, 2021). Al participar en esta interacción de hechos, teorías y modelos, los estudiantes adquieren una apreciación más profunda de la naturaleza del conocimiento químico, reconociéndolo no como una colección estática de información, sino como una síntesis dinámica y en evolución que refleja la investigación y el descubrimiento continuos en este campo.

Desafíos epistemológicos en la educación química

En el contexto de la enseñanza de la química, surgen varios retos epistemológicos que pueden impedir la comprensión y el compromiso de los estudiantes con la disciplina. Uno de ellos es la complejidad de los conceptos abstractos inherentes a la química, como las estructuras moleculares, los mecanismos de reacción y los principios que rigen los estados de la materia. Estos conceptos a menudo exigen que los estudiantes naveguen por múltiples niveles de abstracción y sinteticen información de varias disciplinas, lo que puede ser cognitivamente exigente y conducir a conceptos erróneos si no se abordan adecuadamente. Además, la distinción entre las observaciones macroscópicas y las explicaciones microscópicas suele ser borrosa para los alumnos, lo que dificulta la comprensión de la relación entre los fenómenos observables y los principios químicos subyacentes.

Además, los estudiantes pueden tener dificultades para comprender la naturaleza provisional del conocimiento químico, ya que se encuentran con nuevas teorías y modelos que desafían las creencias establecidas, lo que puede crear resistencia a aceptar el cambio dentro de la comprensión científica. La diversidad de metodologías y recursos didácticos disponibles en la enseñanza de la química también plantea un reto epistemológico, ya que los estudiantes pueden verse expuestos a perspectivas o marcos conflictivos que complican su comprensión conceptual (Ávalos, 2020). Para hacer frente a estos retos, los educadores deben cultivar entornos que fomenten el pensamiento crítico, promuevan la indagación



reflexiva y faciliten una comprensión más profunda de la naturaleza del conocimiento químico, ayudando así a los estudiantes a desenvolverse con eficacia en las complejidades de la disciplina.

Teorías de enseñanza-aprendizaje y marcos epistemológicos

El constructivismo, como teoría de enseñanza-aprendizaje, postula que el conocimiento se construye a través de experiencias individuales e interacciones con el entorno, haciendo hincapié en el papel activo de los alumnos en el proceso educativo. En el ámbito de la enseñanza de la química, este marco epistemológico subraya la importancia de que los estudiantes se comprometan con el material de manera significativa, facilitando una comprensión y retención más profundas de los conceptos (Ávila et al., 2020). En lugar de recibir pasivamente la información de los instructores, se anima a los alumnos a explorar los fenómenos químicos mediante experimentos, debates y actividades colaborativas que les permitan conectar los nuevos conocimientos con sus experiencias previas. Este compromiso fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas, ya que los estudiantes se ven obligados a formular hipótesis, ponerlas a prueba y perfeccionar sus explicaciones basándose en pruebas empíricas.

Además, los enfoques constructivistas promueven un sentido de propiedad en el proceso de aprendizaje, ya que los estudiantes se convierten en participantes activos en la construcción de su comprensión de temas complejos como las interacciones moleculares y la dinámica de reacción. Al dar prioridad a las actividades prácticas y a las aplicaciones en el mundo real, los educadores de química pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda de la asignatura, ayudándoles a reconocer la importancia de la química en su vida cotidiana y en sus futuras actividades científicas (Ramos, 2021). En general, el constructivismo subraya la necesidad de crear un entorno de aprendizaje en el que los estudiantes se sientan capacitados para cuestionar, investigar y construir su conocimiento, allanando el camino para unos resultados de aprendizaje más eficaces y duraderos en química.

Aprendizaje basado en la indagación: Fomentando la conciencia epistemológica

El aprendizaje basado en la indagación ABI representa otro poderoso enfoque pedagógico que contribuye significativamente a fomentar la conciencia epistemológica en la enseñanza de la química. Este enfoque anima a los estudiantes a participar en la investigación científica mediante el planteamiento de preguntas, el diseño de experimentos y la búsqueda de respuestas a través de la investigación



sistemática, reflejando así las prácticas de los científicos profesionales. En un entorno IBL, los alumnos no son meros receptores de conocimientos establecidos, sino que están motivados para desarrollar sus hipótesis y explorar diversas vías de investigación relacionadas con conceptos y principios químicos (Vizcaya y Ordoñez, 2023). Este método cultiva una mentalidad reflexiva, ya que los estudiantes deben considerar no sólo los resultados de sus investigaciones, sino también los procesos mediante los cuales se construye y valida el conocimiento dentro de la comunidad científica.

A medida que colaboran con sus compañeros para analizar los datos y extraer conclusiones, los alumnos adquieren conocimientos sobre la naturaleza del razonamiento científico y la importancia de las afirmaciones basadas en pruebas. Además, a través del proceso iterativo de indagación, los alumnos están expuestos a la naturaleza provisional del conocimiento científico, lo que fomenta la comprensión de que las teorías y los modelos pueden revisarse a la luz de nuevas pruebas (Baldeón y Gamarra, 2023). Esto mejora su capacidad para navegar por la complejidad de la información científica de forma crítica y les dota de las habilidades necesarias para el aprendizaje permanente. En última instancia, el aprendizaje basado en la investigación no sólo profundiza la comprensión de la química por parte de los estudiantes, sino que también fomenta su conciencia epistemológica, capacitándoles para convertirse en consumidores y productores reflexivos de conocimiento científico.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación sobre la importancia de los aspectos epistemológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de química se llevó a cabo utilizando una metodología no experimental con un enfoque cuantitativo. Este enfoque permite examinar fenómenos en su contexto natural, evitando la manipulación de variables y proporcionando una representación fiel de la realidad educativa (Jaramillo, 2023). A través de este enfoque, se buscó analizar la percepción de los estudiantes sobre cómo los aspectos epistemológicos influyen en su aprendizaje y comprensión de la química, proporcionando datos que sirvan como base para futuras intervenciones pedagógicas.

Se empleó un método documental-bibliográfico que permitió la recopilación y análisis de información teórica y empírica sobre los aspectos epistemológicos en la enseñanza de la química. Este método facilitó la revisión de literatura relevante, incluyendo artículos académicos y estudios previos relacionados con la epistemología en la educación científica (Baldeón y Gamarra, 2023). Este proceso no solo ayudó a

establecer un marco teórico sólido, sino que también proporcionó contextos pedagógicos sobre las mejores prácticas educativas que pueden ser implementadas en el aula, contextualizando la importancia de los aspectos epistemológicos en el aprendizaje de la química.

