

## Mediación didáctica en la práctica docente universitaria: observación entre pares

Myrian Vergara

*Universidad de La Salle, Bogotá*

ORCID: 0000-0003-1198-0051

[mvergara@unisalle.edu.co](mailto:mvergara@unisalle.edu.co)

Vanessa Gómez

*Universidad de La Salle, Bogotá*

ORCID: 0000-0002-7992-5430

[mvgomez@unisalle.edu.co](mailto:mvgomez@unisalle.edu.co)

Margarita Rosa Rendón-Fernández

*Universidad de La Salle, Bogotá*

ORCID: 0000-0002-0622-8706

[mrendon@unisalle.edu.co](mailto:mrendon@unisalle.edu.co)

### Resumen

Los docentes universitarios en su práctica pedagógica asumen varios retos, uno de ellos es afrontar las dificultades que traen los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por ello, triangular: la práctica docente, la estrategia de la mediación y la herramienta de observación entre pares, puede aportar a la solución de esta problemática. En consecuencia, esta investigación tiene como objetivo presentar una reflexión, desde las áreas de química y matemáticas, que pretende evidenciar los elementos de la mediación en la práctica docente y la respuesta de los estudiantes, por medio de la observación de aula entre pares. Para este propósito, se realizó una intervención pedagógica que integró etapas de planeación e implementación de la estrategia de mediación. Se observaron ambientes de respeto y diálogo activo donde el estudiante expresó con confianza dificultades o aciertos de su proceso y el docente promovió un manejo conceptual integrado acorde con las necesidades de la población, sin embargo, se hizo evidente que la retroalimentación requiere especial atención para lograr mejores desarrollos en el aprendizaje mediado. En conclusión, el docente que implementa la mediación y participa como par observador y observado, logra enriquecer el proceso pedagógico-didáctico, desde su entorno, experiencia y personalidad.

Palabras clave: Aprendizaje, docencia, enseñanza de las matemáticas, enseñanza de la química, enseñanza superior, mediación, observación.

### Abstract

The university professors in their pedagogical practice assume several challenges, one of them is facing the difficulties that the teaching-learning processes bring. For this reason, triangulating: the teaching practice, the mediation strategy, and the peer observation tool, can contribute to the solution of this problem. Consequently, this research has as objective to present a reflexion, from the chemistry and mathematics areas, which intent to highlight the elements of mediation in teaching practice and the response of students, through peer observation in the classroom. For this purpose, a pedagogical intervention was carried out that integrated stages of planning and implementation of the mediation strategy. Environments of respect and active dialogue were observed where the student confidently expressed difficulties or successes in their process and the teacher promoted an integrated conceptual management according to the needs of the population, however, it was evident that feedback requires special attention to achieve better developments in mediated learning. In conclusion, the teacher who implements mediation and participates as an observer and observed pair, manages to enrich the pedagogical-didactic process, from his environment, experience and personality.

Keywords: Learning, Teaching profession, Mathematics education, Chemistry education, Higher education, Mediation, Observation

## Introducción

Las dificultades de enseñanza-aprendizaje en ciencias básicas han sido investigadas por varios autores (Barriga & Hernandez, 2010; Ortega-Cortez et al., 2021) y a pesar de la gran diversidad, estas convergen en las estructuras mentales del ser humano. En el caso del proceso de enseñanza, el docente incide directamente en el crecimiento del estudiante por medio del acompañamiento generando respuestas favorables o desfavorables. En cuanto al proceso de aprendizaje, algunos estudiantes en lo aptitudinal, presentan dificultad para seguir reglas y adaptarse a las diferentes situaciones de aula (Lorente, 2009; Rábanos, 2015); en lo procedimental, se les dificulta llevar los conceptos a la práctica y relacionar conceptos previos con los nuevos (Irigoyen et al., 2011; Monereo et al., 2000; Rajadell Puiggròs, 2000); respecto a lo actitudinal, se encuentran problemas como el compromiso en su autoformación, el manejo del tiempo y la disposición para aprender (Fernández, 2018; Pérez et al., 2013); y en el aspecto emocional se presentan dificultades por estímulos que detonan respuestas positivas o negativas, que condicionan el desempeño y aprendizaje del estudiante (España Ramos & Prieto Ruz, 2010; Oriol-Granado et al., 2017). Particularmente, en Colombia se han documentado dificultades en asignaturas de ciencias básicas, por ejemplo, en la enseñanza se afirma que algunos profesores presentan contenidos descontextualizados y su ejercicio comunicativo es transmisionista alejado del pensamiento científico; en cuanto al estudiante, se mencionan dificultades en la aplicación de procedimientos para la resolución de problemas, la poca relevancia dada al conocimiento científico, su aplicabilidad y la aceptación sin cuestionamiento de la información que recibe o está disponible, así como, la confusión generada por el manejo de modelos teóricos y la realidad (Ipuz y Parga, 2014).

Las dificultades antes descritas permiten considerar la estrategia de la mediación en diferentes espacios académicos, particularmente en las áreas de matemáticas y química, como una alternativa que aporta a la solución, donde el docente orienta intencionalmente el desarrollo de procesos mentales, como lo plantean Belmonte & Feuerstein (2009) al reconocer al estudiante como actor principal de su propio aprendizaje, buscando propiciar su máximo crecimiento como ser humano y su participación autónoma en pro de la construcción del conocimiento, lo que exige un continuo diálogo en una relación de afecto y confianza entre docente y estudiante.

Por lo expuesto anteriormente, el propósito de este estudio se centró en evidenciar elementos de la mediación en la práctica docente a través de la observación de aula permitiendo la reflexión entre pares sobre esta, es decir, al triangular la estrategia de la mediación, la práctica docente universitaria y la observación entre pares como herramienta, se aprecian las variaciones en las didácticas y los aportes en los desarrollos cognitivos de los estudiantes. A continuación, se muestran los referentes teóricos en relación con la mediación y la observación de aula.

