

Imagen de la química escolar: una percepción construida desde las experiencias de docentes y estudiantes

School chemistry image: a perception built from the experiences of teachers and students

Luis Alberto Aragón Rodelo¹

Información

Artículo de Investigación

Recibido: 18 junio 2024

Aceptado: 17 julio 2024

En línea: 24 julio 2024

Palabras clave

Aprendizaje,
contextualización,
educación media,
enseñanza,
química escolar.



Resumen

En los tiempos actuales, la educación media se enfrenta a grandes retos y desafíos. Uno de ellos es la enseñanza de la ciencia en general y, en particular de la química, ya que existe un rechazo de la mayoría de los estudiantes hacia el aprendizaje de esta asignatura, situación que dificulta la labor docente. En tal sentido, se hace necesario indagar cuál es la imagen de los actores involucrados con respecto a esta ciencia, que conduzcan a develar nuevas formas para su enseñanza acorde con los intereses y necesidades de quienes aprenden. Este artículo se basa en una investigación doctoral cuyo propósito fue comprender la imagen de la química escolar desde las experiencias de docentes y estudiantes de educación media en cuatro colegios públicos de Barranquilla, Colombia. Para ello, se abordó desde el paradigma interpretativo, el enfoque cualitativo y la metodología fenomenológica-hermenéutica. Se realizaron entrevistas a cinco docentes de química y cuatro grupos focales con un total de 16 estudiantes de undécimo grado. Se encontró que la química es considerada difícil de enseñar y de aprender debido a los cálculos matemáticos y al lenguaje abstracto involucrado. Además, se percibe aburrida e irrelevante para los estudiantes. Por ello, se concluyó en la necesidad de enseñarla de manera contextualizada, con el fin de acercarla a la vida cotidiana e intereses de los alumnos.

Abstract

In current times, secondary education faces great challenges and defiances. One of them is the teaching of science in general and, in particular, chemistry, since there is a rejection of most students towards the learning of this subject, situation that difficults the teacher's labor. In such a sense, it is necessary to investigate the image of those involved regarding this science that leads to uncover new ways of teaching chemistry in accordance with the interests and needs of those who learn. This article is based upon a doctoral research whose purpose was to understand the image of school chemistry from high school teachers' and students' experiences in four public schools in Barranquilla, Colombia. To do this, this research was approached from the interpretive paradigm, the qualitative approach and the phenomenological-hermeneutic methodology. Interviews were conducted with five chemistry teachers and four focus groups with a total of 16 eleventh graders. It was found that chemistry is considered difficult to teach and learn due to the mathematical calculations and abstract language involved. Furthermore, it is perceived as boring and irrelevant to students. Therefore, it was concluded that it was necessary to teach it in a contextualized way, in order to bring it closer to the daily life and interests of the students.

¹ Magister en Gestión de la Tecnología Educativa, Universidad UMECIT, Ciudad de Panamá – Panamá, Email: luisaragon.est@umecit.edu.pa
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5575-1122>

Introducción

La mayoría de las personas asocian la química con lo que aprendieron en la escuela. De allí, la importancia de que su enseñanza contribuya a la formación de futuros ciudadanos que les permita enterarse del desarrollo científico y tecnológico que afecta diariamente nuestras vidas. En la actualidad, existe consenso discursivo en que su enseñanza en la educación obligatoria debe estar dirigida a todos los miembros de la sociedad.

Infortunadamente, los datos disponibles sobre la influencia escolar en el aprendizaje de la química son desalentadores, ya que la imagen que tienen los estudiantes no es la mejor. Lo anterior, se puede constatar en diversos estudios como los de Cruz (2024) en Ecuador; Hernández et al. (2022) en Chile; Tuay et al. (2021) en Colombia; Hasan y Murtaza (2020) en Pakistán; Suárez et al. (2019) en Argentina; Robles et al., (2015) en España, los cuales la describen como una asignatura difícil, aburrida e irrelevante para la vida cotidiana. Asimismo, esta imagen negativa de la química al parecer se acentúa en la educación media.

En efecto, la enseñanza y aprendizaje de esta asignatura presenta problemas que ya han sido discutidos décadas atrás. Estas aseveraciones se soportan en Galagovsky (2008), quien nos plantea que la educación química se encuentra en crisis a nivel mundial, situación que no parece estar relacionada con los recursos de infraestructura, financieros y/o tecnológicos, ya que no es posible fomentar el interés de los estudiantes por esta disciplina aún en los países desarrollados.

Aunado a lo anterior, Busquets et al. (2016) señala también que, uno de los problemas que presenta la enseñanza de la química además de ser expositiva y memorística, es que esta se lleva de manera unidireccional y centrada en el docente que la imparte. Además, los cálculos matemáticos y el lenguaje abstracto también dificultan la enseñanza y el aprendizaje de la química.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, una consecuencia inmediata de la negativa imagen de la química construida en la escuela, se ha venido sintiendo según Esteve y Solbes (2017), en la disminución de las vocaciones científicas del alumnado por continuar estudios universitarios relacionados con esta disciplina. En tal sentido, esta situación ha llamado la atención de la comunidad internacional, hasta el punto de constituirse en un campo de interés para adelantar estudios investigativos, toda vez que, para el desarrollo de cualquier país del mundo esta es una condición imprescindible (Suárez et al., 2019).

En ese orden de ideas, resulta necesario reflexionar la manera en que se viene llevando a cabo la enseñanza de la química, la cual permita trascender la mera transmisión de conocimientos en favor de despertar el interés y la motivación de los estudiantes mediante la integración de los aprendizajes con su entorno; es decir, conectando los conceptos abstractos con su realidad y experiencia vivencial.