Para obtener una comprensión más precisa sobre la percepción de los estudiantes, se aplicó un método descriptivo. Esta tipología de investigación permitió detallar las características y opiniones de los 63 estudiantes de Cuarto Semestre de la carrera de Educación en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (Maldonado y Robles, 2019). A través de este método, se buscó identificar patrones y tendencias en las respuestas de los encuestados, así como medir la relevancia que otorgan a los aspectos epistemológicos en su formación académica y su capacidad para analizar la química desde una perspectiva crítica y reflexiva.

La recolección de datos se realizó mediante la técnica de encuesta, utilizando un cuestionario diseñado específicamente para este estudio. El cuestionario incluía preguntas cerradas evaluadas en la escala de Likert que abordaban diferentes dimensiones relacionadas con los aspectos epistemológicos, tales como la comprensión de conceptos químicos, la aplicación de métodos científicos y la reflexión crítica sobre el aprendizaje (Rojas, 2024). Este instrumento se aplicó a todos los estudiantes seleccionados para asegurar una representación adecuada del grupo, garantizando la validez y confiabilidad de los datos recolectados.

Finalmente, los datos obtenidos a través del cuestionario fueron analizados empleando métodos estadísticos adecuados para el enfoque cuantitativo. Este análisis permitió interpretar las respuestas y extraer conclusiones significativas respecto a la importancia de los aspectos epistemológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química (Zapata, 2023). Mediante este enfoque sistemático, la investigación no solo contribuye a un entendimiento más profundo de la enseñanza de la química, sino que también ofrece recomendaciones prácticas para mejorar la calidad educativa en esta área, fomentando una educación más integral y reflexiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a. Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes

La encuesta se realizó con un grupo específico de 63 estudiantes de Cuarto Semestre de la carrera de Educación en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, seleccionados mediante un muestreo no

probabilístico por conveniencia. Estos alumnos fueron escogidos por su interés y disponibilidad para participar en el estudio, lo que les permitió aportar valiosas perspectivas sobre la relevancia de los aspectos epistemológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. La participación activa de los estudiantes en la encuesta enriquece la información recopilada y facilita un diagnóstico preciso de su situación en el contexto de su formación profesional como futuros pedagogos.

Género

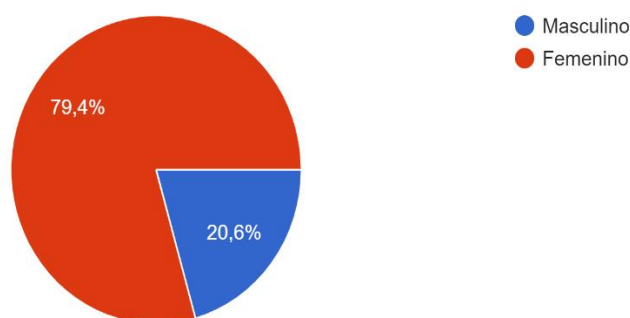
La tabla 1 y figura 1 ilustran el género de los estudiantes encuestados.

Tabla 1. Género de los estudiantes

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	13	20,6%
Femenino	50	79,4%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra el género de los participantes, elaborado por Intriago et al. (2024)

Figura 1. Género de los estudiantes



Análisis e interpretación

El análisis de los resultados presentados en la tabla anterior revela una notable predominancia del género femenino entre los estudiantes de Cuarto Semestre de la carrera de Educación en la Universidad Estatal del Sur de Manabí. De un total de 63 participantes, el 79,4% corresponde a mujeres, mientras que solo el 20,6% son hombres. Esta disparidad en la representación de géneros puede influir en las dinámicas de aprendizaje y en la percepción sobre la importancia de los aspectos epistemológicos en la enseñanza de la química, dado que las mujeres, tradicionalmente, pueden tener diferentes enfoques y estilos de aprendizaje. La preponderancia del género femenino sugiere la necesidad de adaptar las metodologías de enseñanza para ser más inclusivas. Al ser la mayoría del grupo mujeres, es fundamental promover un ambiente de aprendizaje que reconozca y valore sus perspectivas, lo que podría enriquecer el

entendimiento de los aspectos epistemológicos y cómo estos impactan en su proceso educativo. Además, en un contexto donde la química puede ser percibida como una disciplina difícil, es esencial implementar estrategias pedagógicas que fomenten la participación activa de todos los estudiantes. En términos generales, la significativa mayoría femenina en el grupo estudiado no solo destaca una tendencia en la inscripción en carreras de educación, sino que también plantea oportunidades para investigar cómo se manifiestan las diferencias de género en la enseñanza y el aprendizaje de la química. Esto podría llevar a una reflexión crítica acerca de los métodos de enseñanza y su adecuación a las necesidades de los estudiantes, favoreciendo un enfoque educativo más dinámico y efectivo que integre los aspectos epistemológicos esenciales en la formación docente.

Edad

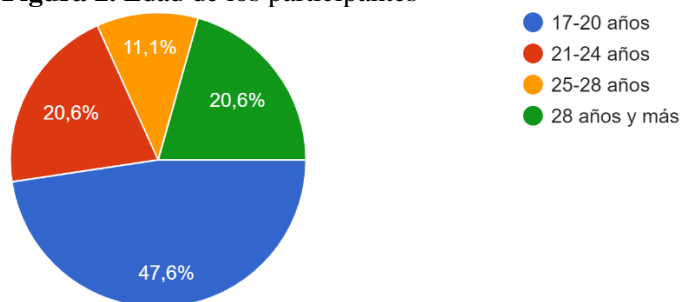
La tabla 2 y figura 2 ilustran la edad de los participantes involucrados en la importancia de los aspectos epistemológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de química.

Tabla 2. Edad de los participantes

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
17-20 años	30	47,6%
21-24 años	13	20,6%
25-28 años	7	11,1%
28 años	13	20,6%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra el género de los participantes, elaborado por Intriago et al. (2024)

Figura 2. Edad de los participantes



Análisis e interpretación

Los resultados presentados ofrecen una visión clara sobre la distribución por edades de los estudiantes de Cuarto Semestre de la carrera de Educación en la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Se observa que el grupo más numeroso se encuentra en la franja de 17 a 20 años, que abarca el 47,6% de los

participantes. Este predominio sugiere que la gran mayoría de los estudiantes se encuentran en las primeras etapas de su vida académica, donde están construyendo no solo conocimientos específicos, como los relacionados con la química, sino también su identidad profesional como futuros educadores. Por otro lado, las otras categorías de edad, que incluyen a estudiantes de 21 a 24 años (20,6%), de 25 a 28 años (11,1%) y mayores de 28 años (20,6%), muestran una representación menor pero igualmente relevante. La presencia de estudiantes más mayores puede aportar diversas experiencias y conocimientos previos a la dinámica del aula, enriqueciendo las discusiones y la comprensión de los aspectos epistemológicos implicados en la enseñanza-aprendizaje de la química. Es crucial destacar que la mayoría del grupo en la franja de 17 a 20 años puede estar más influenciada por métodos de enseñanza innovadores y contextualizados, donde los aspectos epistemológicos no solo son teóricos, sino que se integran de forma práctica en el aprendizaje. En consecuencia, es necesario que los educadores consideren las características y necesidades de estas cohortes más jóvenes al diseñar sus estrategias didácticas.