### Mediación didáctica

La teoría enseñanza aprendizaje mediado, propuesta por Feuerstein, destaca el rol del docente como mediador responsable, afectivo y competente para promover aprendizajes y el desarrollo de estructuras cognitivas en sus estudiantes. Esta estrategia busca que el docente genere espacios de mediación entre el estudiante y los procesos de enseñanza-aprendizaje a partir de la relación estructural entre cultura y cognición, de tal forma que se modifiquen y transformen recíprocamente desde la propensión al aprendizaje, más allá de los contenidos curriculares específicos del aula y a través del lenguaje verbal como componente relevante de la mediación (aunque no se reduce a ello), siendo un elemento dominante en la interacción de aula. La estrategia permite que el profesor pueda implementarla a partir de la reciprocidad y la intencionalidad, buscando que el estudiante se involucre activamente para dar significado, es decir, el profesor enseña los principios que van más allá de la información o tarea inmediata, estableciendo relaciones y extrapolando conocimientos a situaciones curriculares o extracurriculares para que el estudiante pueda proyectar lo aprendido y que se evalúe o autoevalúe en el proceso (Feuerstein et al., 1991). En consecuencia, la mediación es un sistema de creencias sobre la educación donde el estudio de los fines (teleología) y el aspecto antropológico permiten conocer al estudiante, sus necesidades, voluntad, capacidad de atención y habilidades (Belmonte & Feuerstein, 2009; Esteban Bara, 2013; Laudadio & Da Dalt, 2014; López Vázquez et al., 2021).

A propósito, Díaz & Hernández (2002) sostienen que el docente se constituye en un organizador y mediador en el encuentro del estudiante con el conocimiento y su función primordial es la de orientar y guiar la actividad mental constructiva de estos, proporcionando una ayuda pedagógica ajustada a las competencias que los estudiantes tengan. En esta línea, Belmonte & Feuerstein (2009) afirman que pocos modelos pedagógicos ofrecen una dimensión integral de todas las facetas del educando (cognitiva, afectiva, motivacional, social, colaborativa, axiológica, ética y personalista), donde los aportes de la pedagogía de la mediación superan a cualquier otro modelo, en la cual el profesor mediador debe tener pedagogía dialógica para poder enseñar a cuestionar y desarrollar el sentido crítico en los estudiantes.

## Observación de aula

Observar, según la Real Academia Española (RAE), es el acto de examinar atentamente. En el aula, la observación busca no solo esto, sino también facilitar la reflexión y el mejoramiento de lo que se hace, esta conlleva a realizar una lectura de la situación, comparar el plan de acción con la práctica e interpretar las necesidades individuales y grupales de los estudiantes, para hacer una adaptación al contexto específico (Rodríguez & Gaztelu-Urrutia, 2013). Además, la observación de aula ha mostrado que la enseñanza a nivel universitario en ciencias, debe ser entendida como un proceso y no solo como actividades de enseñanza-aprendizaje-evaluación que involucre dos niveles de comprensión: conceptual y procedimental (Ravanal Moreno et al., 2014). Para este artículo de reflexión se entiende que observar permite el enriquecimiento de quienes observan y son observados, al tiempo que propicia mirar hacia sí mismo y ser consciente de lo que se realiza. Por tanto, la observación de aula es una herramienta clave para la evaluación, desarrollo y mejoramiento del docente. En este aspecto es conveniente resaltar que no solo es importante ¿qué se observa?, ¿quién?, ¿cuándo? y ¿cómo?, sino cómo la información recolectada es usada con propósitos formativos y sumativos del docente (Martinez et al., 2016).

Por otra parte, en la observación de aula se corre el riesgo de observar lo que se quiere ver, por ello se busca disminuir la subjetividad mediante instrumentos de observación (Leiva et al., 2017). Varios investigadores han realizado propuestas de instrumentos como: CLASS-Classroom Assessment Scoring System (Pianta et al., 2008), Framework for Teaching y Tripod 7Cs (Ferguson & Danielson, 2015), incluso algunos son específicos para la disciplina como MQI para matemáticas (Hill et al., 2012) y Quality Teaching in Science-QST para ciencias (Schultz & Pecheone, 2015). Adicional al instrumento, se han encontrado otros factores a considerar como son: la preparación del observador, la modalidad de observación, por ejemplo, presencial o a través de videos (Gold & Windscheid, 2020), el número de observaciones y el lugar; además, se sugiere que la observación sea interna, es decir, que el observador pertenezca a la misma institución, siendo hecha por directores o compañeros (Leiva et al., 2017). Es deseable establecer grupos de enseñanza con colegas que enseñen las mismas asignaturas con el fin de generar una cultura de retroalimentación regular (Haep et al., 2016).

## Contenido

### Intervención Pedagógica

Esta intervención hizo parte del macroproyecto “Innovación Didáctica para la Educación Superior”, donde participaron las autoras, el cual buscaba contribuir al desarrollo de las capacidades y potencialidades de los docentes, procurando la generación de ambientes de aprendizaje favorables al desarrollo de la persona (Díaz López & Camacho Sanabria, 2021). El proyecto permitió un escenario para la implementación de diferentes estrategias didácticas, entre ellas la estrategia de la mediación, que es el eje central del presente artículo de reflexión, mediante el método de observación participante entre pares.

La intervención integró períodos de planeación e implementación, en las áreas de química y matemáticas con tres docentes que acompañaron dos grupos de Química General y uno de Cálculo II, con una población total de 72 estudiantes entre 16 y 20 años, en I, II o III semestre de su plan académico, de los programas de ingeniería ambiental, civil, eléctrica, alimentos, automatización, química e industrial y del programa de biología.