Al respecto, Caamaño (2018) coincide en esta necesidad de cambio, señalando que los contenidos de química en la escuela secundaria suelen estar alejados de la realidad de los estudiantes. Por consiguiente, esta desconexión entre la teoría y la vida cotidiana quizás sea lo que esté generando la imagen negativa, el desinterés y apatía en los estudiantes por esta disciplina escolar, ya que posiblemente no le encuentren sentido a lo que aprenden.

Ahora bien, Izquierdo et al. (2021) asumen a la química escolar como una ciencia que se hace en las escuelas donde participan en constante interacción los estudiantes, los profesores y unos contenidos programáticos o saberes, todos dirigidos hacia una finalidad compartida como lo es la educación ciudadana frente a los retos que presenta el mundo contemporáneo.

Ante la situación planteada, diferentes países de acuerdo con Caamaño (2018) han venido adelantando reformas curriculares tendientes a adoptar el enfoque de enseñanza llamada

química en contexto, cuyo punto de partida para introducir y abordar los saberes de esta ciencia escolar es el ambiente inmediato de los educandos. En ese orden de ideas, les permite percibir el conocimiento científico como parte de su cotidianidad. Además, ayudaría a canalizar el interés como forma de asegurar la disposición de parte de quien aprende frente a los contenidos por aprender.

Al respecto, Nakamatsu (2012) considera que la química escolar es una actividad educativa que le permite al alumnado tener una comprensión básica de cómo funcionan las cosas que les rodea y la capacidad de comprender descubrimientos y preguntas que desafían a la ciencia y a la sociedad contemporánea. Esto último, hace pensar que la intención de la enseñanza de la química esté orientada a que los estudiantes vinculen el mundo en que viven para interpretarlo y analizarlo mejor.

De los anteriores planteamientos se deduce la importancia de que los profesores de ciencia en general y, de química en particular, inicien la mediación o enseñanza de esta asignatura partiendo de situaciones cotidianas que se llevan a cabo en el entorno social vivencial de sus estudiantes; pasando luego por las teorías, leyes y conceptos químicos, sin olvidar su retorno a dicho mundo cotidiano.

En efecto, olvidar este retorno significaría perder el sentido del conocimiento científico para quienes aprenden. Es por ello, la importancia de esta reflexión porque muchas veces la escuela no sólo olvida el retornar al mundo cotidiano de los alumnos, sino que lo ignora como principio de todo conocimiento, enfocándose principalmente en la transmisión y reproducción de saberes disciplinares.

En el marco de esta publicación, entendemos la importancia de tener en cuenta como punto de partida en la enseñanza de la química el sistema de conocimiento que ha podido construir el estudiante hasta el momento y con la que él llega a la escuela (Furió & Furió, 2018). De tal modo, que le permita abordar los nuevos saberes de esta asignatura desde sus esquemas conceptuales previos, a lo mejor, esta perspectiva posibilitaría despertar el interés y expectativas acerca del nuevo conocimiento científico.

Con el objeto de aportar elementos que promuevan a la reflexión respecto a cómo la química escolar está siendo percibida por los agentes educativos y develar elementos que sirvan para el debate orientado al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, esta investigación se ha propuesto comprender la imagen de la química escolar desde las experiencias de docentes y estudiantes de educación media en cuatro colegios públicos de Barranquilla, Colombia.

Materiales y métodos

El presente estudio se llevó a cabo en el escenario de cuatro colegios públicos de educación media ubicados en el Distrito de la ciudad de Barranquilla, Colombia. La fundamentación paradigmática asumida se circunscribió al paradigma interpretativo, que, de acuerdo con Bisquerra (2019), asume a la naturaleza de la realidad como subjetiva, divergente y construida socialmente a partir de las percepciones de cada individuo; en donde el investigador tiene como finalidad comprender e interpretar los significados sociales, las intenciones, puntos de vistas y acciones de las personas.

En ese orden de ideas, este modelo epistémico permitió conocer y comprender las percepciones de docentes y estudiantes participantes en esta investigación sobre la química escolar mediante uno de los modos de expresividad humana como lo es el lenguaje verbal, el cual se llevó a cabo realizando un trabajo directo en los colegios para acercarse y recoger las impresiones de cada informante clave, permitiendo entender las inquietudes y subjetividades

relacionadas con este estudio. En coherencia con las posturas asumidas, se abordó la investigación desde el enfoque cualitativo y la metodología fenomenológica apoyada en la hermenéutica.

Debe señalarse que, para comprender dichas percepciones se hizo necesario recurrir durante el proceso investigativo a técnicas de recolección de datos apropiadas como la entrevista y el grupo focal y, como instrumento, un guion de entrevista semiestructurado, el cual fue sometido a la validez de contenido por el juicio de cuatro expertos. La entrevista se aplicó a cinco docentes de química y el grupo focal a 16 estudiantes de undécimo grado.

Ahora bien, los informantes clave fueron elegidos atendiendo lo expuesto por Martínez (2006), quien expresa la importancia de requerir para este tipo de estudio unos criterios de inclusión de acuerdo con el interés del investigador, considerados necesarios o muy adecuados para sacarle provecho a los sujetos de la investigación y, con esto, alcanzar los propósitos de la misma.

En este sentido, se incluyeron a docentes de química que laboran en el grado 11, el cual corresponde a la educación media. Asimismo, se consideraron aquellos que contaran con más de tres años de experiencia en la enseñanza de la asignatura trabajando en la misma institución educativa y dispuestos a participar en el desarrollo de la investigación. Por otro lado, se incluyeron estudiantes matriculados en undécimo grado. Además, se consideraron aquellos alumnos dispuestos a participar en la investigación y que contaran con la autorización de sus padres o tutores.

