CONTRIBUCIONES DEL PRAGMATISMO EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE QUÍMICA EN SECUNDARIA

CONTRIBUTIONS OF EDUCATIONAL PRAGMATISM TO THE TEACHING AND LEARNING OF CHEMISTRY IN SECONDARY EDUCATION

César Augusto García Soberano[1] y Jessy Marlen Durán Olvera[2]

SUMARIO: 1. Introducción, 2. Empleo decente y economía colaborativa, 3. Metodología, 4. Análisis y resultados, 5. Conclusiones y recomendaciones, 6. Líneas futuras de investigación, Referencias

RESUMEN

El problema que atiende esta investigación es la falta de propuestas didácticas que cumplan los objetivos pedagógicos que propone el modelo educativo de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), dado que dicha propuesta curricular no se compaña de orientaciones claras para su implementación. El objetivo es contribuir tanto al proceso de enseñanza como al de aprendizaje en la disciplina de Química, en secundaria. La hipótesis afirma que utilizar en la práctica docente una planeación didáctica con el enfoque pedagógico del pragmatismo, los principios curriculares de la NEM y que, además, considere la capacidad de actuación y experiencia educativa impactan significativamente en la enseñanza y aprendizaje de la química. La metodología empleada fue un diseño experimental con pretest y postest, en

ABSTRACT

The problem addressed by this research is the lack of didactic proposals that meet the pedagogical objectives set forth by the educational model of the New Mexican School (NEM), given that this curricular proposal does not come with clear guidelines for its implementation. The objective is to contribute to both the teaching and learning processes in the discipline of chemistry at the secondary level. The hypothesis states that using a didactic planning approach in teaching practice, based on the pedagogical focus of pragmatism, the curricular principles of the NEM, and considering the capacity for action and educational experience, significantly impacts the teaching and learning of chemistry. The methodology employed was an experimental design with pretest and posttest, in control and

1 Doctor en Educación por la Universidad de Xalapa. Doctor en Ciencias de la Administración y Gestión para el Desarrollo por la Universidad Veracruzana. Vicerrector de Investigación en la Universidad de Xalapa y nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (CONAHCyT). https://orcid.org/0000-0001-6461-6670
2 Doctora en Educación por la Universidad de Xalapa. Maestra en Ingeniería de Corrosión y licenciada en Ingeniería Química por la Universidad Veracruzana. Docente de Química, en educación secundaria, de la Secretaría de Educación Pública en el estado de Veracruz. https://orcid.org/0009-0008-0371-1162

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.15116590

RECIBIDO: 18 de febrero de 2025
ACEPTADO: 18 de marzo de 2025

grupos: control y contrafactual. El hallazgo principal fue que el uso de las variables en la planeación didáctica sí contribuye a mejorar el desempeño quienes estuden química.

PALABRAS CLAVE: didáctica, enseñanza, aprendizaje, experiencia, capacidad de actuación.

counterfactual groups. The main finding was that the use of variables in didactic planning does contribute to improving the performance of chemistry students.

KEYWORDS: didactics, teaching, learning, experience, acting capacity.

1. Introducción

Este trabajo pretende atender el problema sobre la falta de propuestas didácticas para que las personas docentes cumplan con los objetivos pedagógicos señalados en el modelo educativo de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), ya que dicha propuesta curricular, aunque representa una actualización para la forma de enseñar y aprender, se sustenta sobre una gran variedad de acciones, actores y documentos normativos que construyen en su conjunto una serie de situaciones intrincadas para las personas docentes, además de otorgarles tiempo limitado para apropiarlo e implementarlo, lo que los dirige a un estado de incertidumbre y conflicto en su práctica de enseñanza, considerando inclusive este modelo educativo apresurado, carente de organización y de estructura (Ventura, 2023; Tiburcio & Jiménez, 2020).

En tanto, esta investigación tiene por objetivo contribuir al proceso de enseñanza, en la práctica docente y, al mismo tiempo, con el aprendizaje de las personas estudiantes, para el caso, en la disciplina de Química en secundaria. Es decir, contribuir a la innovación de la enseñanza que concibe y demanda la NEM, pero de la cual no da pauta clara de actuación; a docentes que se unan al proceso educativo por contexto escolar, comunidad, ubicación o zona y que se afiancen a un factor, para el caso, experiencia de los estudiantes (Madrigal, 2020) misma que permite resignificar los procesos de aprendizaje para lograr una educación en favor del desarrollo del alumno como ente social (Carballo, 2024).

Es así que se propone una planeación didáctica, desde las bases curriculares de la NEM, con dos variables del pragmatismo educativo: la experiencia educativa y la capacidad de actuación, desglosadas en la propuesta didáctica empleando una de las metodologías sociocríticas que plantea la NEM: el aprendizaje basado en problemas (ABP), buscando orientar la práctica docente para entender el aula como un laboratorio social y contribuir al aprendizaje, a manera de experiencias educativas donde se relacione el problema visto en aula con lo vivido en su medio social, contexto económico, social y cultural de las personas estudiantes, para que las personas estudiantes formen la capacidad de

actuación, la cual implica que los contenidos sobre química sean útiles para enfrentar y dar soluciones, en un determinado ambiente, tiempo y espacio, a situaciones de su vida diaria.

Si se realiza este tipo de práctica docente y construcción de aprendizajes en las personas estudiantes, entonces se contribuye mediante la didáctica a cumplir con los objetivos pedagógicos planteados por la NEM. Considerando que dentro de los objetivos de la educación integral que propone la NEM se encuentra el motivar a las personas docentes a la constante capacitación, innovación y actualización para beneficiar el proceso de enseñanza-aprendizaje que considera las necesidades y situaciones contextuales de las personas estudiantes (Mera-Ángeles, 2023). Por lo que resulta necesario contar con planeaciones didácticas que den lugar a situaciones de enseñanza encaminadas al fortalecimiento del aprendizaje vinculado con el entorno real, particularmente en el área de las ciencias (Ruiz-Pino,2022; Aguilar, 2021).

El objeto de estudio de este trabajo es la construcción de una planeación didáctica que respete lo establecido curricular y metodológicamente por la NEM, pero que considere las dos variables propuestas por el pragmatismo educativo: la formación de la capacidad de actuación en personas estudiantes de secundaria en la disciplina de Química y la experiencia educativa contextualizada en un ambiente educativo tipo laboratorio, para reproducir situaciones de la realidad social en forma de problemas y susceptibles de solución.

Esta investigación surge en el marco de la reciente puesta en marcha, en 2023, de la NEM en el sistema educativo nacional. Los fines formativos planteados por la NEM son, en definitiva, preparar a estudiantes para convivir en sociedad, asumir su ciudadanía y, generar la capacidad para enfrentar y resolver problemáticas propias de la convivencia en sociedad (SEP, 2022). Partiendo de que la política educativa de la NEM se encausa en ruta contraria al modelo neoliberal del gobierno federal de 2000 al 2018, en comparación del gobierno de 2018 al 2024, en consecuencia, se fundamenta sobre los elementos de las pedagogías del sur como referentes teóricos e ideológicos de este nuevo enfoque (Carro y Lima, 2024).

Si bien la NEM muestra con claridad sus fines educativos, no sucede así en los medios para alcanzarlos; en concreto, la didáctica. Es decir, en el discurso se carece de explicaciones a detalle sobre qué y cómo utilizar la didáctica para alcanzar los objetivos pedagógicos; esta situación la experimentan personas docentes del nivel secundaria al momento de recibir por parte de la federación el programa sintético, a partir del cual deben elaborar el programa analítico para construir sus planeaciones didácticas; las cuales son las guías de su práctica docente en el aula (Ramírez-Estrada y Meráz-Meza, 2024). Por tal motivo, la importancia de esta investigación es proponer una ruta didáctica apegada a los criterios pedagógicos de la NEM y, al mismo tiempo, accesible a docentes en la elaboración de sus planeaciones didácticas. Dentro del problema de investigación se encuentran docentes de Química que dan a personas estudiantes el rol de espectadores pasivos, sin posibilidad de participar en su

aprendizaje. Esto ocasiona una carencia de sentido, motivación e interés en quienes estudian la disciplina de química, pues la perciben como difícil, abstracta y sin utilidad para la vida diaria (Nakamatsu, 2012; Ninou-Collado, 2017; Parga-Lozano & Piñeros-Carranza, 2018).