#### Planeación

- a. Reconocimiento por parte de los docentes participantes sobre las dificultades de enseñanza-aprendizaje en las áreas de matemáticas y química, a través del diálogo entre pares basados en la experiencia de aula y la contrastación con los referentes teóricos.
- b. Capacitación de los docentes observados y observadores en relación con la estrategia de la mediación, donde se da protagonismo al estudiante en su papel para construir su aprendizaje.
- c. Revisión y ajuste de los syllabus para las asignaturas de Cálculo II y Química General incorporando los elementos necesarios que desde la mediación propician en los estudiantes las habilidades de escuchar, leer, interpretar, argumentar, realizar prácticas y compartir el conocimiento.

#### Implementación

- a. Elaboración de propuestas de acción por parte de los docentes observados para aplicar antes, durante y después de cada una de sus clases, teniendo en cuenta su formación, experiencia, capacitación en la estrategia de la mediación y los referentes teóricos.

- b. Observación de aula: esta actividad incluyó tres momentos.
- **Diseño del instrumento:** Se diseñó un instrumento guía de observación compuesto por 10 indicadores y un espacio de comentarios y sugerencias para cada uno, con el propósito de identificar aspectos positivos y negativos en el proceso de enseñanza y la metodología de la mediación a través de la observación de aula (Tabla 1).

**Tabla 1.** Instrumento Guía de observación de aula

	Preguntas	Comentarios y Sugerencias	
		aspectos positivos	aspectos negativos
A)	Los objetivos de aprendizaje son claros (explícita o implícitamente).		
B)	El tema se establece claramente en función del área disciplinar.		
C)	Se desarrollan contenidos de tipo conceptual, procedimental y actitudinal.		
D)	Las actividades realizadas promueven el desarrollo de procesos de pensamiento.		
E)	Se evidencian claramente las estrategias de aprendizaje utilizadas, los pasos para lograrlo y las acciones de enseñanza-aprendizaje.		
F)	Se involucra activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.		
G)	La evaluación realizada es coherente con los objetivos de aprendizaje.		
H)	La retroalimentación ofrecida es adecuada y eficaz para mejorar el aprendizaje.		
I)	Aprovecha el tiempo dedicado al aprendizaje.		
J)	Propicia un ambiente de respeto y regula positivamente el accionar de los estudiantes, a través de la mediación.		

Fuente: Elaboración propia

- **Validación del instrumento:** La guía de observación fue validada por 49 docentes de diferentes áreas del conocimiento con formación de maestría o doctorado, y en particular algunos expertos en ciencias de la educación que ajustaron la redacción y revisaron la pertinencia del contenido del instrumento.
- **Observación y aplicación del instrumento:** La intervención contó con tres profesores que tuvieron dos funciones: observar y ser observados. La estrategia consistió en la observación de pares de la misma asignatura (Profesor 1 Química General observó a Profesor 2 Química General) y pares de diferentes asignaturas (Profesor 3 Cálculo II observó a Profesor 1 Química General y Profesor 2 Química General observó a Profesor 3 Cálculo II). La observación de aula se realizó en diferentes unidades temáticas (inicio, desarrollo y finalización) durante el período académico, adicional a esto, el observador conoció el material didáctico entregado a los estudiantes. Los datos de la observación se recogieron mediante el instrumento guía.
- **Análisis de la información:** Los datos de la observación se analizaron de forma cualitativa a la luz de la estrategia de la mediación.

#### Revelaciones

El primer aspecto a mencionar dentro de la etapa de planeación fue el diálogo generado entre los docentes participantes alrededor de las dificultades de enseñanza-aprendizaje como reflexión desde su propia práctica y experiencia en el ejercicio docente. En este diálogo resaltaron dificultades en relación con lo aptitudinal, procedimental y actitudinal en química y matemáticas como ausencia de lectura comprensiva, interpretación del lenguaje propio de cada área, extracción de información en contexto, omisión de datos, conexión con los modelos teóricos, análisis y capacidad de hacer inferencias.

Lo anterior, son problemáticas comunes a nivel global en ciencias básicas que han sido abordadas por investigaciones como: Camacho et al. (2008) a nivel de enseñanza; Orellana-Fernández et al. (2018) en la relación entre docente-estudiante y el diálogo entre las distintas formas de conocimiento; Amleh et al. (2010) desde la construcción de un pensamiento científico; Kulasegaram et al. (2015) en relación con la transferencia, Furió Más & Furió (2000), respecto a la ausencia de los prerrequisitos conceptuales básicos para el desarrollo de un tema y Gómez & Pozo (2013) desde lo emocional a lo cognitivo. Así mismo, los diálogos de las autoras también se encuentran respaldados por investigaciones en las áreas de matemáticas y química como: Álvarez & Ruiz (2010), resaltan la importancia de relacionar lo visto en el aula con el mundo físico, social y cultural; Fernández & Llinares (2012) describen las dificultades a partir del pensamiento numérico, geométrico, algebraico y

funcional; Sardà & Sanmartí (2000) proponen la apropiación del lenguaje científico cuando se comunica de manera oral o escrita; Galagovsky & Bekerman (2009) destacan la diversidad de lenguajes químicos que inciden en la comunicación pero no se usan con regularidad en el aula y Talanquer (2010) se refiere a los errores conceptuales en química de tipo heurístico.

Lo expuesto anteriormente refleja la diversidad de problemáticas que se encuentran en las aulas universitarias convirtiéndose en un reto permanente de mejoras y dinámicas acorde con el perfil y nivel que tiene cada estudiante desde su entorno, actitud, autoexigencia y profundidad.

El segundo aspecto por mencionar dentro de la etapa de la planeación fue la capacitación de los docentes observados y observadores que participaron en el “Diplomado en gestión curricular e innovación didáctica para la educación superior”, el cual aportó elementos conceptuales de la estrategia de la mediación que permitió realizar una práctica educativa más estructurada.