Para interpretar los datos cualitativos se utilizó la técnica de análisis del discurso, la cual se llevó a cabo en tres pasos y estos son: (a) codificación abierta, utilizada para encontrar categorías en un primer nivel de abstracción; (b) codificación axial, empleadas para hallar vinculaciones o relaciones entre estas categorías, y (c) codificación selectiva, la cual buscó conceptualizar y justificar dichas relaciones categoriales en un nivel de abstracción mayor.

El levantamiento de la información se realizó entre noviembre y diciembre de 2023, y el análisis de datos se llevó a cabo entre enero y febrero de 2024. Por todo ello, con la descripción detallada y rigurosa de las distintas operaciones a las que se sometieron los datos que se recaudaron en este estudio, se ha pretendido garantizar la validez y credibilidad del mismo.

Dentro de las limitaciones de la investigación estuvo el hecho de que los resultados obtenidos sólo se enfocaron en un contexto específico, por lo que no se puede generalizar a todos los colegios públicos de Barranquilla. Además, el acceso del investigador a estos centros educativos no fácil, ya que algunos rectores nunca respondieron a la invitación de querer participar en el estudio, lo que nos llevó a focalizar a otras instituciones educativas no contempladas previamente.

Por otro lado, se aseguró la confidencialidad y privacidad de los informantes claves mediante el consentimiento informado, por lo que en el análisis de los datos se usaron las siguientes etiquetas para los docentes (D): D.1, D.2... D.5. De igual modo, los estudiantes (E) se identificaron como: E.1, E.2... E.16. Adicionalmente, la investigación se realizó con integridad, honestidad y transparencia, respetando principios éticos fundamentales en todas las etapas del proceso investigativo.

Resultados y discusión

Los resultados presentados a continuación, son congruentes con el propósito del estudio, el cual buscaba comprender las diferentes perspectivas, ideas o pensamientos que tienen los informantes clave sobre la química escolar. Para ello, se les consultó qué imagen tienen referente a esta asignatura.

Tabla 1
Imagen del docente D.1 sobre la química escolar

Categorías	Subcategorías	Líneas	Texto de la entrevista
Imagen de la química escolar	Asignatura difícil de enseñar	1	yo considero que para enseñarla es complicado porque la química necesita unas bases matemáticas para su desarrollo y hay una falencia en matemáticas fuertes en la mayoría de estudiantes.
		2	
		3	
		4	
	Falta de bases matemáticas	5	uno encuentra un bloqueo en momento de trabajar con la química y muchas veces termino explicando matemáticas; yo les digo, yo vengo a aplicar matemáticas, no a explicar; pero muchas veces me toca explicarla antes de aplicarla porque faltan esas bases.
		6	
		7	
		8	
		9	
		10	
		11	
		12	
	Dificultades de aprendizaje de los temas de química	13	Todos los temas que requieren aptitud o habilidades matemáticas son problemas para la mayoría. Así que yo me enfrento, por ejemplo, a trabajar leyes de los gases o me enfrento a trabajar en las unidades de concentración de las soluciones tengo problemas, pero el problema siempre les digo, el problema no está en la química, el problema es la base matemática.
		14	
		15	
		16	
		17	
		18	
		19	

El planteamiento del docente sugiere que la complejidad de la enseñanza se debe a la falta de habilidades matemáticas de los estudiantes cuando se enfrentan al estudio de temas de química que la involucra, como son las leyes de los gases o el cálculo de concentración de las soluciones. Esta situación afecta la planificación de sus clases, dado que debe recurrir a actividades remediales no programadas con la intención de desarrollar en ellos dichas habilidades, a fin de crear un ambiente de aprendizaje más accesible y motivador.

Tabla 2
Imagen del docente D.2 sobre la química escolar

Categorías	Subcategorías	Líneas	Texto de la entrevista
Imagen de la química escolar	Asignatura difícil de enseñar	1	Enseñar química se hace un poco difícil porque la verdad los estudiantes de hoy no quieren estudiar, nada les interesa, no quieren aprender, y cuando estudian, lo hacen por la mera nota. En tal sentido, el proceso de enseñanza de la química se hace muy complicado.
		2	
		3	
		4	
		5	
	Dificultades de aprendizaje de los temas de química	6	pienso que muchas veces tiende a complicarse con los estudiantes es el de los cálculos químicos, la estequiometría, pero fíjense que no tanto es por la química, sino más bien por los fundamentos básicos que tiene el tema con las matemáticas.
		7	
		8	
		9	
		10	

	Falta de fundamentos matemáticos	11	creo que se les dificulta un poquitico por los fundamentos que tienen desde las matemáticas.
		12	
		13	esa es la dificultad que normalmente se presenta e inmediatamente la atacamos con un breve repaso de fundamentos matemáticos.
		14	
		15	
		16	De pronto hay fundamentos que el estudiante debe tener desde las matemáticas como decía hace un momento.
		17	

La opinión que posee este docente permite ver que la complejidad de su enseñanza recae en gran parte en el alumnado. Primero, por la falta de interés que estos muestran hacia el estudio de la química, que no va más allá de obtener una calificación aprobatoria en la asignatura. De modo que, se puede inferir que el desinterés posiblemente se deba a la poca significatividad de los contenidos abordados en clase, los cuales pueden ser muy académicos y alejados de su vida cotidiana. Segundo, la falta de habilidades matemáticas que presentan para el estudio de temas como el cálculo químico y la estequiometría, hacen que el proceso de enseñanza se torne un poco difícil y amerite este requerimiento ser atendido mediante actividades remediales, a fin de evitar el fracaso escolar.