Realizar una práctica educativa en la enseñanza de la química no situada, ausente de contexto implica presentar una realidad abstracta en el aula, carente de utilidad para la vida en sociedad como persona ciudadana; lo cual genera actitudes de rechazo (pereza, desinterés y desmotivación) que afectan de manera negativa el aprendizaje (Furió-Más, 2006; Parga-Lozano y Piñeros-Carranza, 2018).

La pregunta de investigación que aquí se hace es: ¿utilizar en la práctica docente una planeación didáctica que respete los principios curriculares de la NEM y considere la capacidad de actuación y experiencia educativa hace una diferencia significativa en la enseñanza y aprendizaje de la química? Ante la pregunta de investigación, se busca determinar la existencia de diferencias significativas respecto al aprendizaje de un grupo control, donde se realizará una práctica docente, con apoyo de una planeación didáctica que considere dos variables (capacidad de actuación y experiencia educativa) y un grupo contrafactual que tendrá una práctica docente utilizando una planeación didáctica sin apoyo de las variables de estudio, sólo con los criterios e interpretación del docente sobre lo propuesto por la NEM.

La hipótesis de investigación es: utilizar en la práctica docente una planeación didáctica que respete los principios curriculares de la NEM y considere la capacidad de actuación y experiencia educativa, hacen una diferencia significativa en la enseñanza y aprendizaje de la química.

$H0: \mu 1 = \mu 2$

$H1: \mu 1 \neq \mu 2$

$\mu 1$: Puntaje promedio del grupo control en la prueba posterior a la aplicación de la planeación didáctica con variables del pragmatismo educativo.

$\mu 2$: Puntaje promedio del grupo contrafactual en la prueba posterior a la aplicación de la planeación didáctica sin variables del pragmatismo educativo.

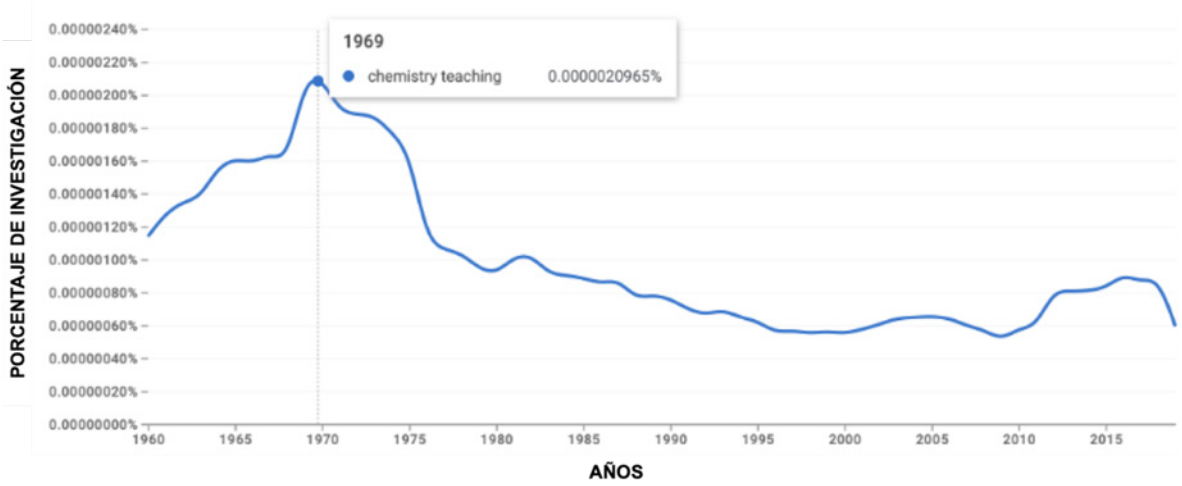
2. Revisión de la literatura

Se proponen cuatro líneas de análisis sobre las que profundizar para avanzar en conocer el estado del arte de esta investigación: origen y evolución de la didáctica de la química, enfoque actual de la didáctica de la química, mejores prácticas en enseñanza de la química y los fines de la didáctica de la química. Con base en la literatura, es posible mencionar que el origen de la didáctica de las ciencias naturales, entre ellas la química, proviene de los antecedentes de la alfabetización científica, al reconocerla como un fin educativo, derivado de considerarse una necesidad para la sociedad. Es necesaria la alfabetización en ciencias para alcanzar la educación de la ciudadanía, lo que significa que la persona estudiante tenga la capacidad de comprender, interpretar y actuar en sociedad (DeBoer, 2000; Hurd, 1998; Oliver et al., 2001, Acevedo & Vázquez, 2003). Entonces, la enseñanza de la química tiene un rol clave en la alfabetización científica.

El origen de la didáctica de la química, surge al momento de la inclusión de la didáctica de las ciencias naturales, en las reformas curriculares elementales presentadas en el siglo XIX, basadas en el enfoque paradigmático constructivista, con fundamentos epistemológicos a partir de la premisa: la ciencia evoluciona a partir de segmentar el objeto de conocimiento, de su formalización y del estudio de sus principios y leyes. La meta era formar en las personas estudiantes el hábito de observación sistemática, experimental y con reflexión (Díaz-Barriga, 2009; SEP, 2022; Díaz, Flores & Martínez, 2007).

Los estudios científicos sobre enseñanza de la química, de acuerdo con la revisión realizada en la herramienta Google Books Ngram Viewer, inician a partir de la década de los 60, donde se demarca su incursión en el currículo. Es posible notar el auge en la indagación e interés sobre la enseñanza de esta ciencia entre 1968-1970; desde entonces no ha existido un incremento significativo en los estudios sobre la enseñanza de la química, tal como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Trabajos de divulgación sobre enseñanza de la química entre los años 1960 y 2019



Fuente: Google Books Ngram Viewer

La enseñanza de la química ha evolucionado, desde la modernización y penetrante incursión de las ciencias en los currículos presentados a partir de los años 60, el posterior empleo de las tecnologías en las aulas en los 70, con el enfoque de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), el cual también se aplicó en los años 80 (del siglo XX). Para el punto actual, el enfoque de la enseñanza de la química se encuentra en las relaciones existentes entre la ciencia, la vida cotidiana y aspectos sociales, con el objetivo de crear ciudadanos con la capacidad de tomar decisiones basadas en situaciones científicas y tecnológicas (Rodríguez, Izquierdo & López, 2011; Meroni, Copello & Paredes, 2015).

Debido a que no se ha presentado un repunte en la investigación de la enseñanza de la química, resulta necesario retomar su estudio, a fin de promover el entendimiento de esta ciencia como una construcción

humana en proceso, relacionada con la alfabetización en ciencias (Jiménez-Liso & De Manuel, 2009). Se ha identificado en la literatura que la alfabetización en ciencias es favorecida si la enseñanza se relaciona con la vida real y, responde a necesidades e inquietudes de las personas estudiantes, entendiendo esto como contextualizar la ciencia (Caamaño, 2011).

El enfoque actual de la didáctica de la química debe ser contextualizado. La literatura reconoce que en gran parte de los planteles educativos donde se enseña química, generalmente se imparte a través de clases magistrales en donde los contenidos, definiciones y conceptos se plantean como finitos; sólo permiten a las personas estudiantes el rol de espectadores pasivos y sin posibilidad de participar en su propio aprendizaje. Esto ocasiona una carencia de sentido, motivación e interés por esta ciencia, pues la perciben como una disciplina difícil, abstracta y sin utilidad para la vida diaria (Nakamatsu, 2012; Ninou-Collado, 2017).