Lo anterior conllevó a la tercera actividad de la planeación donde los docentes revisaron, ajustaron y complementaron los syllabus. A continuación, se presentan algunas de esas modificaciones:

- A nivel de contenido se planificó un cronograma de actividades teniendo en cuenta tiempo y flexibilidad, aprovechando las diferentes formas de aprendizaje de los estudiantes.
- A nivel de competencias, se plantearon operaciones mentales desde los procesos conceptuales, procedimentales y actitudinales, integrando los elementos propios de la mediación. En la Tabla 2, se muestran algunos ejemplos.

**Tabla 2.** Conocimientos, habilidades y actitudes para el desarrollo de las competencias que constituyen el perfil del programa

	Cálculo II	Química General
Conocimientos	Reconoce el concepto de integral en situaciones que involucran el proceso inverso de la derivada y en aproximaciones a problemas de sumas infinitas.	Reconoce las repercusiones de la química en la vida moderna y su relación con las diferentes ingenierías, con la vida, la salud y la biología en general.
Habilidades	Desarrolla una estructura lógica de pensamiento para el planteamiento y resolución de problemas.	Interpreta, analiza y correlaciona los resultados de laboratorio con la teoría, dirigidos hacia la comprobación de modelos teóricos e hipótesis científicas.
Actitudes	Trabaja en equipo favoreciendo la comunicación interpersonal, el diálogo argumentativo y la interlocución.	Desarrolla actividades individuales y en equipo, dentro del laboratorio y dentro y fuera del aula, basadas en principios de responsabilidad y sostenibilidad ambiental.

Fuente: Elaboración propia

- A nivel didáctico, se implementaron varias metodologías basadas en la mediación. Algunos ejemplos se muestran en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Ejemplos de didácticas implementadas en los cursos

Cálculo II	Química General
<b>Talleres de resolución de problemas:</b> Pretende reafirmar los conceptos y procedimientos matemáticos, ponerlos en contexto, desarrollar ciertas habilidades y potenciar algunos procesos del pensamiento matemático (Pico Sánchez & Trujillo Cedeño, 2017). Se desarrolla en diferentes momentos durante el periodo académico.	<b>Guías de estudio:</b> Consiste en evidenciar el propósito de una temática a través de información pertinente con cuestionamientos donde se requiere que el estudiante indague y relacione el mayor número de conceptos con la realidad en que se encuentran. Se desarrollan en diferentes momentos durante la clase con retroalimentación.
<b>Clase activa:</b> Consiste en la presentación de un tema lógicamente estructurado, suministrando una información esencial y organizada, procedente de fuentes diversas, con un propósito definido, pero que a su vez contempla espacios donde se involucren a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, con el objetivo de garantizar no solo mayor comprensión sino también el	<b>Proyecto de curso:</b> Se basa en un trabajo en equipo donde los estudiantes eligen una problemática actual que se relaciona con su carrera para buscar posibles soluciones desde la química (Caamaño, 2018). Este exige lectura y escritura para comunicar asertivamente la información argumentando sus hallazgos. La didáctica se desarrolla a lo largo del periodo

análisis, la síntesis y la evaluación de la nueva información propuesta.	académico con momentos de acompañamiento y retroalimentación permanente.
--	--

Fuente: Elaboración propia

Durante la etapa de implementación, producto de los diálogos entre los docentes, se postularon algunas propuestas de acción que tuvieron en cuenta la estrategia de la mediación en el ejercicio académico (ver Tabla 4).

**Tabla 4.** Implementación de la estrategia de mediación.

Momento en el aula	Propuesta de acción	Momento en el aula	Propuesta de acción
Antes	<p>Proponer lecturas previas sobre el tema que permitan a los estudiantes aportar preguntas o respuestas contribuyendo al desarrollo de la clase.</p> <p>Sugerir a los estudiantes la elaboración de un resumen previo al tema que se va a desarrollar, para que puedan preguntar sobre lo nuevo y reafirmen los conceptos ya adquiridos.</p>	Transversal	<p>Preparar y desarrollar las clases con componentes a nivel conceptual, procedimental y actitudinal.</p> <p>Favorecer un ambiente que propicie la cercanía con los estudiantes a través de una comunicación cordial.</p> <p>Incorporar el uso de recursos tecnológicos como herramienta para estimular el aprendizaje durante el desarrollo de la clase y después de esta.</p> <p>Desarrollar y fortalecer habilidades en los estudiantes, abordando problemas reales presentes en su profesión en pro de la construcción colectiva del conocimiento, logrando un aprendizaje más significativo.</p> <p>Propiciar la participación permanente de los estudiantes, motivándolos a indagar, cuestionar y dar respuestas.</p> <p>Retroalimentar permanentemente y de manera propositiva con la finalidad de valorar habilidades, conocimientos, tiempos y esfuerzos para que el estudiante se sienta reconocido.</p>
Durante	<p>Comenzar la clase con el repaso del tema anterior a partir de preguntas o de un resumen.</p> <p>Relacionar los conceptos previamente aprendidos con los nuevos.</p> <p>Presentar el tema en contexto, desde lo disciplinar con relaciones en lo cotidiano.</p> <p>Organizar los desarrollos de la clase usando adecuadamente el tiempo para lograr el aprendizaje de los estudiantes.</p> <p>Representar conceptos en forma gráfica (mapa conceptual, mapa mental, diagrama de flujo, cuadro sinóptico, organigrama, infografía, entre otros) para lograr una mejor comprensión.</p> <p>Incorporar ayudas visuales durante el desarrollo de la clase como diapositivas, videos, software interactivo, modelos 3D, etc.</p> <p>Realizar contra preguntas como parte del desarrollo de las guías de estudio logrando la seguridad de lo aprendido.</p>		