1.- ¿Considera usted que comprender los aspectos epistemológicos de la Química es fundamental para una enseñanza efectiva en esta asignatura?

La tabla 3 y figura 3 ilustran el criterio de los encuestados sobre la comprensión de los aspectos epistemológicos de la Química como aspecto fundamental para una enseñanza efectiva en esta asignatura.

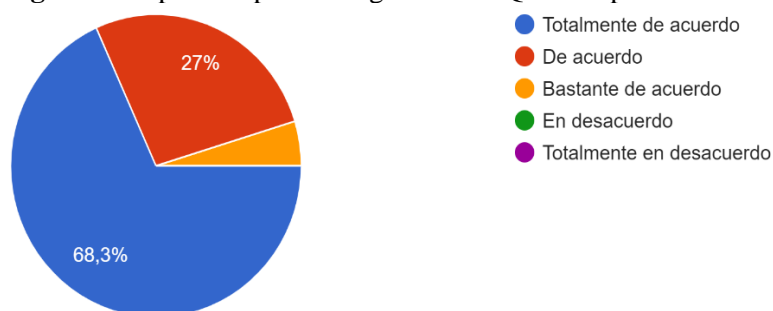
Tabla 3. Aspectos epistemológicos de la Química para una enseñanza efectiva

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	43	68,3%
De acuerdo	12	27,0%
Bastante de acuerdo	3	4,8%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra los aspectos epistemológicos de la Química para una enseñanza efectiva, elaborado por Intriago et al. (2024)



Figura 3. Aspectos epistemológicos de la Química para una enseñanza efectiva



Análisis e interpretación

Los resultados revelan una clara opinión de los participantes sobre la importancia de los aspectos epistemológicos en la enseñanza de la química. Con un 68,3% de los encuestados indicando que están "totalmente de acuerdo" con que los aspectos epistemológicos son cruciales para una enseñanza efectiva, se evidencia una fuerte conciencia entre los futuros educadores acerca de la necesidad de integrar estos componentes en su proceso pedagógico. Esta percepción resalta la relevancia que los estudiantes otorgan a una comprensión profunda del conocimiento químico, no solo como un conjunto de fórmulas y reacciones, sino como un campo dinámico y en constante evolución que se basa en principios epistemológicos fundamentales. Además, un 27,0% de los participantes expresó estar "de acuerdo", dejando en claro que la gran mayoría comparte la visión de que los aspectos epistemológicos son esenciales para facilitar un aprendizaje significativo. Esta unanimidad sugiere que los estudiantes están dispuestos a adoptar enfoques de enseñanza que fomenten la reflexión sobre cómo se genera y se valida el conocimiento en esta materia.

2.- ¿Cree usted que la integración de los aspectos epistemológicos en el currículo de Química contribuye al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes?

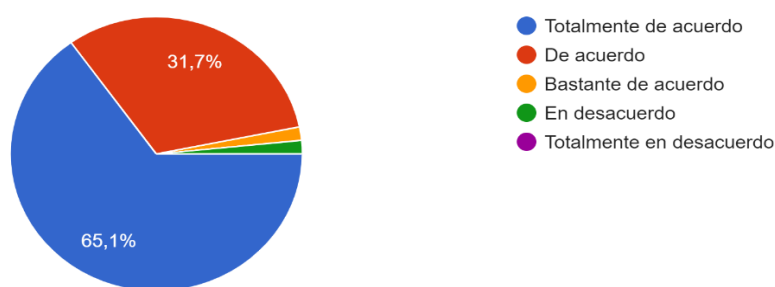
La tabla 4 y figura 4 muestran el criterio de los estudiantes con respecto a la integración de los aspectos epistemológicos en el currículo de Química como estrategia para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

Tabla 4. Aspectos epistemológicos en el currículo de Química para el pensamiento crítico

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	41	65,1%
De acuerdo	20	31,7%
Bastante de acuerdo	1	1,6%
En desacuerdo	1	1,6%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra los aspectos epistemológicos en el currículo de Química para el pensamiento crítico, elaborado por Intriago et al. (2024)

Figura 4. Aspectos epistemológicos en el currículo de Química para el pensamiento crítico



Análisis e interpretación

Los resultados ilustran de manera significativa la percepción de los estudiantes sobre la inclusión de aspectos epistemológicos en el currículo de química como una herramienta fundamental para fomentar el pensamiento crítico. Un notable 65,1% de los encuestados se mostró "totalmente de acuerdo" en que estos aspectos son esenciales para la formación de una mentalidad crítica en el ámbito educativo. Asimismo, un 31,7% de los participantes indicó estar "de acuerdo", lo que, combinado con los resultados previos, muestra que una amplia mayoría del 96,8% de los encuestados sostiene la idea de que los aspectos epistemológicos son relevantes para el desarrollo del pensamiento crítico en la enseñanza de la química. Esto indica claramente la importancia de que los estudiantes no solo memoricen hechos o fórmulas, sino que también sean capaces de analizar críticamente la información y formular preguntas relevantes. También, el hecho de que solo un 1,6% de los encuestados se declaró en desacuerdo, y tan solo un caso reportado de "bastante de acuerdo", sugiere que existe un compromiso generalizado con la idea de que la epistemología debe ser un componente clave en la enseñanza de la química.

3.- ¿Opina usted que los aspectos epistemológicos ayudan a los estudiantes a comprender la naturaleza de la ciencia química y su impacto en la sociedad?