En este tipo de situaciones, las personas docentes se apropian de los contenidos de la enseñanza de la química de manera literal, se centran en transmitir los contenidos curriculares, los cuales sintetizan y fragmentan derivando en una mínima comprensión de la química, sin implicaciones histórico-epistemológicas ni sociales. Se observa que este tipo de enseñanza es descontextualizada; sin embargo, al día de hoy se conocen medios para transformar el escenario antes descrito, a través de los instrumentos utilizados metodológicamente como entrevistas, encuestas y observaciones de clase, con las que se ha logrado adentrarse, investigar y modificar la enseñanza; lo que resulta en mejoras y una contextualización de la didáctica, dando como resultado estudiantes reflexivos, críticos y con contribuciones sociales (Parga-Lozano & Piñeros-Carranza, 2018).

La percepción de una enseñanza descontextualizada ha sido comprobada por las personas estudiantes, quienes señalan esta falta de aprendizaje situada como una de las principales razones de su bajo desempeño y desinterés, al considerarla poco actual y sin utilidad. En añadidura, las personas estudiantes ven a sus docentes como personas aburridas y poco dinámicas (Furió-Más, 2006).

En diversos estudios, se rescata que el enfoque metodológico e instrumentos de medición, como las entrevistas a profundidad y las guías de observación, permiten diferenciar las secuencias didácticas que parten de posibilitar la representación contextual de fenómenos químicos (Pacheco, Lorduy & Páez, 2021). En la misma línea, se rescata que la utilización de cuestionarios como herramienta metodológica para conocer las apreciaciones de las personas docentes de Química, particularmente y de estudiantes en etapa de secundaria, ha resultado en la interacción de las personas alumnas en las actividades modificando sus niveles de representación. Por lo que se retoma el uso de cuestionarios para conocer la interpretación de los temas y contenidos de la química, a fin de reconocer la experiencia que las personas estudiantes obtienen a partir de la enseñanza de la Química –experiencia educativa–, buscando mejorar

la práctica y volverla de utilidad (Merino y García, 2019).

En este mismo campo de estudio, se ha analizado la presencia del rasgo de las innovaciones en la enseñanza contemporánea de las ciencias con la utilización del concepto "química en contexto" a partir del enfoque de ciencia, tecnología y sociedad aplicado a esta enseñanza. La metodología empleada consiste en entrevistas semiestructuradas y posteriores informes, concluyendo que es valorable el carácter innovador de las prácticas en la enseñanza de la química (Meroni, Copello y Paredes, 2015). Enseñar química contextualizada incrementa la naturaleza social del conocimiento de manera tal, que se aprende en relación con los demás, por medio de prácticas sociales en contextos con circunstancias reales y únicas para cada comunidad, otorgando así un sentido y significado de lo que se aprende (Gómez, 2006; Lave & Wenger; 1991, Sagástegui, 2004).

La finalidad de la enseñanza de las ciencias ha variado a través de la historia, más aún en las últimas décadas, coincidiendo con las reformas educativas proyectadas, desarrolladas e implementadas en diversos países durante los años 90. Este cambio ha sido propiciado por la extensión de esta educación a la ciudadanía y a niveles más amplios. Inicialmente el fin de la didáctica de la química era considerada, tanto por la sociedad como por gran parte de profesores, como la herramienta para formar científicos. En la posmodernidad, el enfoque considerado en el currículo es de tipo humanista, pero además con el fin de lograr la alfabetización científica, lo cual significa educar en ciencia y, que la persona estudiante, sea consciente de los problemas que enfrenta como ciudadano del mundo, con la habilidad de actuar y modificar las circunstancias. Siendo clave en este enfoque la contextualización y la utilidad, en tanto aplicación de los aprendizajes (Díaz, 2003; Vázquez, Acevedo & Manassero, 2005).

Ahora es necesario analizar el supuesto epistémico y paradigma de la investigación que sirven de sustento para construir las variables de estudio. Primeramente, se sitúa el instrumentalismo finalista, que considera al conocimiento como un proceso que permite la construcción de herramientas conceptuales; ese conocimiento es un instrumento que, a partir de la realidad social, puede lograr la modificación del mundo, de acuerdo con un fin previamente establecido. En este orden de ideas, el valor de cualquier conocimiento radica en su practicidad, utilidad o funcionamiento adecuado, con el fin establecido en el contexto social; sin embargo, se limita a la idea de construcción y no de descubrimiento, considerando sólo válido o refutable la utilidad de este en un contexto determinado (Dewey, 1963).

El pragmatismo en educación propone como fin formar el razonamiento orientado a la solución de problemas para desarrollar la capacidad de actuación en la persona alumna (Hodson, 1999; 2003); esta idea sobre el fin de la educación se encuentra en Dewey (1963) al relacionar el aprendizaje con la habilidad para pensar. En educación se observa una realidad causal, con una racionalidad instrumental de medios a fines. Esto significa que, si bien es posible

pensar que un efecto mantiene relación con una causa; en el ámbito social, esta debe cumplir una condición temporal, bajo un determinado contexto, situación y tipos de relaciones en específico.

La idea de la relación directa entre educación y experiencia personal se refiere a la concepción de la educación como continua reconstrucción de la experiencia, cuyo objetivo es el proceso del vivir, percibiendo la escuela como la institución social de orden mayor (Dewey, 1910). El pragmatismo educativo sostiene que la persona docente tiene la función de guiar el quehacer de sus estudiantes transmitiéndoles la existencia de diferentes suposiciones en la realidad que experimentan; no implica que las asuman, sino que las experimenten y creen (Bayles, 1960).

La persona estudiante es el centro del aprendizaje, único, pero con ideas o intereses en común con sus pares, quien responde a los estímulos de la persona docente con la libertad de descubrir la verdad y formar su saber propio. Las disciplinas de estudio involucran contenido superpuesto y planeación didáctica que interrelacione docentes, alumnos y ambiente de estudio contextualizado para favorecer la curiosidad, maduración e interés del alumno.

En este orden de ideas, la escuela y el aula deben ser una muestra del contacto social y estar en función de la vida real (Bayles, 1960; Dewey, 1966; Mejía, 1978). El supuesto epistémico y paradigma del que se parte entienden la escuela como un laboratorio que debe funcionar a partir de experiencias educativas en las que se prueban ideas, se cuestionan y valoran sus consecuencias, además de permitir su modificación y/o reconstrucción continua. El eje teórico de la experiencia educativa se entiende como la práctica y adquisición de conocimiento a través de vivencias que permiten desarrollar habilidades y destrezas para enfrentar retos y desafíos en la vida social, logrando así un aprendizaje significativo (James, 1988, Dewey, 1963). Por su parte, el eje teórico de capacidad de actuación se refiere al desarrollo de nuevos comportamientos, a partir de la plasticidad del sistema nervioso central, ante determinadas situaciones (Thoilliez, 2013).

En este caso, la planeación didáctica utiliza dos variables, a saber: la experiencia educativa y la capacidad de actuación; aunado al uso pertinente de diversas estrategias y recursos para que los temas establecidos por el currículo, en este caso, en la disciplina de química, sean prácticos, vivenciales y funcionen como medios para reproducir situaciones sociales en forma de problema, con el fin de construir solución(es), en un contexto determinado (Molina, Floreano & Barzola, 2013).

3. Objetivo, objeto de estudio, hipótesis

El objetivo es contribuir al proceso de enseñanza, en la práctica docente y, al mismo tiempo, con el aprendizaje de las personas estudiantes, para el caso, en la disciplina de Química en secundaria, en el contexto de la Nueva Escuela Mexicana (NEM). El objeto de estudio es la construcción de una planeación didáctica que respete lo establecido curricular y

metodológicamente por la NEM, pero que considere dos variables propuestas por el pragmatismo educativo: la formación de la capacidad de actuación en estudiantes de secundaria en la disciplina de Química y; la experiencia educativa contextualizada en un ambiente educativo tipo laboratorio, para reproducir situaciones de la realidad social en forma de problemas y susceptibles de solución. La hipótesis afirma que utilizar en la práctica docente una planeación didáctica que respete los principios curriculares de la NEM y considere la capacidad de actuación y experiencia educativa hacen una diferencia significativa en la enseñanza y aprendizaje –en esta investigación, particularmente– de Química.