Después	<p>Proveer guías de estudio o talleres que presenten dentro de su estructura varios grados de dificultad comenzando desde lo más sencillo a lo más complejo, generando con la guía la posibilidad de devolverse en el proceso e ir entendiendo lo que no se ha comprendido.</p> <p>Facilitar la reflexión metacognitiva del estudiante respecto a las habilidades de conocimiento, la relación con el otro, la organización del tiempo, la planeación de actividades y verificación de resultados.</p>	
---------	--	--

Fuente: Elaboración propia

Posterior a la implementación, la observación de aula reveló lo siguiente:

**Tabla 5.** Revelaciones de lo observado en los docentes y estudiantes

Aspectos positivos	Preguntas tabla 1	Aspectos negativos
<p>Docentes: Formularon preguntas y contrapreguntas para que los estudiantes interpretaran y analizaran gráficos propendiendo por el desarrollo del pensamiento científico. Se observó mayor énfasis en el manejo conceptual y procedimental y en menor medida en lo actitudinal.</p> <p>Estudiantes: Esfuerzo de algunos por seguir instrucciones, formulación de preguntas y construcción de respuestas a las diferentes situaciones reales o ficticias para proponer soluciones.</p>	A, C y D	<p>Docentes: Falta involucrar activamente el 100% de los estudiantes para que logren el aprendizaje.</p> <p>Estudiantes: se observa que pocos son autónomos y comunican los resultados con escasos fundamentos teóricos.</p>
<p>Docentes: presentaron manejo conceptual integrado en contexto con lo cotidiano desde lo sencillo a lo complejo, abordando problemas reales en pro de la construcción colectiva del conocimiento.</p> <p>Estudiantes: algunos mostraron claridad en las temáticas abordadas con intervenciones y argumentos críticos, relacionándolos de manera espontánea y creativa con su futuro profesional.</p> <p>Docentes y estudiantes: la estrategia de la mediación generó ambientes propicios de respeto y diálogo activo donde el estudiante expresó las dificultades o aciertos de su proceso de aprendizaje.</p>	B y J	<p>Docentes: deben contar con la capacidad de motivar y comunicarse asertivamente, más allá del conocimiento, experticia y planificación.</p> <p>Estudiantes: las particularidades de cada uno afectan su aprendizaje y el del grupo.</p>
<p>Docentes: implementaron recursos didácticos acordes al desarrollo de cada temática y a la población que se acompañó, hallando sensibilidad, creatividad, flexibilidad y rigor conceptual.</p> <p>Estudiantes: se involucraron en el desarrollo de las actividades propuestas, logrando autorreconocerse en sus debilidades y fortalezas.</p>	E, F e I	<p>Docente y estudiantes: el tiempo planeado por los docentes y empleado por los estudiantes para indagar y dar respuesta a los interrogantes planteados en clase no fue suficiente para la mayoría de los casos.</p>

<p>Docente: las estrategias de evaluación implementadas estaban fundamentadas en los objetivos del proceso de aprendizaje, promoviendo el trabajo en equipo, la realización de preguntas que indagaban por el sentido y significado del tema, la variedad de alternativas en actividades como la aplicación de talleres, ejercicios, mapas conceptuales, gráficos, ayudas tecnológicas y acercamiento por medio del diálogo en tiempo real.</p> <p>Estudiantes: algunos lograron la autorregulación y autonomía en el proceso de aprendizaje comprendiendo que la evaluación es parte integral en su formación.</p>	<p>G</p>	<p>Docente y Estudiantes: Falta equilibrio en la corresponsabilidad del proceso enseñanza aprendizaje puesto que no todos los estudiantes presentan la misma autoexigencia y responsabilidad requerida.</p>
<p>Docente: la mediación fue una oportunidad para mejorar los procesos pedagógicos y didácticos en el aula por medio de la retroalimentación permanente.</p> <p>Estudiantes: valoraron el acompañamiento para despejar dudas, reafirmar saberes o eliminar procesos erróneos.</p>	<p>H</p>	<p>Docente y estudiantes: la retroalimentación requiere de mayor tiempo para el diálogo científico en las áreas de química y matemáticas ya que tienen un lenguaje propio que dificulta su interpretación y argumentación.</p>

Fuente: Elaboración propia

## Discusión

Varias de las dificultades de enseñanza-aprendizaje señaladas en la etapa de reconocimiento que dieron origen a esta reflexión, se reafirman por diversos estudios, por ejemplo, en Colombia las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) aplicadas a jóvenes de 15 años, muestran resultados bajos en matemáticas y competencias científicas, algo semejante ocurre con lo reportado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), donde solo el 8% de los evaluados de los países obtienen niveles excelentes en ciencias y cerca del 20% no alcanza el nivel básico en competencias científicas (OCDE, 2016). De hecho, es complejo llevar a los estudiantes a la construcción de un pensamiento científico para que sean capaces de indagar, preguntar, solucionar problemas, interpretar y usar resultados en forma efectiva, incluso si estos son negativos (Amleh et al., 2010; Tamayo et al., 2015; Torres-Valois & Sanjosé-López, 2016). Mas aún, la falta de aplicación de conceptos previamente adquiridos para dar solución a un problema es un inconveniente generalizado en las universidades porque los estudiantes aprueban las asignaturas de fundamentación, pero cuando van a aplicar los conocimientos en el área disciplinar fallan en cómo usar el conocimiento previo (Kulasegaram et al., 2015). A esto se añade otras dificultades de aprendizaje basadas en respuestas de profesionales de aula como: falta de motivación, repetición sin sentido y limitación en la capacidad de reflexionar y de razonamiento abstracto, además de la dificultad en la interpretación porque utilizan modelos diferentes a los de las ciencias para explicar el mundo real (Gómez & Pozo, 2013). Más detalladamente, en el área de matemáticas, los problemas de enseñanza-aprendizaje se centran en sus dos principales actores: estudiantes y docentes. En el caso de los estudiantes, se requiere un proceso de abstracción que logre construir una relación entre el conocimiento adquirido, su aplicación e interpretación; mientras que, en el caso del docente, su reto está en transmitir los conceptos matemáticos en maneras didácticas que impacten y sean adaptables a las habilidades y dificultades de los estudiantes (Fernández & Llinares, 2012). En relación con el área de química, Garritz (2010) afirma que la educación debe actualizarse permanentemente, considerando que la sociedad, la ciencia y la tecnología están en continuo cambio. De Jong & Taber (2007) afirman que muchos estudiantes experimentan dificultades para entender la química a nivel macro, micro y simbólico junto con las transiciones entre ellas. Por lo anterior, uno de los retos en la enseñanza de la química es lograr que los estudiantes comprendan que lo que ocurre a nivel atómico incide en el mundo macro, entendiendo sus afectaciones en el contexto social desde una postura crítica.