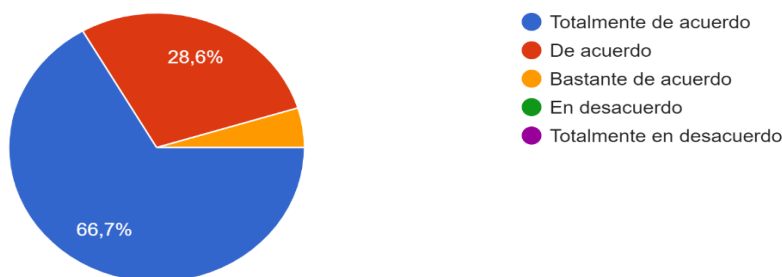
La tabla 5 y figura 5 ilustran las diversas opiniones de los encuestados sobre los aspectos epistemológicos como estrategia que ayudan a los estudiantes a comprender la naturaleza de la ciencia química y su impacto en la sociedad.

Tabla 5. Aspectos epistemológicos ayudan a comprender la naturaleza de la ciencia química

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	42	66,7%
De acuerdo	18	28,6%
Bastante de acuerdo	3	4,8%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra los aspectos epistemológicos ayudan a comprender la naturaleza de la ciencia química, elaborado por Intriago et al. (2024)

Figura 5. Aspectos epistemológicos ayudan a comprender la naturaleza de la ciencia química



Análisis e interpretación

Los resultados ofrecen un panorama claro respecto a la importancia de los aspectos epistemológicos en la comprensión de la naturaleza de la ciencia química. Un notable 66,7% de los encuestados se mostró "totalmente de acuerdo" en que estos aspectos son fundamentales para entender la química, lo que indica que la mayoría de los estudiantes reconoce la necesidad de abordar la disciplina desde una perspectiva crítica y reflexiva. Esta información es crucial, ya que subraya la relevancia de incluir una fundamentación teórica sólida sobre cómo se construye y valida el conocimiento químico en la formación de futuros educadores. El 28,6% adicional de los encuestados manifestó estar "de acuerdo" con la afirmación, lo que, en conjunto, eleva a un 95,3% el porcentaje de estudiantes que apoya la idea de que los aspectos epistemológicos son claves para la comprensión científica. Esta alta convergencia

de opiniones no solo refleja la disposición de los estudiantes a adoptar un enfoque integral hacia la enseñanza de la química, sino que también sugiere una comprensión consciente de las implicaciones de la epistemología en su futura práctica docente. Es evidente que estos futuros educadores están reconociendo la importancia de enseñar a sus futuros alumnos no solo los contenidos de la química, sino también las bases sobre las cuales se construye ese conocimiento.

4.- ¿Cree usted que la reflexión sobre los aspectos epistemológicos de la Química promueve una mayor motivación en los estudiantes para aprender esta asignatura?

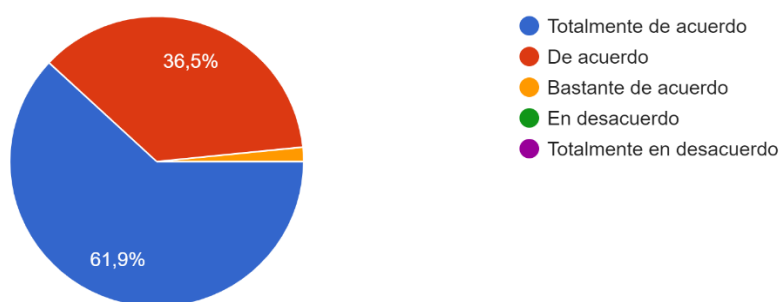
La tabla 6 y figura 6 muestran el criterio de los encuestados sobre los aspectos epistemológicos de la Química para promover una mayor motivación en los estudiantes a aprender esta asignatura.

Tabla 6. Aspectos epistemológicos de la Química para motivar su aprendizaje

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	39	61,9%
De acuerdo	23	36,5%
Bastante de acuerdo	1	1,6%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra los aspectos epistemológicos de la Química para motivar su aprendizaje, elaborado por Intriago et al. (2024)

Figura 6. Aspectos epistemológicos de la Química para motivar su aprendizaje



Análisis e interpretación:

Los resultados ofrecen información valiosa sobre cómo los estudiantes del cuarto semestre de la carrera de Educación perciben la importancia de los aspectos epistemológicos de la química como motivadores para su aprendizaje. Un 61,9% de los encuestados se manifestó "totalmente de acuerdo" en que estos

aspectos fomentan su motivación para aprender la materia. Este dato revela un reconocimiento significativo de la conexión entre los fundamentos epistemológicos y el interés en la química, lo que sugiere que los estudiantes ven valor en comprender los principios subyacentes de la ciencia para impulsar su propio proceso de aprendizaje. Además, el 36,5% de los participantes manifestó estar "de acuerdo" con la afirmación presentada, lo que apoya la idea de que los aspectos epistemológicos son relevantes para motivar el aprendizaje en química. Esta fuerte tendencia a favor indica que la gran mayoría de los estudiantes no solo considera importantes los contenidos científicos, sino que también valora la manera en que se construye y se entiende el conocimiento químico. La ausencia de respuestas en desacuerdo o totalmente en desacuerdo es notable y destaca un consenso claro entre los estudiantes sobre la relevancia de los aspectos epistemológicos.

5.- ¿Considera usted que la enseñanza de aspectos epistemológicos en Química fomenta una mayor comprensión de los conceptos y teorías en esta disciplina?

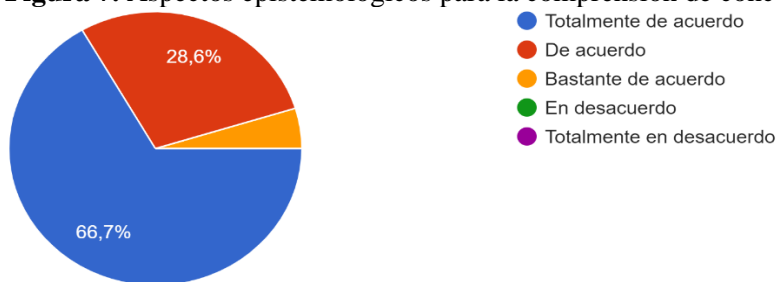
La tabla 7 y figura 7 muestran la opinión de los encuestados sobre la enseñanza de aspectos epistemológicos en Química para una mayor comprensión de sus conceptos y teorías.