Tabla 3
Imagen del docente D.3 sobre la química escolar

Categorías	Subcategorías	Líneas	Texto de la entrevista	
Imagen de la química escolar	Asignatura difícil de enseñar	1	yo considero como docente que es una asignatura no tan fácil de enseñar en este nivel educativo debido a que muchos estudiantes no le gustan la química	
		2		
		3		
		4		
		5		
		6		
		7		
		8		
	Estudiantes desmotivados	9	de verdad que su enseñanza en la educación media se nos hace un poco complicado y a veces vemos estudiantes desmotivados, estudiantes que por lo menos no les gusta estudiarla, se les hace complejo su estudio.	
		10		
		11		
		12		
		13		
	Lenguaje químico	14	esa percepción que ellos tienen de que la química no es para todo el mundo, digamos que ellos dicen que son para estudiantes inteligentes al ver todo eso tan abstracto, en parte a ese lenguaje digamos químico que se utiliza y que a veces a los estudiantes se les dificulta descifrarlo.	
		15		
		16		
	Conceptos abstractos	17		
		18		
	Falencias en matemáticas		19	ellos tienen algunas falencias matemáticamente hablando, entonces, cuando se combinan esas dos situaciones, las matemáticas que tienen sus falencias y cuando se les dificulta comprender situaciones o conceptos químicos que, entre otras cosas, muchas veces son abstractas, pues quizás pienso yo que es doble la problemática que ellos experimentan.
			20	
			21	
			22	
			23	
23				

Cuando interpretamos los aportes de este versionante, podemos apreciar que la dificultad de la enseñanza de la química se presenta porque los estudiantes no les motiva ni interesa aprender los temas propios de esta asignatura. Este docente también considera que las ideas preconcebidas de los estudiantes, como que la química es sólo para personas inteligentes, dificulta la enseñanza. Además, la falta de claridad en cuanto al lenguaje simbólico, los

conceptos abstractos y complejos, junto a la falta de bases matemáticas en los alumnos, representan dificultades significativas para su enseñanza.

Tabla 4
Imagen del docente D.4 sobre la química escolar

Categorías	Subcategorías	Líneas	Texto de la entrevista
Imagen de la química escolar	Asignatura difícil de enseñar	1	la enseñanza de la química no es fácil de llevar a cabo en parte porque es una materia experimental, y al no contar con la disponibilidad de materiales y reactivos en el laboratorio, esto hace que muchas veces los estudiantes no logren evidenciar lo que teóricamente se estudia, generando un desinterés en ellos. A propósito, ese desinterés o falta de motivación que yo percibo en los estudiantes cuando estoy desarrollando la clase, hace mucho más difícil su enseñanza.
		2	
		3	
		4	
		5	
		6	
		7	
		8	
	Dificultades de aprendizaje de los temas de química	9	unos de los temas que se les dificulta aprender a los estudiantes, dentro de ellas está, lo más frecuente, la estequiometría y el balanceo de ecuaciones por los diferentes métodos, la velocidad de reacción ya que existen muchas aplicaciones matemáticas y fórmulas en cada uno de ellos, lo cual hace más difícil este proceso en la aplicación básica de las matemáticas a la química.
		10	
		11	
		12	
		13	
		14	
		15	
Falencia en matemáticas			

El testimonio de este docente permite ver que la dificultad de su enseñanza recae en parte por la falta de insumos en el laboratorio para la realización de actividades experimentales, lo cual pudiera estar limitando la capacidad de los estudiantes para aplicar de manera práctica los conocimientos teóricos adquiridos en clase. Esta situación está generando un desinterés en los alumnos dado que no logran evidenciar lo que teóricamente se estudia. Además, temas de química como la estequiometría, balanceo de ecuaciones y velocidad de reacción en donde los estudiantes se les dificulta aplicar el cálculo matemático, son algunos de los aspectos identificados que potencialmente dificultan su enseñanza.

Tabla 5
Imagen del docente D.5 sobre la química escolar

Categorías	Subcategorías	Líneas	Texto de la entrevista
Imagen de la química escolar	Asignatura importante en el colegio	1	es una asignatura muy importante dada en los colegios ya que por medio de ella podemos entender muchos fenómenos o situaciones que ocurren a nuestro alrededor.
		2	
		3	
	Falta de prácticas de laboratorio	4	el problema que enfrente como docente en el proceso de enseñanza de esta asignatura es la falta de un salón de laboratorio para que los estudiantes comprueben el conocimiento a través de la práctica. Esto hace en parte que los estudiantes la perciban como aburrida, muy poco se motivan por esta materia.
		5	
		6	
	Asignatura aburrida para los estudiantes	7	Balanceo de ecuaciones, leyes ponderales porque deben tener ciertas habilidades matemáticas y allí hay falencias.
		8	
		9	
	Falta de habilidades matemáticas	10	
		11	

El planteamiento de este docente deja ver la importancia de la química escolar como una asignatura que permite comprender muchos fenómenos o situaciones que ocurren a nuestro

alrededor. Sin embargo, llama la atención que pese a esta percepción, considera que sus estudiantes les parece aburrida, situación que la atribuye a la falta de prácticas experimentales dado la carencia de una sala de laboratorio. Lo anterior, hace suponer que su estudio se lleva a cabo de manera predominantemente teórica y alejada de la realidad contextual de quienes aprenden. De igual modo, atribuye la dificultad de su enseñanza también a las falencias matemáticas que presentan los estudiantes al abordar el estudio de temas como balanceo de ecuaciones y leyes ponderales.