En esta línea, se deben considerar las perspectivas e intencionalidades del docente y las necesidades y motivaciones de los estudiantes, encontrando en la estrategia de la mediación una posible solución. Es así como, Camacho et al. (2008) proponen establecer una relación entre la intencionalidad formativa y la práctica pedagógica, para promover el desarrollo de saberes y habilidades, tal como se propuso en los ajustes de los syllabus (Tabla 2). Adicionalmente, Orellana-Fernández et al. (2018) plantean que el docente debe contar con características éticas, morales y afectivas que estructuran la relación con los

estudiantes; elementos que se incorporaron en el diseño del instrumento guía de observación y en las propuestas de acción (Tablas 1 y 4).

Asimismo, la observación de aula permitió encontrar aspectos propios de la mediación como la estructuración planificada de las actividades que movilizan el conocimiento acorde con el desarrollo de cada temática, el reconocimiento del estudiante en sus múltiples dimensiones en lo humano, el desarrollo de acciones formativas que se adaptaron a los objetivos de aprendizaje y cambios de dinámicas acordes con los intereses y dificultades que traían los estudiantes.

En esta línea, la integración del pensamiento científico y matemático, motivó a que los estudiantes manejaran y procesaran la información para acercarse a posibles soluciones de situaciones problema con argumentos, preguntas y análisis, aspectos que evidenciaron los aprendizajes adquiridos. Aunado a esto, al finalizar la etapa de observación, los profesores observados recibieron retroalimentación por parte de los pares, en relación con su ejercicio docente, permitiendo reconocer retos y oportunidades de mejora, más allá de lo disciplinar. Sin lugar a duda, los diálogos y reflexiones en la misma área y áreas diferentes en el contexto universitario permitieron revisar la propia práctica docente, articulando el conocimiento disciplinar y pedagógico y cuestionando el sentido de lo que se hace y lo que se observa en el otro, lo cual converge en la relación entre la docencia e investigación como reto ante la complejidad del ejercicio docente.

De los desafíos presentes en esta reflexión está la retroalimentación, como proceso inherente al ejercicio docente, puesto que exige de tiempo y diálogo permanente que el observador no alcanzó a percibir completamente en la ventana donde se realizó la observación. Otro desafío es lograr que el 100% de los estudiantes en el aula participen conscientemente, asumiendo su corresponsabilidad en el proceso de aprendizaje para apropiarse del conocimiento.

Por último, la observación de aula entre pares es usada para la cualificación y mejoramiento del docente, sin embargo, se sugiere considerar las emociones que siente el docente al ser observado por un par como una variable que impacta su práctica docente, de ahí que vale la pena incluir para futuras investigaciones instrumentos que lo analicen.

#### Conclusiones y sugerencias

En los primeros semestres de formación universitaria, los problemas de enseñanza-aprendizaje en las áreas de ciencias básicas (matemáticas y química), requieren especial atención para el fortalecimiento del pensamiento científico, dado que los estudiantes traen consigo falencias en el pensamiento lógico formal y su corresponsabilidad social. En atención a esto, el triangular la estrategia de la mediación, la práctica docente universitaria y la observación entre pares como herramienta, permitió la reflexión sobre las didácticas implementadas y el plan de acción desarrollado, contribuyendo a la construcción colectiva del conocimiento, trabajo en equipo, lectura, escritura, discusión argumentada y formación científica e investigativa de los estudiantes.

El docente mediador al actuar como par académico de observar y ser observado, logró reflexionar sobre el proceso pedagógico-didáctico y su incidencia, identificando fortalezas y debilidades para mejorar, adaptar el acompañamiento y aportar en la formación del futuro profesional. El docente, como par observado implementó su plan de acción en el aula y lo contrastó con los resultados obtenidos durante el proceso de observación a través de la guía de observación. Por otra parte, ser par observador le permitió enriquecer, comparar y reafirmar las concepciones de la propia práctica docente, al conocer como el observado implementa la misma estrategia de la mediación con otro punto de vista desde su entorno, experiencia y personalidad.

La observación de aula entre pares en esta investigación permitió evidenciar que la retroalimentación y reflexión constante son los componentes que deben ser fortalecidos en el ejercicio docente como ejes de transformación de las didácticas y procesos de evaluación para lograr mayor impacto y pertinencia en el aprendizaje de los estudiantes y su incidencia en el desarrollo del pensamiento científico en las áreas de ciencias básicas (matemáticas y química). Estos componentes exigen un mayor cuidado en el manejo del tiempo y el lenguaje propio de estas áreas.

Los observadores evidenciaron la estrategia de la mediación como una alternativa que facilita aprendizajes para aplicar en diferentes contextos relacionados con la futura profesión de los estudiantes, entendiendo que su papel debe ser activo, consciente y con alto sentido de responsabilidad. Teniendo en cuenta esto, se sugiere que los docentes de ciencias básicas orienten a los estudiantes a reconocer en el conocimiento un proceso continuo que se construye día a día y propicia el desarrollo de un pensamiento crítico y analítico para enfrentar diferentes situaciones problema desde el método científico.