Tabla 7. Aspectos epistemológicos para la comprensión de conceptos y teorías en Química

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	42	66,7%
De acuerdo	18	28,6%
Bastante de acuerdo	3	4,8%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra los aspectos epistemológicos para la comprensión de conceptos y teorías en Química, elaborado por Intriago et al. (2024)

Figura 7. Aspectos epistemológicos para la comprensión de conceptos y teorías en Química



Análisis e interpretación

Los resultados sobre la percepción de los estudiantes respecto a la enseñanza de aspectos epistemológicos en la química y su relación con la comprensión de conceptos y teorías en esta disciplina revelan que un 66,7% de los encuestados se mostró "totalmente de acuerdo" en que la incorporación de estos aspectos epistemológicos potencia una mayor comprensión de los temas tratados en esta área del conocimiento. Este dato refleja una fuerte convicción entre los estudiantes de que entender los fundamentos, principios y procesos epistemológicos relacionados con la química no solo complementa su formación académica, sino que también facilita una asimilación más profunda y significativa de los contenidos científicos. Además, el 28,6% de los participantes que se declararon "de acuerdo" también refuerzan esta tendencia positiva. Estos porcentajes sugieren que la gran mayoría de los estudiantes reconoce la importancia de no solo estudiar los conceptos químicos de manera aislada, sino de contextualizarlos dentro de un marco epistemológico que les permita ver la lógica y el razonamiento detrás de las teorías y postulados químicos. Este enfoque no solo enriquece su aprendizaje, sino que también puede resultar demostrado en su capacidad para aplicar estos conocimientos en situaciones reales o en problemáticas específicas.

6.- ¿Opina usted que la reflexión sobre la historia y evolución de la Química ayuda a contextualizar los conocimientos adquiridos en esta asignatura?

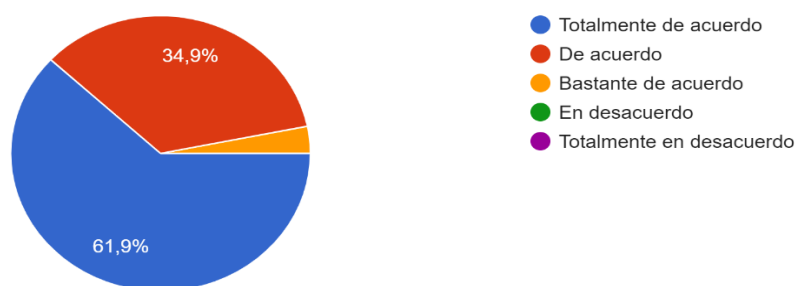
La tabla 8 y figura 8 muestran la opinión de los encuestados sobre la historia y evolución de la Química para ayudar a contextualizar los conocimientos adquiridos en esta asignatura.

Tabla 8. Historia y evolución de la Química para ayudar a contextualizar sus conocimientos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	39	61,9%
De acuerdo	22	34,9%
Bastante de acuerdo	2	3,2%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra la historia y evolución de la Química para ayudar a contextualizar sus conocimientos, elaborado por Intriago et al. (2024)

Figura 8. Historia y evolución de la Química para ayudar a contextualizar sus conocimientos



Análisis e interpretación

Los resultados sobre la historia y evolución de la química como herramienta para contextualizar los conocimientos adquiridos en esta asignatura evidencian una percepción mayoritariamente positiva. Un 61,9% de los encuestados se declaró "totalmente de acuerdo" con que este enfoque histórico-epistemológico contribuye significativamente a su comprensión de la química. Este dato subraya que los estudiantes valoran la inclusión de una perspectiva histórica como crucial para entender no solo los conceptos y procesos químicos, sino también su relevancia y aplicación a lo largo del tiempo. A su vez, un 34,9% de los participantes que se mostraron "de acuerdo" refuerzan esta tendencia, llevando el total de respuestas afirmativas a un 96,8%. Esto sugiere un consenso entre los estudiantes sobre la importancia de situar el aprendizaje de la química dentro de un marco histórico, lo que les permite apreciar cómo ha evolucionado esta ciencia y cómo los descubrimientos pasados han influido en las teorías y conocimientos actuales. Esto puede ser indicativo de una formación que ha logrado sensibilizar

a los estudiantes sobre la necesidad de considerar la historia en su aprendizaje, facilitando así una mayor conexión entre los temas estudiados y su evolución a lo largo del tiempo.

7.- ¿Cree usted que la comprensión de los aspectos epistemológicos de la Química facilita la aplicación de los conocimientos a situaciones del mundo real?

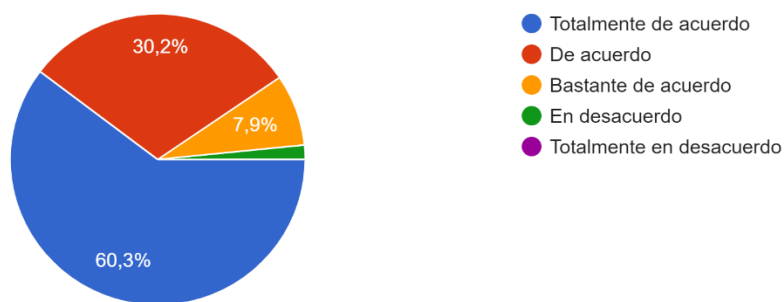
La tabla 9 y figura 9 muestran el criterio de los encuestados sobre la comprensión de los aspectos epistemológicos de la Química para facilitar la aplicación de los conocimientos a situaciones del mundo real.

Tabla 9. Aspectos epistemológicos de la Química para situaciones del mundo real

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	38	60,3%
De acuerdo	19	30,2%
Bastante de acuerdo	5	7,9%
En desacuerdo	1	1,6%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra los aspectos epistemológicos de la Química para situaciones del mundo real, elaborado por Intriago et al. (2024)

Figura 9. Aspectos epistemológicos de la Química para situaciones del mundo real



Análisis e interpretación

Los resultados obtenidos demuestran que un 63,5% de los encuestados están "totalmente de Los resultados sobre si la comprensión de los aspectos epistemológicos de la química facilita la aplicación de los conocimientos a situaciones del mundo real, reflejan una tendencia positiva y significativa. Con un 60,3% de los encuestados indicando que están "totalmente de acuerdo" y un 30,2% "de acuerdo", se puede concluir que una gran mayoría de los estudiantes reconoce la relevancia de los aspectos epistemológicos en su capacidad para aplicar lo aprendido en contextos prácticos. Esta premisa sugiere

que los estudiantes tienen una clara conciencia de que los principios epistemológicos no solo aportan a su conocimiento teórico, sino que también son esenciales para el desarrollo de competencias aplicativas en su futura labor educativa. También, el 7,9% de los encuestados que señalaron estar "bastante de acuerdo" refuerzan aún más la noción de que la alineación entre teoría y práctica es fundamental en el aprendizaje de la química. Sin embargo, es importante destacar que solo el 1,6% se mostró en desacuerdo, lo que sugiere que, si bien hay una pequeña excepción, esta perspectiva no es representativa del grupo global.