4. Metodología

4.1. Contexto

Para establecer el modelo metodológico a seguir en la presente investigación es importante retomar que este estudio ha sido enmarcado teóricamente en el supuesto epistemológico del instrumentalismo finalista, considerando como paradigma al pragmatismo en el ámbito educativo; en donde la realidad social que se asume es una realidad dinámica, cambiante y adaptable, que además permite reconstruirse y modificarse de acuerdo con las problemáticas que se presenten de manera tal que posibilita la existencia de múltiples problemas y múltiples soluciones. Por lo que esta investigación parte del proceso de identificación y solución de problemas en la realidad social de quienes estudian química en secundaria.

La planeación didáctica atiende la problemática en el tema de la sustentabilidad, que se desarrollará con base en el contenido “Las propiedades extensivas e intensivas, como una forma de identificar sustancias y materiales de uso común, así como el aprovechamiento en actividades humanas”, para estudiantes de tercer grado de nivel secundaria general en educación básica, de acuerdo con el esquema educativo plan sintético, que norma la NEM, para evaluar el logro de los rasgos del perfil de egreso del estudiante y como objetivo principal la didáctica propuesta.

La presente investigación propone que, en química, se utilice una planeación didáctica con influencia del pragmatismo que considere la capacidad de actuación y la experiencia educativa en estudiantes de nivel secundaria; además de considerar el nuevo plan y programa de estudio de la NEM. La fuente de información principal serán los datos obtenidos de las técnicas de recolección seleccionadas: test y postest con grupo control y grupo contrafactual, y guía de observación participante.

4.2. Tipo de estudio (diseño experimental)

En esta investigación se realizó un estudio de tipo experimental con dos grupos: uno control y otro contrafactual. Los grupos estuvieron conformados por estudiantes de tercer grado, a cargo de dos docentes pertenecientes a la escuela secundaria que imparten química. Al grupo control se le aplicó la planeación didáctica con enfoque pragmatista considerando una problemática rescatada del contexto social y natural de la persona estudiante. El grupo control y el contrafactual recibieron

los mismos contenidos señalados en el plan sintético, pero el de control tuvo una práctica docente con una planeación didáctica que utilizó las variables de estudio. El contrafactual, por su parte, es una planeación didáctica sin el uso de las variables de estudio. Se empleó un pretest con el objetivo de medir el rendimiento de partida en ambos grupos y un postest para medir las diferencias después de haber aplicado las planeaciones didácticas en ambos grupos.

4.3 Participantes

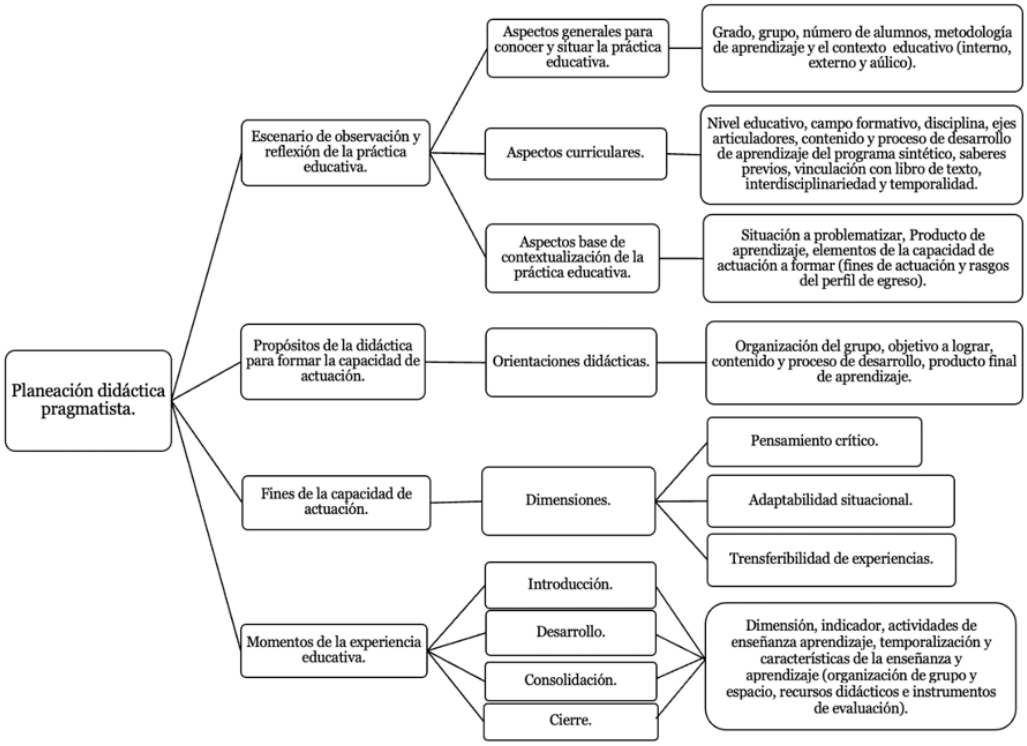
La población estudiada se conformó por estudiantes que cursan química en tercer grado de secundaria en la localidad de Perote, Veracruz, México; la cual cuenta, en dicho grado, en los turnos matutino y vespertino, con 270 alumnos correspondientes a 9 grupos y 3 docentes que imparten química. Se empleó una muestra por conveniencia de la población. El grupo control se integra por los tres grupos (A, B y C) del tercer grado del turno matutino que cursan química, que en su conjunto conforman una población de 105 estudiantes; de los cuales 46 son hombres y 59 son mujeres (con edades entre los 13 y 15 años). El grupo contrafactual se integra por el resto de los grupos de tercer grado del turno matutino (D, E y F), conformando en su conjunto una población de 101 estudiantes, de los cuales 43 son hombres y 58 son mujeres (con edades entre los 13 y 15 años).

4.4 Instrumentos

4.4.1 Planeación didáctica

En la estructura de la planeación didáctica pragmatista, la planeación fue seccionada

Figura 2. Estructura de la planeación didáctica



en cuatro apartados principales: el primer apartado considera el escenario de observación y reflexión de la práctica educativa, el cual contiene aspectos generales para conocer y situar la práctica docente, los fines curriculares que enmarcan la planeación didáctica y, los aspectos para contextualizar la práctica educativa en el entorno social de la persona estudiante; el segundo apartado contiene las orientaciones didácticas a seguir y responden a las interrogantes ¿cómo se va a desarrollar? ¿para qué se va a desarrollar? ¿qué se va a desarrollar? y, finalmente, ¿qué producto se va a generar?; el tercer apartado corresponde a los fines de cada dimensión de las variables, de donde la dimensión pensamiento crítico contempla los fines de análisis y reflexión de la situación, identificación del problema situacional, planteamiento de soluciones a la situación y la emisión de juicios; la dimensión adaptabilidad situacional contempla los fines de ajuste de pensamientos ante la situación, flexibilidad y la sensibilidad al cambio; la dimensión transferibilidad de experiencias contempla los fines de apertura a nuevas experiencias; el cuarto apartado considera la variable experiencia educativa en sus dos dimensiones, continuidad de aprendizaje e interactividad de experiencias educativas. Los momentos didácticos para considerar son inicio, desarrollo, consolidación y cierre. Cabe mencionar que se utilizó la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP) (Bueno & Fitzgerald, 2004) para orientar las actividades de enseñanza-aprendizaje.