En síntesis, la estrategia de la mediación propende por la retroalimentación permanente, los desarrollos didácticos y metodológicos, y en general, transforma las dinámicas en el aula promoviendo procesos de pensamiento para aminorar las dificultades de aprendizaje, en particular en las áreas de matemáticas y química.

#### Referencias

- Álvarez, Y., & Ruiz, M. (2010). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de ingeniería en universidades autónomas venezolanas. *Revista de Pedagogía*, 31(89), 225–249. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65919436002>
- Amleh, A., El-Soud, M. A., & Kamel, S. (2010). Effective teaching of science in an undergraduate course; Knowledge, discipline and dedication yield scientists. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 890–902. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.255>
- Barriga, F., & Hernandez, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación cognitiva* (pp. 1–433). McGraw-Hill Interamericana. <http://creson.edu.mx/Bibliografia/Licenciatura en Educacion Primaria/Repositorio Planeacion educativa/diaz-barriga---estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Belmonte, L. T., & Feuerstein, R. (2009). *El profesor mediador del aprendizaje*. Magisterio.
- 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>
- Camacho, C. A., Díaz, S. M., Muñoz, A., & Rendón, M. R. (2008). Gestión del conocimiento y promoción del aprendizaje. Propuesta de un diseño didáctico. *Actualidades Pedagógicas*, 52, 25–37.
- De Jong, O., & Taber, K. S. (2007). Teaching and Learning the Many Faces of Chemistry. In *Handbook of Research on Science Education* (pp. 645–666). Lawrence Erlbaum Associates.
- Díaz, F., & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (Vol. 2). México: McGraw-Hill.
- Díaz López, S. M., & Camacho Sanabria, C. A. (2021). Investigación en el aula y desarrollo profesional docente: un reto para la educación superior. In C. A. Camacho Sanabria, S. M. Díaz López, & A. M. Guzmán Rivera (Eds.), *Innovación didáctica para la educación superior* (Primera ed, pp. 7–21). Ediciones Unisalle. <https://doi.org/10.19052/978-958-5148-93-2>
- España Ramos, E., & Prieto Ruz, T. (2010). Problemas socio-científicos y enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Investigación En La Escuela*, 71, 17–24. [http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/71/R71\\_2.pdf](http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/71/R71_2.pdf)
- Esteban Bara, F. (2013). El profesor universitario y su quehacer docente: La perspectiva comunitarista. *Revista Española de Pedagogía*, 71(255), 227–242.
- Ferguson, R. F., & Danielson, C. (2015). How Framework for Teaching and Tripod 7Cs Evidence Distinguish Key Components of Effective Teaching. In *Designing Teacher Evaluation Systems* (pp. 98–143). <https://doi.org/doi:10.1002/9781119210856.ch4>
- Fernández, C., & Llinares, S. (2012). Dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. In A. Badia, M. Cano, C. Fernández, M. Feliu, C. Fuentes, M. A. Gómez, E. Liesa, S. Llinares, J. I. Pozo, D. Sánchez, R. Sospedra, & C.-A. Trepal (Eds.), *Dificultades de aprendizaje de los contenidos curriculares* (pp. 25–101). Editorial UOC. <http://www.soarem.org.ar/Documentos/23 Perez.pdf>
- Fernández, S. (2018). Rendimiento Académico en Educación Superior: Desafíos para el Docente y Compromiso del Estudiante. *Revista Científica de La UCSA*, 5(3), 55–63. [https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2018.005\(03\)055-063](https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2018.005(03)055-063)
- Feuerstein, R., Klein, P. S., & Tannenbaum, A. J. (1991). *Mediated learning experience (MLE): Theoretical, psychosocial and learning implications*. Freund Publishing House Ltd.
- Furió Más, C. J., & Furió, C. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación Química*, 11(3), 300–308. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2000.3.66442>
- Galagovsky, L., & Bekerman, D. (2009). La Química y sus lenguajes: un aporte para interpretar errores de los estudiantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 8(3), 952–975.
- Garriz, A. (2010). La enseñanza de la química para la sociedad del siglo XXI, caracterizada por la incertidumbre. *Educación Química*, 21(1), 2–15. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30066-1](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30066-1)
- Gold, B., & Windscheid, J. (2020). Observing 360-degree classroom videos – Effects of video type on presence, emotions, workload, classroom observations, and ratings of teaching quality. *Computers and Education*, 156(March), 103960. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103960>
- Gómez, M. Á., & Pozo, J. I. (2013). Dificultades de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. In A. Badia, M. Cano, C. Fernández, M. Feliu, C. Fuentes, M. Á. Gómez, E. Liesa, S. Llinares, J. I. Pozo, D. Sánchez, R. Sospedra, & C.-A. Trepal (Eds.), *Dificultades de aprendizaje de los contenidos curriculares* (pp. 183–198). Editorial UOC.
- Haep, A., Behnke, K., & Steins, G. (2016). Classroom observation as an instrument for school development: School principals' perspectives on its relevance and problems. *Studies in Educational Evaluation*, 49, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2016.03.001>