8.- ¿Considera usted que los aspectos epistemológicos en la enseñanza de la Química contribuyen a la formación de ciudadanos críticos y responsables?

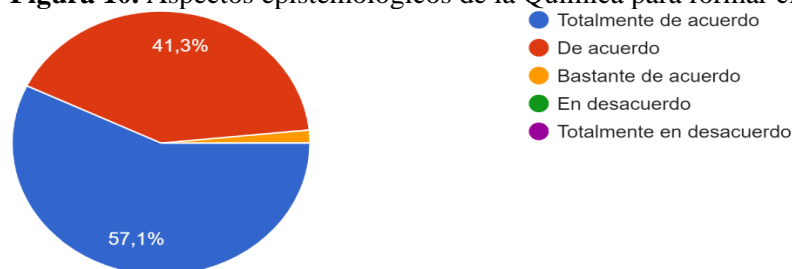
La tabla 10 y figura 10 muestran la opinión de los encuestados sobre los aspectos epistemológicos en la enseñanza de la Química para contribuir a la formación de ciudadanos críticos y responsables.

Tabla 10. Aspectos epistemológicos de la Química para formar ciudadanos críticos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	36	57,1%
De acuerdo	26	41,3%
Bastante de acuerdo	1	1,6%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra los aspectos epistemológicos de la Química para formar ciudadanos críticos, elaborado por Intriago et al. (2024)

Figura 10. Aspectos epistemológicos de la Química para formar ciudadanos críticos



Análisis e interpretación

Los resultados que investiga si los estudiantes consideran que los aspectos epistemológicos en la enseñanza de la química contribuyen a la formación de ciudadanos críticos y responsables, reflejan una percepción asertiva sobre la relevancia de estos conceptos en su proceso educativo. Con un 57,1% de

los encuestados afirmando estar "totalmente de acuerdo" y un 41,3% "de acuerdo", la mayoría de los estudiantes reconoce la importancia de los aspectos epistemológicos no solo en el ámbito académico, sino también su impacto en la formación integral de individuos capaces de analizar y actuar de manera crítica en la sociedad. El hallazgo de que el 98,4% de los estudiantes, sumando los porcentajes anteriores, considera que la enseñanza de la química debe ir acompañada de un enfoque epistemológico resalta un claro entendimiento de que la educación en este campo va más allá de la adquisición de conocimientos técnicos. Los estudiantes parecen percibir que una sólida comprensión de los fundamentos epistemológicos no solo enriquece su aprendizaje, sino que también los prepara para enfrentar los desafíos sociales y ambientales de manera crítica y responsable. Esta perspectiva es fundamental, dado que los futuros educadores tienen la responsabilidad de cultivar en sus alumnos habilidades de pensamiento crítico que les permitan participar activamente en la sociedad.

9.- ¿Opina usted que la reflexión sobre la epistemología de la Química promueve una actitud de respeto hacia la investigación científica en los estudiantes?

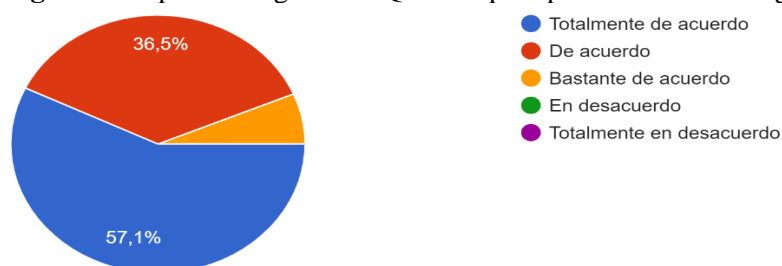
La tabla 11 y figura 11 muestran la opinión de los encuestados sobre la epistemología de la Química para promover una actitud de respeto hacia la investigación científica en los estudiantes.

Tabla 11. Epistemología de la Química para promover la investigación científica

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	36	57,1%
De acuerdo	23	36,5%
Bastante de acuerdo	4	6,3%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra la epistemología de la Química para promover la investigación científica, elaborado por Intriago et al. (2024)

Figura 11. Epistemología de la Química para promover la investigación científica



Análisis e interpretación

Los resultados sobre la epistemología de la química para promover una actitud de respeto hacia la investigación científica en los estudiantes, revela una tendencia muy asertiva con un 57,1% de los encuestados que se mostró “totalmente de acuerdo” y un 36,5% “de acuerdo”, lo que indica que la mayoría de los estudiantes reconoce la conexión entre una sólida reflexión epistemológica y el fomento de una actitud respetuosa hacia la investigación científica. A su vez, sugiere que la pedagógica de la química no solo se centra en la entrega de conocimientos, sino que también busca cultivar valores y actitudes indispensables para la práctica científica. La alta proporción de estudiantes que comparte esta visión indica que existe un reconocimiento claro sobre la importancia de los marcos epistemológicos en el desarrollo de una comprensión adecuada de la ciencia. Este respeto hacia la investigación científica es primordial, ya que los futuros educadores de química serán responsables de enseñar a sus propios alumnos a valorar la ciencia como un proceso continuo de indagación y descubrimiento, lo que es vital en un mundo donde la ciencia juega un papel central en la toma de decisiones informadas. En general, la comunidad estudiantil muestra un respaldo firme hacia la idea de que una reflexión crítica sobre los aspectos epistemológicos de la química puede facilitar un entorno en el cual se respete y valore la investigación científica.

10.- ¿Cree usted que la inclusión de aspectos epistemológicos en la enseñanza de la Química mejora la capacidad de los estudiantes para evaluar críticamente la información científica que reciben?

La tabla 12 y figura 12 muestran la opinión de los encuestados sobre la inclusión de aspectos epistemológicos en la enseñanza de la Química para mejorar la capacidad de los estudiantes a evaluar críticamente la información científica.