Tabla 6
Imagen de los estudiantes sobre la química escolar

Categorías	Grupo focal 1	Grupo focal 2	Grupo focal 3	Grupo focal 4
Imagen de la química escolar	<p>E.3: es una materia que, a pesar de ser un poquito complicada, los profesores hacen lo posible como para que se entienda.</p> <p>E.2: la química a medida que vamos creciendo se va complicando porque son temas mucho más profundos.</p> <p>E.1: química es un tema algo complejo, tienen los compuestos, los símbolos, los números, porque no solo son letras, sino también a veces tienen que hacer sumas, ecuaciones, hasta uno tiene que hacer las estructuras.</p> <p>E.4: son temas de los que no he visto aplicabilidad en mi cotidianidad, son temas complejos que yo creo que serían más útiles en la práctica o en algún experimento.</p>	<p>E.6: muchas veces te dicen toda, toda la teoría y ya, te quedas en la teoría, y cómo se hace, no sabes cómo se hace. Entonces me parece algo fundamental que se lleven a la práctica todo lo que uno vaya aprendiendo o todo lo que el profesor vaya enseñando</p> <p>E.8: esas materias no eran mis favoritas para nada y mucho menos química porque era una materia que yo veía muy difícil.</p> <p>E.7: en mi vida cotidiana no es que utilice tanto la química.</p> <p>E.5: en mi caso no es algo, una materia que me haya servido para mi día a día, porque son como temas complejos que no me ayudarían en mi caso, como decía mi compañera, solucionar como un problema en mi casa.</p>	<p>E.9: para mí era muy compleja, demasiado compleja y a mí eso no me entraba y yo decía ¡hay Dios mío... ayúdame señor!, era para mí bastante estresante.</p> <p>E.12: siento yo que cuando ya pasé ya a la secundaria, bachillerato ya súper compleja, o sea ya no entendía mucho.</p> <p>E.10: La primaria no daba muchas fórmulas, no daban nada de eso, eran más experimentos, en cambio, cuando ya pasaste a la secundaria ya es más todo HO, sí, y, o sea, es más compleja, exactamente, yo siento que meten matemáticas y todo eso súper complejo.</p> <p>E.11: siento yo que cuando ya pasé ya a la secundaria, bachillerato ya súper compleja, o sea ya no entendía mucho y más porque ya no se veía lo mismo obviamente que en la primaria.</p>	<p>E.15: en cierto punto para mí la química en el colegio pues me parece un tanto innecesaria, pues, como que eso la química se debería elegir como por gusto porque sencillamente uno la ve porque toca, no porque mayoritariamente le guste.</p> <p>E.13: pues yo opino que la química en cierto punto en la parte conceptual puede ser muy aburrida hasta el punto que a un estudiante no le puede gustar.</p> <p>E.14: hay algunas partes que pueden parecer aburridas, pues, más que todo a los adolescentes, que sería más que todo la parte teórica.</p> <p>E.16: ya ahora que estamos en el grado once eh, los temas se han ido dificultando, pero he logrado como captar y tratar de entender cada tema que dan</p>

Del discurso de los estudiantes de los diferentes grupos focales fueron casi unánimes al visualizar a la química como una asignatura difícil y compleja de aprender dado a los temas que involucra. Además, se percibe aburrida e irrelevante debido a la aplicación de métodos de enseñanza tradicionales y a la descontextualización de su estudio con respecto a la vida cotidiana.

En cuanto a la dificultad para entender los conceptos y reglas fundamentales propios de esta disciplina, ellos lo atribuyeron a la simbología, a la fórmula de compuestos, ecuaciones que representan reacciones químicas y al cálculo matemático que involucra su estudio. Por lo

que la visualizan como una de las asignaturas más difíciles y que menos gusta entre los estudiantes.

Por otro lado, podemos apreciar también que la química es percibida como una asignatura aburrida para estudiarla. Vemos entonces que este aburrimiento se genera muchas veces porque su estudio se queda en un nivel teórico o abstracto asociado con términos estrictamente disciplinares, el cual poco o nada se complementa con las experiencias o prácticas de laboratorio. Esta percepción de los informantes, nos explica de algún modo que se ha puesto el enfoque de la enseñanza de la química en la teoría más que en la práctica, atribuido en parte a la metodología propia del docente y a la falta de experiencias de laboratorio.

Por último, los estudiantes expresaron también que la química la identifican como una asignatura irrelevante para la vida cotidiana, puesto que no le ven ninguna aplicabilidad en el día a día o en la solución de problemas en su hogar. Desde esta perspectiva, la química es percibida como fuentes importantes de desarraigo; es decir, la ven como una asignatura inútil al no encontrarle aplicabilidad alguna en su vida cotidiana.

En este sentido, las consideraciones anteriores sugieren que, la práctica educativa actual no tiene en cuenta el ambiente inmediato de los educandos como estrategia para la adquisición del conocimiento, dado que los estudiantes se les dificulta verla mucho más allá del quehacer en el aula, situación que posiblemente les demande gran esfuerzo de estudio, haciendo que se genere en ellos un rechazo sistemático por la asignatura; incluso, un rechazo a priori de intentar aprenderla.

Discusión

De acuerdo con la información procesada de los docentes, llama la atención que casi todos ellos visualizan la química como una asignatura difícil de enseñar. Lo anterior, lo atribuyeron, por un lado, a la falta de habilidades matemáticas y al desinterés por el estudio que presentan los estudiantes y, por el otro, a la carencia o ausencia de un laboratorio para el trabajo experimental.

En ese orden de ideas, los docentes indicaron que la presencia de conceptos abstractos y temas que involucran el cálculo matemático como la estequiometría, leyes de los gases, velocidad de reacción y concentración de las soluciones, viene generando dificultades para su enseñanza debido a la falta de bases matemáticas que presentan la mayoría de los estudiantes. Por lo que señalaron la necesidad de abordar estas debilidades, a fin de crear un ambiente de aprendizaje más accesible y motivador para los estudiantes, puesto que esta es una herramienta requerida en la resolución de problemas en química.

Los planteamientos anteriores, concuerdan con los postulados de Pujols et al. (2024) cuando nos dicen que, en el campo de la química, el uso de aplicaciones matemáticas es fundamental en diversas situaciones, como en la formulación de compuestos, en el cálculo de rendimientos de reacciones químicas y en la aplicación de leyes químicas. Sin embargo, señalan que las dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje no solo se deben a la complejidad de los conceptos químicos, sino también al manejo inadecuado de las herramientas matemáticas relacionadas con dichos conceptos.