- Hill, H., Umland, K., Litke, E., & Kapitula, L. (2012). Assessing Quality Teaching in Science. *American Journal of Education*, 118, 444–492. <https://doi.org/10.1086/666380>
- Ipuz, M., & Parga, D. (2014). Dificultades de enseñanza-aprendizaje y su relación con las actitudes hacia la química. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Extra). <https://doi.org/10.17227/01203916.3192>
- Irigoyen, J. J., Jiménez, M. Y., & Acuña, K. F. (2011). Competencias y Educación Superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16(48), 243–266. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v16n48/v16n48a11.pdf>
- Kulasegaram, K., Min, C., Howey, E., Neville, A., Woods, N., Dore, K., & Norman, G. (2015). The mediating effect of context variation in mixed practice for transfer of basic science. *Advances in Health Sciences Education*, 20(4), 953–968. <https://doi.org/10.1007/s10459-014-9574-9>
- Laudadio, M. J., & Da Dalt, E. (2014). Estudio de los estilos de enseñanza y estilos de aprendizaje en la universidad. *Educación y Educadores*, 17(3), 483–498. <https://doi.org/10.5294/edu.2014.17.3.5>
- Leiva, M. V., Montecinos, C., & Aravena, F. (2017). Liderazgo pedagógico en directores noveles en Chile: Prácticas de observación de clases y retroalimentación a profesores. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22(2). <https://doi.org/10.7203/relieve.22.2.9459>
- López Vázquez, R., Tobón Tobón, S., Veytia Bucheli, M. G., & Juárez Hernández, L. G. (2021). La mediación didáctica socioformativa en el aula que favorece la inclusión educativa. *Revista Fuentes*, 1(23), 1–12. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2021.v23.i1.11203>
- Lorente, P. G. (2009). Postulados y sugerencias para una didáctica crítica. In *Didáctica crítica y comunicación* (p. 124). Editorial Octaedro.
- Martínez, F., Taut, S., & Schaaf, K. (2016). Classroom observation for evaluating and improving teaching: An international perspective. *Studies in Educational Evaluation*, 49, 15–29. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2016.03.002>
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., & Pérez, M. L. (2000). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Graó.
- OCDE. (2016). *PISA 2015 Resultados Clave*. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>
- Orellana-Fernández, R., Merellano-navarro, E., & Almonacid-fierro, A. (2018). Buen o buena docente de universidad : Perspectiva del personal directivo de carrera y de los mismos grupos docentes. *Revista Electrónica Educare*, 22(2), 1–27. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.6>
- Oriol-Granado, X., Mendoza-Lira, M., Covarrubias-Apablaza, C., & Molina-López, V.-M. (2017). Emociones positivas, apoyo a la autonomía y rendimiento de estudiantes universitarios: el papel mediador del compromiso académico y la autoeficacia. *Revista de Psicodidáctica*, 22(1), 45–53. [https://doi.org/10.1016/S1136-1034\(17\)30043-6](https://doi.org/10.1016/S1136-1034(17)30043-6)
- Ortega-Cortez, A., Espinoza-Navarro, O., Ortega, A., & Brito-Hernández, L. (2021). Rendimiento Académico de Estudiantes Universitarios en Asignaturas de las Ciencias Morfológicas: Uso de Aprendizajes Activos Basados en Problemas (ABP). *International Journal of Morphology*, 39(2), 401–406. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022021000200401>
- Pérez, M. V. V., Castellanos, M. V., Díaz, A. M., González-Pienda, J. A., & Núñez, J. C. (2013). Dificultades de aprendizaje en estudiantes universitarios de primer año. *Atenea*, 508, 135–150. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-04622013000200010>
- Pianta, R. C., Paro, K. M. L., & Hamre, B. K. (2008). *Classroom Assessment Scoring System™ (CLASS™)*. Brookes Publishing. <https://books.google.com.co/books?id=cvoNyWAACAAJ>
- Pico Sánchez, W., & Trujillo Cedeño, M. (2017). La resolución de problemas en matemáticas: una didáctica que promueve la interdisciplinariedad. In *Didácticas para el desarrollo del pensamiento interdisciplinar* (p. 11). Universidad del Zulia.
- Rábanos, N. L. (2015). Inteligencia, pensamiento y habilidades del pensamiento. In *Desarrollo de las habilidades creativas y metacognitivas en la educación secundaria obligatoria* (1st ed., pp. 17–62). Dykinson, S.L. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1k235pn.4>
- Rajadell Puiggròs, N. (2000). Estrategias didácticas para el desarrollo de procedimientos. *Revista Española de Pedagogía*, 58(217), 573–592.
- Ravanal Moreno, E., Camacho González, J., Escobar Celis, L., & Jara Colicoy, N. (2014). ¿Qué dicen los profesores universitarios de ciencias sobre el contenido , metodología y evaluación ? Análisis desde la acción educativa. *Revista de Docencia Universitaria*, 12(1), 307–335. <https://doi.org/10.4995/redu.2014.6420>
- Rodríguez, I. R., & Gaztelu-Urrutia, V. P.-S. (2013). A través de nuestros ojos. La observación de la dinámica del aula universitaria y del trabajo en equipo como instrumento de formación del alumnado y estrategia para la práctica reflexiva del profesorado. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, 5, 20–32. <https://0-www-raco-cat.catalog.uoc.edu/index.php/RIDU/article/view/259452>
- Sardà, A., & Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un repte de les classes de ciències. *Ensenyament de Las Ciencias*, 18(3), 405–422.
- Schultz, S., & Pecheone, R. (2015). Assessing Quality Teaching in Science. In T. Kane, K. Kerr, & R. Pianta (Eds.), *Designing Teacher Evaluation Systems: New Guidance from the Measures of Effective Teaching Project* (pp. 444–

492). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119210856.ch14>

- Talanquer, V. (2010). Pensamiento intuitivo en química: suposiciones implícitas y reglas heurísticas. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 28(2), 165–174. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v28n2.6>
- Tamayo, O. E., Zona, R., & Loaiza, Y. E. (2015). El Pensamiento Crítico En La Educación. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 11(2), 111–133. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134146842006>
- Torres-Valois, T., & Sanjosé-López, V. (2016). Preguntas formuladas en educación científica: Un estudio comparativo Colombiano-Español. *Magis*, 9(18), 209–224. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m9-18.pfec>