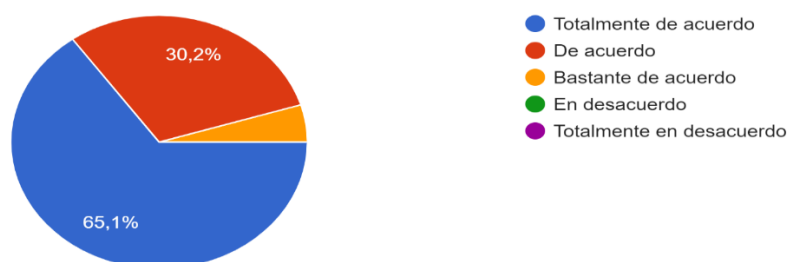
Tabla 12. Aspectos epistemológicos de la Química para la evaluación crítica de la información

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	41	65,1%
De acuerdo	19	30,2%
Bastante de acuerdo	3	4,8%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	63	100

Nota. La tabla muestra los aspectos epistemológicos de la Química para la evaluación crítica de la información, elaborado por Intriago et al. (2024)



Figura 12. Aspectos epistemológicos de la Química para la evaluación crítica de la información



Análisis e interpretación

Los resultados sobre si la inclusión de aspectos epistemológicos en la enseñanza de la química mejora su capacidad para evaluar críticamente la información científica, revelan una muy clara y favorable tendencia hacia esta perspectiva. Un notable 65,1% de los encuestados se posicionó “totalmente de acuerdo”, mientras que un 30,2% se mostró “de acuerdo”. Estos resultados reflejan una aprobación significativa entre los estudiantes sobre la importancia de incorporar una visión crítica y epistemológica en el aprendizaje de la química, lo que subraya la relevancia de formar individuos no solo competentes en el manejo de contenidos científicos, sino también en la interpretación y evaluación de la información que consumen. A su vez, los discentes reconocen que los aspectos epistemológicos no son meramente teóricos o complementarios en su formación, sino que constituyen una herramienta fundamental que les permite desarrollar un pensamiento crítico ante la diversidad de información científica con la que pueden interactuar. En este sentido, se puede inferir que fomentar la enseñanza de las dimensiones epistemológicas de la química no solo enriquece el currículo académico, sino que se traduce en la formación de estudiantes más preparados y comprometidos con un análisis reflexivo de la información científica.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el estudio sobre la importancia de los aspectos epistemológicos en la enseñanza de la química revelan un consenso significativo entre los estudiantes encuestados sobre la necesidad de comprender estos elementos para una educación efectiva en la materia. En la primera pregunta, un 68,3% de los respondientes estuvo "totalmente de acuerdo" en que los aspectos epistemológicos son fundamentales para la enseñanza de la química, mientras que un 27,0% también se mostró de acuerdo.

Esta tendencia positiva sugiere que los estudiantes son conscientes de que una enseñanza que contemple la naturaleza y la evolución de la ciencia permite un aprendizaje más profundo y significativo. Este hallazgo es crucial, ya que implica que los futuros educadores valoran la necesidad de integrar componentes teóricos que trascienden únicamente la memorización de conceptos químicos.

Asimismo, los resultados de la segunda pregunta, donde un 65,1% opinó que la integración de aspectos epistemológicos contribuye al desarrollo del pensamiento crítico, complementan esta perspectiva. Los estudiantes no solo están reconociendo la importancia de estos aspectos como base para un aprendizaje efectivo, sino también su papel en la formación de habilidades críticas que les serán útiles no sólo en su carrera, sino en su vida cotidiana. Este desarrollo del pensamiento crítico es esencial en un mundo saturado de información, donde ser capaces de evaluar y cuestionar lo que se presenta como “cierto” es cada vez más relevante.

Un punto igualmente destacable es la opinión sobre si los aspectos epistemológicos ayudan a comprender la naturaleza de la ciencia química y su impacto en la sociedad, donde un 66,7% se mostró totalmente de acuerdo. Este resultado indica que los estudiantes valoran no solo el contenido científico, sino también el contexto social y ético en el que se mueve dicha ciencia. Esto es un paso importante hacia la formación de ciudadanos informados que pueden relacionar el conocimiento científico con los desafíos y dilemas que enfrenta la sociedad.

De igual manera, la relación entre la reflexión sobre los aspectos epistemológicos y la motivación de los estudiantes para aprender también merece atención, dado que un 61,9% de los encuestados afirmó que dicha reflexión fomenta un mayor interés en la asignatura. Esto sugiere que un enfoque epistemológico puede hacer que los estudiantes sientan que el aprendizaje de la química es más relevante y aplicable a su vida, lo cual es fundamental para mantener su compromiso con la materia.

En complemento, los resultados acerca de la comprensión de conceptos y teorías en química, con un 66,7% de apoyo, refuerzan la idea de que los aspectos epistemológicos no solo son importantes en términos de teoría, sino que también facilitan la comprensión práctica de la disciplina. La enseñanza que incorpora historia y evolución de la química, así como la contextualización de los conocimientos adquiridos, puede hacer que los estudiantes no solo memoricen información, sino que la integren de manera coherente en un marco más amplio de entendimiento.



La capacidad de aplicar conocimientos a situaciones del mundo real fue respaldada por un 60,3% de los encuestados, lo que indica que una formación epistemológica prepara a los estudiantes para abordar problemas concretos y pertinentes en su entorno. Esto subraya la relevancia de conectar la teoría con la práctica, algo fundamental en la formación de futuros educadores que formarán a la próxima generación. Por último, la respuesta a las preguntas sobre la formación de ciudadanos críticos y responsables, así como respecto hacia la investigación científica, destaca un interés en que la educación en química trascienda la mera instrucción académica, promoviendo actitudes responsables y críticas. Con un 57,1% y un 57,1% en cada una de estas preguntas respectivamente, se refleja una clara intención de los estudiantes de contribuir a formar un marco educativo que no solo desarrolle habilidades académicas, sino también una ética profesional y social.

En conjunto, los resultados revelan una comprensión sólida de la importancia de los aspectos epistemológicos en la enseñanza de la química. Promover conocimientos que aborden las dimensiones éticas, históricas y críticas de la ciencia no solo enriquecerá el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también contribuirá a formar educadores más completos, capaces de transmitir a sus estudiantes una comprensión integral y contextualizada del conocimiento científico en sus múltiples facetas.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos sobre la percepción de los aspectos epistemológicos en la enseñanza de la química, se pueden extraer que la mayoría de los encuestados (68,3%) reconoce que comprender los aspectos epistemológicos es fundamental para una enseñanza efectiva en química. Este resultado manifiesta una clara tendencia hacia una educación que no se limite a la simple transmisión de conocimientos, sino que busque enriquecer la comprensión de la materia a través del estudio de sus fundamentos teóricos y contextuales. De esta manera, se plantea que los futuros educadores son conscientes de la necesidad de formar un enfoque holístico en la enseñanza de la química, donde los estudiantes no solo sean receptores de información, sino actores críticos que interactúan con el conocimiento de manera profunda y fundamentada.