4.4.2 Cuestionario

Se elaboró un cuestionario para evaluar el aprendizaje de los contenidos en química de las personas estudiantes del grupo control y del contrafactual. La estructura de dicho cuestionario se basó en las variables experiencia educativa y capacidad de actuación. Este se divide en 5 dimensiones y consta de 24 preguntas (tabla 1).

Las respuestas se construyeron bajo la escala de Likert, con 5 ítems:

- Totalmente en desacuerdo: 1
- En desacuerdo: 2
- Ni en acuerdo ni en desacuerdo: 3
- De acuerdo: 4
- Totalmente de acuerdo: 5

Cabe resaltar que todas las preguntas son positivas, por lo que se mide con 1 el valor más bajo y con 5 el valor más alto. La puntuación total más baja es 24 y la más alta 120 (tabla 2).

Tabla 1. Estructura del cuestionario

Variable	Dimensión	Preguntas
Experiencia educativa	Continuidad de aprendizaje	1 a 8
	Interactividad de experiencias educativas	9 a 14
Capacidad de actuación	Adaptabilidad situacional	15 y 16
	Transferibilidad de experiencias	17 y 18
	Pensamiento crítico	19 a 24

Tabla 2. Puntuaciones

Nivel	Puntuación
Muy bajo	De 24 a 42 puntos
Bajo	De 43 a 61 puntos
Promedio	De 62 a 80 puntos
Alto	De 81 a 99 puntos
Muy alto	De 100 a 120 puntos

La variable experiencia educativa contiene la dimensión continuidad de aprendizaje que se refiere a las condiciones que generan apertura cognitiva a partir del desarrollo físico, intelectual y moral de la persona estudiante que le permiten crecer en direcciones diversas en situaciones futuras (Dewey, 1910). La dimensión interactividad de experiencias educativas se entiende como interacción (Dewey, 1910), la cual involucra la existencia del juego recíproco, relación y transacción entre estudiante y docente, entre alumnos, planes y programas de estudio y el entorno en general. La variable capacidad de actuación contiene la dimensión adaptabilidad situacional, la cual se establece como "La capacidad de responder adecuadamente a las exigencias del entorno, regulando el comportamiento para lograr la homeostasis" (Ruiz, 2018). La dimensión transferibilidad de experiencias se refiere a la capacidad de la persona estudiante para trasladar sus experiencias educativas previas al presente, teniendo apertura a las experiencias nuevas, de cualquier tipo, a fin de lograr la identificación de problemáticas de su comunidad y ofrecer alternativas de solución (Dewey, 1963). La dimensión pensamiento crítico se define como la capacidad de los sujetos cognoscentes, referida al análisis de la realidad social a la que pertenecen (Ennis, 2011).

Para determinar la confiabilidad del cuestionario se realizó el análisis de la fiabilidad de consistencia interna mediante la prueba alfa de Cronbach; la cual mide la fiabilidad del instrumento, recordando que el parámetro aceptable es a partir de 0.70 (Oviedo & Campo-Arias, 2005). El cuestionario fue sometido a un estudio piloto con 64 estudiantes, 35 hombres y 29 mujeres, con edades entre los 13 y los 15 años, en el cual se encontraron resultados favorables para ser aplicado a los grupos elegidos para la investigación.Para la prueba de hipótesis planteada se utilizó una prueba t, que indica cuán significativas son las diferencias entre dos grupos (Garzón y Villota, 2020). El cuestionario elaborado se presenta en el anexo 1.

4.4.3 Procedimiento de análisis

El cuestionario fue aplicado a los grupos de la escuela secundaria. Cabe mencionar que entre la aplicación del pretest y del postest se realizó la planeación didáctica, de corte pragmatista, en las clases para el grupo control. Para el tratamiento y la construcción de la base de datos se utilizó el programa Excel. Posteriormente en el análisis se usó el software estadístico R, para evaluar la validez del cuestionario, medidas de tendencia central, medidas de dispersión y pruebas t (Figueroa-Preciado y Montoya-Laos, 2015).

5. Resultados

5.1 Validez del instrumento

El cuestionario cuenta con validez porque se observa un alfa de Cronbach = 0.832 (tabla 3). Esto significa que cuenta con consistencia interna adecuada para medir el desempeño académico en los grupos de estudio.

Tabla 3. Estadística de fiabilidad de escala

	α de Cronbach
Escala	0.832

Se muestra el alfa de Cronbach para cada pregunta, mostrando el valor que se obtendría al descartar alguna pregunta (tabla 4).

de los contenidos de la unidad temática que cubre la planeación didáctica, se aplica un pretest del cuestionario bajo la interrogante: ¿los datos indican que, respecto al número promedio de puntaje para dos grupos, hay diferencias significativas en el desempeño del grupo control y en el del contrafactual? El juego de hipótesis es el siguiente:

X: El desempeño de cada uno de los grupos en el pretest
H0: $\mu 1 = \mu 2$
H1: $\mu 1 \neq \mu 2$
$\mu 1$: Puntaje promedio del grupo control en el pretest
$\mu 2$: Puntaje promedio del grupo contrafactual en el pretest

Tabla 4. Estadísticas de fiabilidad de elemento

Pregunta	Si se descarta el elemento α de Cronbach	Pregunta	Si se descarta el elemento α de Cronbach
P1	0.837	P13	0.837
P2	0.842	P14	0.810
P3	0.826	P15	0.814
P4	0.817	P16	0.827
P5	0.819	P17	0.827
P6	0.822	P18	0.839
P7	0.840	P19	0.824
P8	0.821	P20	0.825
P9	0.814	P21	0.825
P10	0.821	P22	0.820
P11	0.836	P23	0.818
P12	0.820	P24	0.820

5.2 Pretest

Para conocer en qué nivel de inicio se encuentran el grupo de control y el contrafactual, con relación al desempeño

Previo a la aplicación de la planeación didáctica se realizó la prueba t, con el objetivo de conocer el desempeño del grupo control en comparación con el grupo

contrafactual. El tamaño de n en ambos grupos (tabla 5). Se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión (tablas 6 y 7).

Tabla 5. Tamaño de n para grupo control y grupo factual en pretest

Grupo (pretest)	Número de respuestas
Control	94
Contrafactual	80

Tabla 6. Medidas de tendencia central en pretest

Grupo (pretest)	Mínimo	Mediana	Media aritmética	Máximo
Control	42	77	76.79	104
Contrafactual	40	81	79.72	101

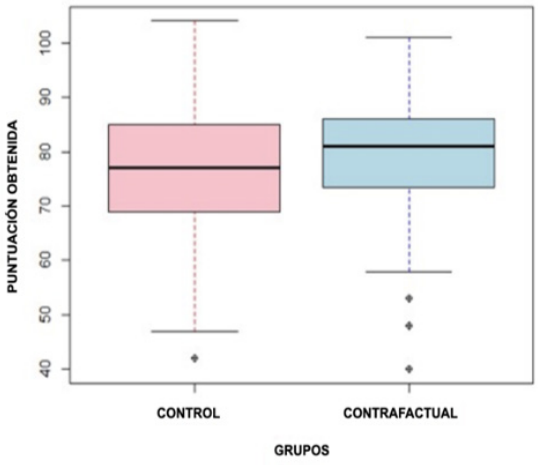
Tabla 7. Medidas de dispersión en pretest

Grupo (pretest)	Rango	Varianza	Desviación estándar
Control	62	161.31	12.70
Contrafactual	61	137.92	11.74

En cuanto a los resultados, el grupo contrafactual tiene una media más elevada que el grupo control, lo mismo sucede con la mediana. La desviación estándar del grupo control presenta mayor dispersión, situación que se ve reflejada en la varianza; la desviación estándar del grupo contrafactual es menos dispersa y varía en menor cantidad respecto al grupo control.

El diagrama de cajas y bigotes muestra mayor dispersión en cuanto al puntaje del grupo control con un máximo de 104 y un mínimo de 42 con respecto al grupo contrafactual donde se observa cómo los datos tienen mayor concentración. Obteniendo un máximo de 101 y un mínimo de 40. Considerando como datos atípicos los puntos por debajo del primer cuartil en ambos grupos (figura 3).