Ahora bien, a criterio del investigador, la falta de bases matemáticas puede representar un obstáculo significativo en el aprendizaje de la química. Esto debido a que la comprensión de conceptos fundamentales como la estequiometría, las leyes de los gases y la cinética química, entre otros, pueden resultar desafiantes para los estudiantes si ellos no presentan unas buenas bases matemáticas, ya que estos temas a menudo requieren el uso de ecuaciones, cálculos y modelos matemáticos para su aplicación correcta.

Por otro lado, los docentes destacaron a la falta de interés general de los estudiantes hacia el aprendizaje de la química, como otro factor asociado a la dificultad de su enseñanza. Lo anterior, se debe a que a muchos de ellos nada les interesa, no quieren aprender, no les gusta la materia dada su complejidad. Como consecuencia de lo anterior, el interés de los estudiantes se centra en aprobarla académicamente.

Estas aseveraciones difieren someramente con los resultados de Estupiñán (2021), quien realizó la investigación La práctica pedagógica de la química, realidades en la educación secundaria colombiana; encontrando que el interés de los estudiantes por aprender química es bajo, debido no tanto a que la asignatura no sea atractiva en sí, sino más bien, que el profesor no contribuye con su práctica pedagógica para que esta lo sea.

En este sentido, Furió (2006) considera que este tema constituye una seria preocupación para los maestros porque se ha demostrado que el desinterés de los estudiantes está relacionado con la forma en que se enseña la química, en la que generalmente se hace de una manera descontextualizada del entorno de los alumnos. De allí, la importancia de que los educadores reflexionen y trascienda su praxis hacia la búsqueda de aprendizaje que sean significativos para ellos.

Por tal motivo, en el marco esta publicación entendemos que, de continuar este proceso convencional o tradicional de enseñanza de la química, no será posible seducir e interesar a los estudiantes hacia su aprendizaje. De allí, la necesidad de que los profesores conozcan los intereses de sus estudiantes, a fin de que sirva como insumo para su reflexión y optimización de su práctica pedagógica.

Por otra parte, los docentes destacaron también que la dificultad de enseñar química obedece a la falta de dotación de laboratorio o ausencia de estas aulas. A criterio del investigador, este es otro aspecto que dificulta el aprendizaje de esta disciplina escolar ya que a través de los experimentos los estudiantes pueden explorar y descubrir principios químicos de forma práctica. Además, aumenta la motivación intrínseca para comprender, formular y responder interrogantes de tipo científico.

Los planteamientos anteriores, concuerdan con los postulados de Orrego et al. (2019), al señalar que cuando se implementan las clases de manera teórica los estudiantes la asocian a emociones negativas como el aburrimiento. Por lo que estos autores consideran que los maestros deben apoyarse en las prácticas de laboratorio para ayudar al aprendizaje y mejorar la motivación de los estudiantes hacia esta asignatura.

Con base en los postulados teóricos confrontados y la realidad vivenciada por los docentes de educación media de Barranquilla, Colombia, el investigador considera que la dificultad de la enseñanza de la química obliga aún más a los profesores a reflexionar sobre sus propias concepciones educativas y sus prácticas pedagógicas, buscando con todo esto, generar propuestas de cambio que faciliten la enseñanza de esta ciencia escolar, bajo el interés y el esfuerzo mutuo entre los actores involucrados.

Este planteamiento, armoniza con los postulados de Izquierdo et al. (2021), quienes señalan que la enseñanza de la química enfrenta serias dificultades, las cuales se convierten en un desafío para los docentes que creen que esta disciplina escolar puede hacer una contribución significativa a la sociedad del conocimiento, aunque eso implique el que tengan que cambiar algunas de sus prácticas pedagógicas. Esto significa que, cualquier cambio que se haga sobre la forma de abordar la enseñanza de esta asignatura, no tendría ningún valor sin la reflexión que haga el maestro sobre su propia praxis.

Con respecto a la imagen de los estudiantes sobre la química, se observó que tienen una percepción negativa ya que la consideran como una materia difícil de aprender, aburrida de

estudiar e irrelevante para la vida cotidiana. Debido a esto, esta ciencia escolar goza de poca aceptación por parte del alumnado. Por lo tanto, entendemos que esta forma de visualizarla pudiera estar conllevando a los estudiantes abortar cualquier posibilidad de elegirla como primera opción de estudio a nivel universitario.

Ahora bien, las dificultades para el aprendizaje señaladas por los estudiantes pasan específicamente por la simbología, las fórmulas, ecuaciones y el cálculo matemático que involucra esta disciplina. En consecuencia, la visualizan como una de las asignaturas escolares más difíciles y que menos gusta entre los estudiantes.

Las premisas descritas concuerdan con los hallazgos de Chonillo-Sislema et al. (2024) quienes al realizar la investigación dificultades en el aprendizaje de la química en el bachillerato, desde la opinión del alumnado y algunas alternativas para superarlas, descubrieron que los estudiantes consideraron que la estequiometría, la electroquímica, el equilibrio químico, balanceo de ecuaciones y las reacciones químicas eran los temas más difíciles de entender. La razón es que la presencia de cálculos y fórmulas matemáticas en química puede crear dificultades para aquellos estudiantes que carecen de las habilidades matemáticas necesarias.

Además, este planteamiento coincide con los hallazgos de Quijano y Navarrete (2021), quienes al realizar la investigación sobre La enseñanza de la química: Necesidad de un fortalecimiento y comprensión en estudiantes de bachillerato, encontraron que la mayoría de estudiantes señalaron que los contenidos de esta asignatura son difíciles de aprender, llegando a la conclusión de que existe una gran falencia en la enseñanza de esta disciplina escolar en el bachillerato, por lo que los maestros deben buscar aquellas estrategias que posibiliten la comprensión de esta materia de vital importancia para el proceso educativo y futura vida profesional del alumnado.