El alto porcentaje (65,1%) de respuestas afirmativas respecto a la contribución de los aspectos epistemológicos al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, indica que los educadores no solo ven la importancia de la teoría química, sino que también reconocen el valor de desarrollar



habilidades analíticas y críticas en sus alumnos. En un contexto académico y social donde el pensamiento crítico es esencial para la toma de decisiones informadas, la integración de los aspectos epistemológicos se vuelve una estrategia clave para preparar a los estudiantes no solo en el ámbito académico, sino también en su vida fuera del aula.

Asimismo, al considerar que un 66,7% de los encuestados opina que los aspectos epistemológicos ayudan a comprender la naturaleza de la ciencia química y su impacto en la sociedad, se enseña que la educación en química no debe ser considerada un conjunto aislado de datos y fórmulas, sino un campo que interactúa de manera directa con cuestiones sociales, éticas y ambientales. Este hallazgo implica que los estudiantes pueden beneficiarse al entender los procesos químicos dentro del contexto histórico y social que los rodea, promoviendo así un enfoque más consciente en la formación de ciudadanos informados y comprometidos. La ciencia no es solo teoría; es también un conjunto de prácticas que afectan nuestras vidas en múltiples dimensiones y comprender su historia y evolución es crucial para una educación significativa.

La respuesta positiva de un 61,9% sobre la motivación generada por la reflexión sobre los aspectos epistemológicos indica que este enfoque puede lograr que los estudiantes se sientan más interesados y comprometidos con su aprendizaje. La relación entre motivación y aprendizaje es fundamental para el desarrollo educativo, y al hacer que los estudiantes reflexionen sobre cómo se construye el conocimiento químico, se les otorga un sentido de propósito en su educación. Esto no solo presenta la ciencia como algo relevante y aplicable a su vida diaria, sino que también promueve un ambiente más dinámico en el aula, donde los alumnos se convierten en participantes activos de su propio proceso de aprendizaje.

La reflexión sobre la epistemología de la química para fomentar una actitud de respeto hacia la investigación científica, con un 57,1% de respuestas afirmativas, destaca la función de la educación en la formación de actitudes éticas y responsables. Hablar de investigación científica implica no solo realizar experimentos y obtener resultados, sino también entender los procedimientos, las bases éticas y los límites de la ciencia. Esta visión integral permite que los estudiantes no solo acepten el conocimiento científico de manera pasiva, sino que también desarrollen un sentido crítico y reflexivo sobre el mismo, lo cual es indispensable en un mundo donde la ciencia juega un papel central en muchos de los desafíos modernos que enfrentamos. La educación en química, por lo tanto, se configura como un espacio



privilegiado para cultivar esta actitud, preparando a los estudiantes para ser no solo consumidores de información, sino también defensores y críticos de la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, K., & Guillermo, E. (2022). *Guía didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de “hidrocarburos” en tercero de bachillerato de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”, año escolar 2021- 2022*. Universidad Nacional de Educación.
- Ávalos, E. (2020). *Propuesta para mejorar la calidad de la enseñanza de la Química en primer año medio (en tiempos de pandemia)*. Universidad de Concepción.
- Ávila, O., Lorduy, D., Aycardi, M., & Flórez, E. (2020). Concepciones de docentes de química sobre formación por competencias científicas en educación secundaria. *Revista Espacios*, *XLI*(46), 124-148. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n46p21>
- Baldeón, J., & Gamarra, E. (2023). Influencia del uso de laboratorio de química en el desarrollo de competencias de ciencia y tecnología. *Revista Educanatura*, *V*(1), 84-109. <https://doi.org/10.26490/uncp.educanatura.2023.5.1.1996>
- Caicedo, M., & González, F. (2023). *Plan de unidad didáctica para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química orgánica en tercero BGU, UE Luis Cordero*. Universidad Nacional de Educación.
- Espinoza, K. (2022). *Los recursos didácticos tecnológicos en el aprendizaje de los elementos químicos de la tabla periódica para los estudiantes de décimo paralelo "A" de la Unidad Educativa Naciones Unidas del cantón Saquisilí*. Universidad Técnica de Ambato.
- Jaramillo, D. (2023). *Estrategias metodológicas constructivistas para la mejora del rendimiento de los estudiantes en la asignatura de Química, año lectivo 2022-2023*. Universidad Nacional de Loja.
- Kindsvater, N. (2023). *Diseño de actividades prácticas en la enseñanza de la Química inorgánica*. Universidad Nacional del Litoral.
- Luz, M. (2021). *Enseñanza del concepto de mezcla para el fortalecimiento de la competencia científica explicación de fenómenos naturales, en la institución educativa R. Oblatas al Divino Amor*. Universidad Externado de Colombia.



- Maldonado, L., & Robles, Y. (2019). *Análisis de la enseñanza de la Química en el Nivel Superior en la formación de Maestros en Recintos Universitarios de Santo Domingo. Periodo académico 2017-2018*. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.
- Manobanda, T. (2022). *El aprendizaje basado en proyectos (ABPRO) y el desempeño académico en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de séptimo grado de la escuela de educación general básica Jerusalén del Cantón Ambato*. Universidad Técnica de Ambato.
- Martínez, E. (2023). *Análisis de dificultades de aprendizaje de la asignatura de Biología en los alumnos de educación secundaria y sus soluciones*. Universidad Europea de Madrid.
- Moreno, E. (2021). *El aprendizaje basado en el pensamiento como estrategia para el aprendizaje de Química orgánica con los estudiantes de sexto semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología, periodo octubre 2020-marzo 2021*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Panarelli, E. (2020). *Enseñar y aprender la química por indagación: Una propuesta inclusiva de trabajos prácticos para el programa del diploma del bachillerato internacional*. Universidad de Navarra.
- Ramos, A. (2021). Enseñar Química en un mundo complejo. *Revista Educación Química*, XXXI(2), 206-225. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.2.70401>
- Rojas, K. (2024). *El uso de material didáctico en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Ciencias Naturales de Cuarto Año en Educación Básica*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Veas, S. (2021). *La gamificación como estrategia metodológica innovadora para la enseñanza en la Unidad Educativa Guayasamín*. Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil.
- Vizcaya, T., & Ordoñez, M. (2023). Desarrollo de habilidades tecnocientíficas en estudiantes de educación media, desde la enseñanza de la química. *Revista Educare*, XXV(1), 182-204. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i1.1405>
- Zapata, K. (2023). *Estrategias didácticas motivadoras para la enseñanza aprendizaje de Química*, año lectivo 2022-2023. Universidad Nacional de Loja.