Figura 3. Diagrama de cajas y bigotes del pretest



Para realizar la prueba t primero se deben comprobar los supuestos. El primero y fundamental es el de normalidad, en este caso se utilizó la prueba de Shapiro

(Mariana & Hanne, 2015) para determinar el comportamiento de los datos. Para esto se hace el siguiente planteamiento de hipótesis:

X: Conjunto de datos del grupo control previo a la intervención.
H0: X~Normal
H1: X~No normal
Para el grupo control el p-valor > 0.05 (tabla 8), por lo que no se rechaza H0, con una confianza del 95% los datos se distribuyen de manera normal.

datos del grupo contrafactual se plantea la siguiente hipótesis:

X: Conjunto de datos del grupo contrafactual previo a la intervención
H0: X~Normal
H1: X~No normal

Se observa que el p-valor < 0.05 (tabla 9); es decir, se encuentran evidencias significativas para afirmar que los datos no poseen una distribución normal; sin embargo, dado que el tamaño de la muestra

Tabla 8: Prueba de normalidad pretest-grupo control

Shapiro-Wilk normality test	
data: pretest$Control	
W = 0.99072	p-valor = 0.7589

Para verificar visualmente que el conjunto de datos sigue una distribución normal se elaboró un gráfico de normalidad (figura 4). Para comprobar la normalidad de los

es suficientemente robusta, porque es mayor a 30, es posible continuar con la prueba t sin consecuencias negativas.

Figura 4. Gráfico de normalidad del pretest de grupo control

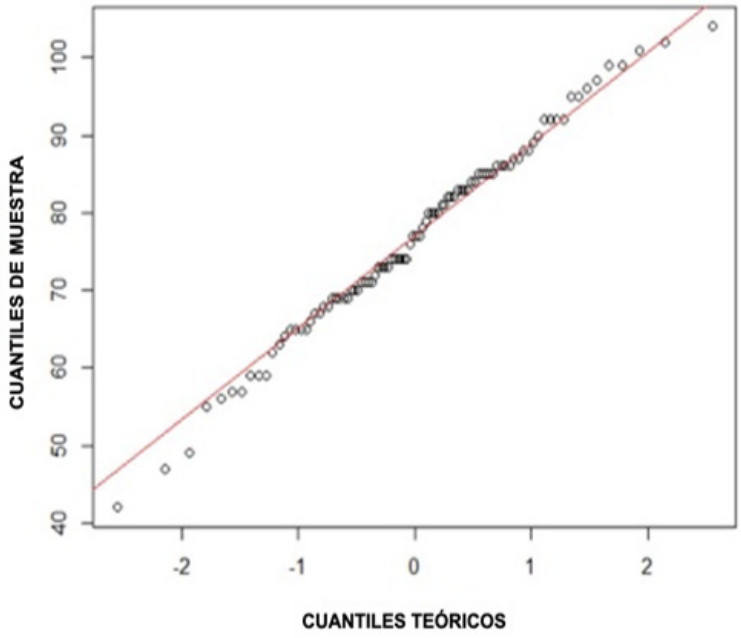
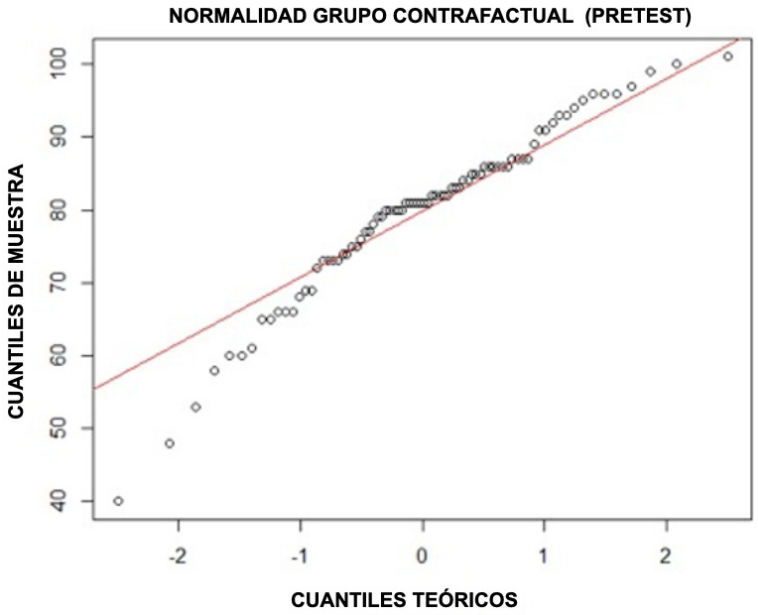


Tabla 9: Prueba de normalidad pretest-grupo contrafactual

Shapiro-Wilk normality test	
data: pretest$Contrafactual	
W=0.95477	p-valor=0.006526

Figura 5. Gráfico de normalidad del pretest del grupo contrafactual



En el gráfico de normalidad se observa que los datos no se ajustan completamente a la línea de distribución teórica normal (figura 5).

Para determinar la homocedasticidad de varianzas, se utilizó la prueba F (Pinilla y Moreno, 2011), donde se realizó el siguiente planteamiento de hipótesis:

H0: Varianza G. Control = Varianza G. Contrafactual
H1: Varianza G. Control ≠ Varianza G. Contrafactual
Se observa un p-valor > 0.05 (tabla 10), por lo tanto, se obtiene una confiabilidad del 95%. Luego entonces, no se rechaza H0, por lo tanto, hay homocedasticidad de varianzas, es decir igualdad. Para comprobar que los grupos estén en situaciones similares, antes de la planeación didáctica aplicada, se realizó la prueba t para comparar el desempeño de ambos grupos. Para lo cual se plantea la hipótesis:

H0: $\mu 1 = \mu 2$
H1: $\mu 1 \neq \mu 2$
$\mu 1$: Puntaje promedio del grupo control en el pretest
$\mu 2$: Puntaje promedio del grupo contrafactual en el pretest

Los resultados obtenidos de la prueba t muestra un p-valor > 0.05 (tabla 11); es decir, que no se rechaza H0, por lo que

Tabla 10: Prueba F

F test to compare two variances			
data: pretest$Control and pretest$Contrafactual			
F = 1.1696	Num df = 93	Denom df = 79	p – value = 0.4753
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1			
95 percent confidence interval:			
0.7602636 1.78573774			
sample estimates:			
ratio of variances			
1.169555			

no existen diferencias estadísticamente significativas entre el desempeño del grupo control y el contrafactual, lo cual deja ver que ambos grupos se encuentran en situaciones similares respecto a su desempeño antes de la aplicación de la planeación didáctica.

5.3 Postest

Posterior a la aplicación de la planeación didáctica se realizó nuevamente la prueba t, con el objetivo de conocer los parámetros alcanzados por ambos grupos. Se muestra el tamaño de n (tabla 12).

La diferencia entre el número de alumnos evaluados entre la aplicación del pretest

Tabla 12. Tamaño de n para grupo control y grupo contrafactual en postest

Grupo (postest)	Número de respuestas
Control	60
Contrafactual	63

Tabla 11. Prueba t

Two Sample t-test			
data: pretest$Control and pretest$Contrafactual			
t = -1.5739	Df = 172	p – value = 0.9413	
alternative hypothesis: true difference in means is greater than 0			
95 percent confidence interval:			
-6.024539 Inf			
sample estimates:			
mean of x mean of y			
76.78723 79.72500			

y el postest se debe a que en el día de aplicación del postest hubo inasistencia al centro escolar por parte de las personas estudiantes. Una vez aplicada la didáctica se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión para conocer el comportamiento de ambos grupos (tablas 13 y 14).

En cuanto a las medidas de tendencia central, el grupo control tiene una media y una mediana mayor que el grupo contrafactual, lo cual significa un mejor desempeño académico del grupo control.