Asimismo, las aseveraciones anteriores coinciden, además, con los resultados obtenidos por Hassan y Murtaza (2020), donde encontraron que los estudiantes de instituciones públicas de educación secundaria consideran que la química es difícil y complicada para su aprendizaje entre las materias científicas, por lo cual recomiendan a los docentes de secundaria organizar actividades para despertar el interés de los alumnos por esta disciplina escolar.

Más aún, los resultados del estudio, apoyan los hallazgos obtenidos por Lorduy y Naranjo (2020), quienes al realizar la investigación sobre las Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanza-aprendizaje, encuentran que los profesores son conscientes de que a los estudiantes les resulta difícil adquirir conocimientos de química.

Por lo que señalan la necesidad de reestructurar la enseñanza de esta asignatura partiendo de su contextualización con el propósito de mejorar las actitudes negativas del alumnado hacia esta disciplina escolar. En consonancia con lo anterior, Nakamatsu (2012) nos plantea que: “La tarea del docente es adaptar el conocimiento científico para que el estudiante pueda conectarlo con sus conocimientos previos y así lograr un aprendizaje significativo” (p. 38).

Con respecto a la imagen de la química escolar como una asignatura aburrida, es atribuida porque su estudio se lleva a cabo de manera predominantemente teórica. Por lo que los estudiantes consideraron que este tipo de esta estrategia les implica dificultades para su aprendizaje. Esta percepción concuerda con los postulados de Sosa et al. (2020) quienes sostienen que, como consecuencia del arraigado uso de la metodología tradicional centrada en la cátedra magistral para la enseñanza de esta disciplina, se escucha por parte de los educandos frases como: “que clase tan aburridas”, “no me gusta esta asignatura” (p.201).

Este rechazo por la química, permite inferir que el problema radica en la manera en que son abordados los conocimientos de esta ciencia escolar, dado que las nuevas generaciones inmersas en un mundo digital y dinámico, exigen formas de enseñanza diferentes a las tradicionales. Por consiguiente, la enseñanza de la química debe adaptarse a estas nuevas necesidades, brindándole a los estudiantes la posibilidad de experimentar un aprendizaje significativo.

Los planteamientos anteriores concuerdan con los postulados de Galleguillos et al. (2019) cuando nos dicen que las dificultades en el aprendizaje de la química están ligadas al ámbito de la comprensión de los contenidos y la motivación que se tenga por la asignatura. Lo anterior significa que, los docentes de educación media se enfrentan al desafío de innovar las diversas estrategias de enseñanza con el propósito de motivar e interesar a la mayoría de los estudiantes hacia el aprendizaje de esta ciencia escolar.

En cuanto a la imagen de la química escolar como una asignatura irrelevante para la vida cotidiana, los estudiantes expresaron que los contenidos de química son abordados por los profesores de forma descontextualizada, los cuales deben ser asimilados por los alumnos tal cual como son dados para cumplir con asuntos netamente académicos, pero sin ninguna utilidad en su contexto vivencial. Esta situación, hace que el aprendizaje de los mismos se dé de manera memorística y, una vez que son usados en las evaluaciones, pierden su atención e interés para los estudiantes.

Estas aseveraciones se soportan en los siguientes autores, quienes nos plantean que:

El estudiante, por su parte, se esfuerza en la apropiación ingenua de esos contenidos, no para la constitución de saberes útiles en su devenir y realidad, sino como elementos temporales que le permitirán cumplir con las tareas académicas asignadas, especialmente en pro de una calificación, la promoción a un siguiente nivel, o un título escolar, que lo envuelve en una constante presión psicosocial de “fracaso” o “éxito”. (Ordaz & Britt, 2018, p. 1)

Estas expresiones arrojan luces para que los docentes reflexionen sobre su actuar pedagógico y abandonen la enseñanza de la química basada en contenidos alejados de la realidad y el sentir de los estudiantes. Es por ello que, Caamaño (2018) señala la importancia de enseñar esta ciencia de manera contextualizada. Lo anterior significa, vincularla a la vida cotidiana de los educandos, de modo que ellos puedan conectar los nuevos conocimientos con situaciones relevantes.

Conclusiones

La indagación evidenció que los docentes informantes clave de esta investigación perciben la química como una asignatura difícil de enseñar en la educación media. Lo anterior se debe a la presencia de conceptos abstractos y la falta de bases matemáticas en la mayoría de los estudiantes en temas que la involucra, tales como: la estequiometría, leyes de los gases, velocidad de reacción y concentración de las soluciones.

Además, los docentes consideraron la falta de interés de los estudiantes por el aprendizaje de la química como otro factor asociado a la dificultad de su enseñanza. Sin embargo, precisaron que el único interés que observan en ellos es aprobar académicamente la asignatura. Asimismo, destacaron la falta de dotación de laboratorio o ausencia de estas aulas para llevar a cabo actividades experimentales que permitan complementar o corroborar lo dado en clase. Estos aspectos pueden estar influyendo negativamente en el desempeño académico, la motivación y el desarrollo las habilidades científicas de los educandos.

Con respecto a los estudiantes, se encontró que perciben la química como una materia difícil de aprender, aburrida e irrelevante. La dificultad, la asocian a la simbología, a las

fórmulas y al cálculo matemático que involucra, los cuales les demanda mucho tiempo para su aprendizaje. El aburrimiento, lo vinculan al amplio estudio teórico de los diferentes temas, producto de la carencia de estrategias didácticas efectivas aplicada por parte de los docentes, que no les motiva. La falta de relevancia, está relacionada a la descontextualización de los temas de estudio con su ambiente inmediato.