Tabla 13. Medidas de tendencia central en postest

Grupo (postest)	Mínimo	Mediana	Media aritmética	Máximo
Control	94	102	102	111
Contrafactual	43	74	74.29	101

Respecto de los parámetros de dispersión; la desviación estándar denota una mayor dispersión en el grupo contrafactual en comparación con el grupo control, reflejada tanto en el rango como en la varianza, es decir el grupo contrafactual presenta puntajes desde muy bajos hasta altos.

La mayor dispersión en el puntaje del grupo contrafactual se encontró al obtener un mínimo = 43 y un máximo = 101 (figura 6). Es decir, el grupo contrafactual obtuvo puntajes menores en comparación con el grupo control, el cual mostró una mayor concentración en los datos, obteniendo un mínimo = 94 y un máximo = 111. Para comprobar la normalidad del grupo control se establece el siguiente planteamiento de hipótesis:

X: Conjunto de datos del grupo control posterior a la intervención.
H0: X~Normal
H1: X~No normal

Para el grupo control el p-valor > 0.05 (tabla 15), por lo que no se rechaza H0, con una confianza del 95% se dice que los datos se distribuyen de una manera normal. Con el fin de verificar una distribución normal, se realizó un gráfico de normalidad (figura 7).

Para comprobar la normalidad del grupo contrafactual se establece el siguiente planteamiento de hipótesis:
X: Conjunto de datos del grupo contrafactual posterior a la intervención
H0: X~Normal

Tabla 14. Medidas de dispersión en postes

Grupo (postest)	Rango	Varianza	Desviación estándar
Control	17	15.94	3.99
Contrafactual	58	113.85	10.67

H1: X~No normal

Para el caso del grupo contrafactual el p-valor > 0.05 (tabla 16); por lo que no se

Figura 6. Diagrama de cajas y bigotes del postest

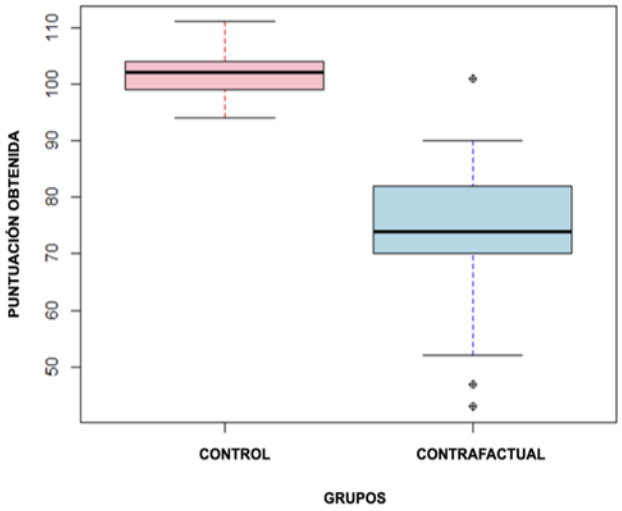


Tabla 15. Prueba de normalidad postest-grupo control

Shapiro-Wilk normality test	
data: postest$Control	
W=0.98088	p-valor=0.4667

Figura 7. Gráfico de normalidad del postest de grupo control

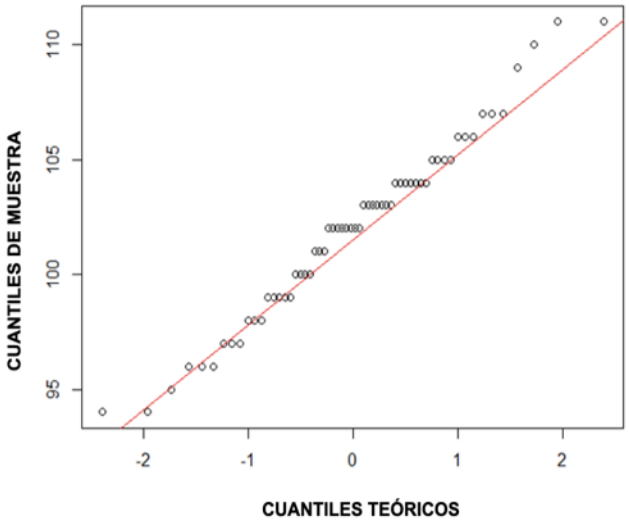


Tabla 16. Prueba de normalidad postest-grupo contrafactual

Shapiro-Wilk normality test	
data: postest$Contrafactual	
W=0.96733	p-valor =0.9247

Figura 8. Gráfico de normalidad del postest de grupo contrafactual

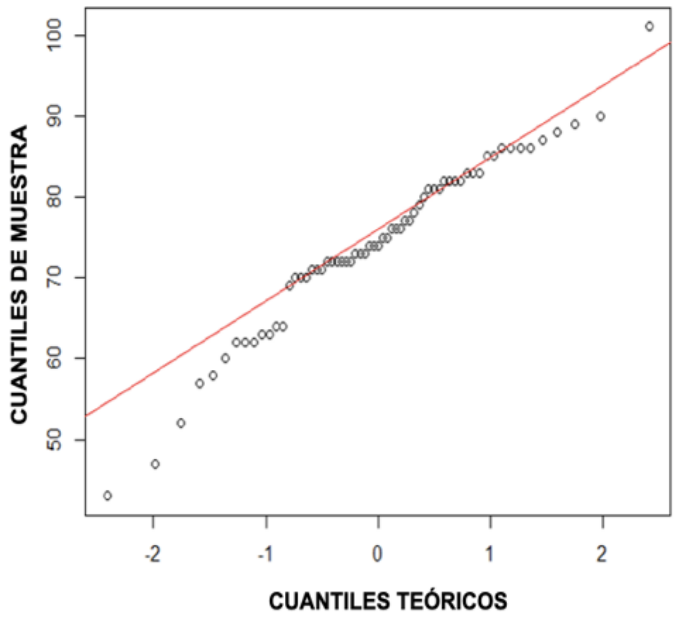


Tabla 17. Prueba F

F test to compare two variances			
data: postest$Control and postestt$Contrafactual			
F = 1.14008	Num df = 59	Denom df = 62	p – value = 1.714e-12
alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1			
95 percent confidence interval:			
0.08434842	0.23340335		
sample estimates:			
ratio of variances			
0.1400836			

rechaza H0. Con una confianza del 95% se dice que los datos se distribuyen de una manera normal. Para verificar visualmente la distribución normal de los datos se realizó el gráfico de normalidad (figura 8).

Para determinar la homocedasticidad de varianzas de las muestras se realizó la prueba F (tabla 17), planteando la siguiente hipótesis:

H0: Varianza G. Control = Varianza G. Contrafactual
H1: Varianza G. Control ≠ Varianza G. Contrafactual

El resultado obtenido muestra un p-valor<0.05, por lo tanto, se rechaza H0; es decir, que las varianzas son diferentes. Derivado del resultado, en la prueba t se empleó la aproximación Welch (Diharce, 2004); esto significa que después de aplicar la planeación didáctica, el grupo control presentó un mejor desempeño académico en comparación con el grupo contrafactual.

5.4 Prueba de hipótesis, prueba t

Para realizar el comparativo de los grupos, posterior a la aplicación de la planeación didáctica pragmatista, la interrogante planteada es la siguiente: ¿utilizar en la práctica docente una planeación didáctica que respete los principios curriculares de la NEM, que considere la capacidad de actuación y experiencia educativa hace una diferencia significativa en la enseñanza y aprendizaje de la química?

En secuencia, se plantea el juego de hipótesis respecto a lo que busca comprobar.

X: el desempeño de cada uno de los grupos en el postest (puntaje obtenido en la prueba)
H0: μ1 = μ2
H1: μ1 ≠ μ2
μ1: puntaje promedio del grupo control en la prueba posterior a la aplicación de la planeación didáctica con variables del pragmatismo educativo.
μ2: puntaje promedio del grupo contrafactual en la prueba posterior a la aplicación de la planeación didáctica sin variables del pragmatismo educativo.