En general, esta forma de percibir la química escolar por los diferentes agentes educativos se ha convertido en una problemática de actualidad. Por lo que el desafío será complementar con investigaciones posteriores, el diseño y evaluación del impacto de nuevos métodos de enseñanza o programas de apoyo basado, con el objetivo de identificar aquellas estrategias más efectivas que ayuden a mejorar el aprendizaje de la química y, por ende, su imagen en la escuela.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo y colaboración a los directivos, docentes y estudiantes de los colegios públicos que participaron en el estudio.

Referencias

- Bisquerra, R. (2019). *Metodología de la investigación educativa* (6a ed.). La Muralla, S. A.
- Busquets, T., Silva, M., & Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios pedagógicos*, 42(especial), 117-135. <https://doi.org/10.4067/s0718-07052016000300010>
- Caamaño, A. (2018). Enseñar química en contexto: un recorrido por los proyectos de química en contexto desde la década de los 80 hasta la actualidad. *Educación química*, 29(1), 21-54. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.1.63686>
- Chonillo-Sislema, L., Heredia-Gavin, D., Chayña-Apaza, J., Ramos-Pineda, Z., & Sánchez-Solórzano, J. (2024). Dificultades en el aprendizaje de química en el bachillerato, desde la opinión del alumnado y algunas alternativas para superarlas. *Revista Innova Educación*, 6(1), 71-88. <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/944>
- Cruz, C. (2024). Percepción de actores educativos: clases presenciales a virtuales en tiempos de pandemia. *Revista Innova Educación*, 6(1), 7-19. <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/920>
- Esteve, A. & Solbes, J. (2017). El desinterés de los estudiantes por las Ciencias y la Tecnología en el Bachillerato y los estudios universitarios. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, número extra, 573-578. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334628>
- Estupiñán, M. (2021). *La práctica pedagógica de la química, realidades en la educación secundaria colombiana* [tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador de Venezuela]. Repositorio Institucional UPEL <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/177>
- Furió, C. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química. Una cuestión controvertida. *Educación Química*, 17(4), 222-227. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2006.4e.66011>
- Furió, C. & Furió, C. (2018). Dificultades conceptuales y epistemológica en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación Química*, 11(3), 300-308. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2000.3.66442>
- Galagovsky, L. (2008). Enseñanza de las ciencias naturales: un desafío a nivel mundial. El caso particular de enseñanza de la química. *Proyecciones*, 6(2), 21-34. <https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/5996>
- Galleguillos, M. A., Osorio, M., Álvarez, N., Caamaño, C., González, P., Barbagelata, M. J., Manriquez, G., & Adarmes, H. (2019). Implementación de Taller de Aprendizaje Activo en Aulas masivas para potenciar el rendimiento académico en Química, en estudiantes de Medicina Veterinaria de primer año. *Educación Química*, 30(2), 90. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.2.65067>
- Hassan, M. & Murtaza, A. (2020). Secondaryschoolstudents' attitudes towardslearningchemistry: Comparisonbygender, age and educationalstream. *Gamtamoklinisugdymas/Natural Science Education*, 17(1), 7-23 <https://doi.org/10.48127/gu-nse/20.17.07>
- Hernández, L., Ferreira, R., Contreras, G. & Rodríguez, C. (2022). Actitudes hacia la química de estudiantes chileno de secundaria: un estudio de métodos mixtos. *Enseñanza de las ciencias*, 40(2), 89-107. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3497>
- Izquierdo, M., Espinet, M., Bonil, J. & Pujol, R. (2021). Ciencia escolar y complejidad. *Investigación en la Escuela*, (53), 21-29 <https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/7530>

- Lorduy, D. J. & Naranjo, C. P. (2020). Percepciones de maestros y estudiantes sobre el uso del triplete químico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica*, 39(3), 324-340. <https://doi.org/10.14483/23448350.16427>
- Martínez, M. (2006). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa* (2a ed.). Trillas.
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. *En Blanco y Negro*, 3(2), 38-46. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/enblancoynegro/article/view/3862>
- Ordaz, G. & Britt, M. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2), 1-20. <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33164>
- Orrego, M., Castillo, H., Machado, M., Cangas, X. & Iglesias, J. (2019). Problemas actuales en la enseñanza de la química alumnos de bachillerato. *Revista Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, (3), 1-18. <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/1810>
- Pujol, I., Rodríguez, A. & Tardío, O. (2024). Problemas químicos para fortalecer el aprendizaje de la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. *SAPIENTAE, Revista Científica Multidisciplinaria de la Uleam*, 7(13), 158-172. <https://doi.org/10.56124/sapientiae.v7i13.0012>
- Quijano, A. & Navarrete, Y. (2021). La enseñanza de la química: Necesidad de un fortalecimiento y comprensión en estudiantes de bachillerato. *Revista Oratores*, 15(9), 13-21. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/328/3283041001/>
- Robles, A., Solbes, J., Cantó, R. & Lozano, R. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 361-376. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5261491>
- Sosa, J., Rodríguez, A., Álvarez, W. & Forero, a. (2020). Mobile learning como estrategia innovadora en el aprendizaje de la química inorgánica. *Revista Espacios*, 41(44), 201-216. <https://doi:10.48082/espacios-a20v41n44p15>
- Suárez, A. G., Calviño, N. G., Drogo, C. F., Bottai, H. M. & Reinoso, R. A. (2019). Estudio de la percepción de estudiantes de nivel secundario sobre la química y su implicancia social. *Educación Química*, 30(3), 53-63. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.3.68209>
- Tuay, R., Porras, Y. & Montoya, P. (2021). La ciencia escolar percibida por los estudiantes. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, Número Extraordinario, 3428-3434. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/14999>