El resultado de la prueba t (tabla 18) muestra un p-valor<0.05, lo que significa que se rechaza H0 con un nivel de confianza del 95%, esto significa que estadísticamente existen diferencias significativas entre el grupo control y contrafactual posterior a la intervención educativa que utilizó una

Tabla 18. Prueba t

Two Sample t-test		
data: postestt$Control and postest$Contrafactual		
t = 19.237	Df = 79.767	p – value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true difference in means is greater than 0		
95 percent confidence interval:		
25.30155	Inf	
sample estimates:		
mean of x	mean of y	
101.98333	74.28571	

didáctica con enfoque pragmatista en la disciplina de química. En este orden de ideas, se responde de forma afirmativa a la pregunta de investigación.

Por tanto, existen diferencias estadísticamente significativas del promedio entre el grupo control y el contrafactual, en tanto, se observa que el desempeño del grupo control fue mejor, en comparación al grupo contrafactual posterior a la aplicación de la planeación didáctica, con enfoque del pragmatismo educativo, que utilizó las variables capacidad de actuación y experiencia educativa. Ahora bien, con base en los resultados obtenidos es posible afirmar que el uso de las variables en la planeación didáctica sí contribuye a mejorar el desempeño en las personas estudiantes de química, siempre y cuando se utilice en la práctica docente la ruta didáctica permeada por el pragmatismo educativo.

6. Discusión

El problema del cual parte esta investigación se refiere al escaso número de propuestas didácticas para que las personas docentes formen los objetivos pedagógicos señalados por la NEM, con lo cual se abre una brecha que genera prácticas docentes descontextualizadas, no situadas, que asignan un rol pasivo a quienes estudian; de igual forma, se presentan los contenidos de Química sin relación ni utilidad ante los problemas de la vida diaria.

Todo lo anterior tiene consecuencias negativas en el aprendizaje de la química porque se presentan actitudes de rechazo, no sólo hacia ella sino a todo el proceso educativo. En este sentido, la investigación identifica que la NEM cuenta con dispositivos formales para orientar a las personas docentes en el diseño de la planeación didáctica, pero no dispone de rutas didácticas para alcanzar sus fines.

En el grupo contrafactual se encontró una práctica docente no situada, no contextualizada, sin relación con los problemas de la vida diaria; el aula es un espacio de transmisión de conocimientos donde las personas que estudian son actores pasivos de su aprendizaje. Esto ocurre porque la persona docente tiene especialidad en los contenidos de química, pero no en didáctica.

De igual forma, la NEM proporciona los fines pedagógicos e instrumentos curriculares a la persona docente, pero no cuenta con orientación sobre cómo es la ruta didáctica para formar los fines pedagógicos; esta situación no es *a priori* inconveniente, sin embargo, las personas docentes son contratadas de acuerdo con el perfil profesional, el cual no necesariamente tiene la arista pedagógica.

Ahora bien, el grupo control presentó resultados positivos en el uso de la planeación didáctica por parte de la persona docente, ya que al incluir las dos variables del pragmatismo educativo (experiencia educativa y capacidad de actuación) se contribuye de manera significativa al logro de los fines propuestos por la NEM: convivir en sociedad, asumir su ciudadanía y, formar la capacidad para enfrentar y resolver problemáticas propias de la convivencia en sociedad (SEP, 2023). Lo anterior se explica debido a una práctica docente situada en

el contexto de la escuela, donde quienes estudian son actores en la construcción de su aprendizaje y el aula se convierte en un laboratorio de contacto con problemas de la vida en sociedad, esto como consecuencia del diseño de experiencias educativas donde personas estudiantes enfrentan retos que inciden en su forma de pensar y percibir las situaciones para tener un aprendizaje significativo, el cual, es la base para desarrollar nuevos comportamientos ante determinadas situaciones que se presenten en su vida diaria.

Entre las transformaciones observadas en las personas estudiantes se destaca la capacidad de ofrecer una opinión fundamentada y con apertura cognitiva a recibir puntos de de vista distintos a su postura, sin percibirlo como una agresión o desanimarse. Por el contrario, se mostraron abiertos al debate y a la lluvia de ideas. De igual forma, a medida que fueron relacionando los contenidos de Química, contextualizada con su realidad social en temas como la gestión de los desechos orgánicos e inorgánicos en su comunidad, este hecho les permitió relacionar sus aprendizajes obtenidos en el aula con los aprendizajes que obtuvieron al hacer sus observaciones en casa y/o en la zona donde viven. Cabe destacar que, en su mayoría, pasaron de una actitud de indiferencia a las actividades y contenidos de la disciplina a una actitud activa, dinámica y de interés.

La planeación didáctica contribuyó en buena medida a la sistematización del proceso de enseñanza porque ofrece una guía de tiempo, espacio, actividades y momentos de evaluación, sin embargo, debe rectificarse en función de los objetivos y contenidos de otras disciplinas de manera constante, debido a que si en las otras clases no se ofrece, al menos, una relación de los contenidos, es muy probable que las personas estudiantes perciban una sobrecarga de actividades y, en el peor de los casos, una descontextualización y baja vinculación de lo que se enseña en la escuela con su realidad social. Por ello es importante establecer medios y estrategias de comunicación entre las personas docentes, con el fin de ofrecer una educación con estructura, coherencia y congruencia a nivel escuela y no sólo en la clase de la disciplina.

La variable independiente (experiencia educativa) mostró un gran desarrollo en las personas estudiantes en el indicador de desarrollo moral porque, en su mayoría, asumieron una postura sobre la contaminación o la gestión de los desechos en su comunidad, pero, sobre todo, reflexionaron sobre su conducta al evaluar qué hacían bien y qué no. Es de mencionar que el desarrollo físico fue el indicador más bajo porque las actividades no precisaban un esfuerzo físico importante. Ante esto, será conveniente intentar mayor relación con la disciplina sobre deporte. Por su parte, el indicador desarrollo intelectual mostró un avance significativo debido al tipo de actividades y contenidos. En resumen, la dimensión de continuidad de aprendizaje posibilita una enseñanza progresiva, aunque no lineal en un sentido de incremento, pues en ocasiones, se presentan situaciones de conflicto, confusión y desanimo, las cuales forman parte del proceso formativo, es decir, son parte de la experiencia educativa.

La variable dependiente (capacidad de actuación), a nivel de didáctica, proporciona un guía en sus indicadores porque una vez que se asignan actividades graduando la dificultad y administrando la diversidad de estímulos en las personas estudiantes, es posible observar cómo la adaptabilidad situacional y la transferibilidad de experiencia son dimensiones que dominan en una variedad de situaciones no programadas por la persona docente. Aunque cabe destacar, en este punto, que –contrario a las dos dimensiones antes expuestas–, el pensamiento crítico requiere de mayor tiempo de trabajo, continuidad en las actividades y exposición a situaciones en las que se conviva con personas que dominen dicha dimensión.

Los resultados obtenidos llevan a rechazar la hipótesis nula y a mantener la hipótesis de investigación, lo cual significa que el uso de la planeación didáctica, que considera tanto la experiencia educativa como la capacidad de actuación, contribuye al logro de los fines planteados por la NEM y es una herramienta de fácil acceso para docentes que no son especialistas en pedagogía, pero sí en su disciplina de conocimiento, como sería el caso de la química.

7. Conclusiones

La comunicación entre docentes de distintas disciplinas, el uso de planeación didáctica con apoyo de una epistemología y una teoría, en este caso el instrumentalismo y el pragmatismo, así como apoyarse en una didáctica socio-constructivista y considerar la contextualización de los objetivos educativos son las acciones que consideramos clave que potencian la acción formativa de estudiantes en el nivel de secundaria y en la disciplina de química.

De acuerdo con el objetivo de la investigación, la contribución a la enseñanza de la química consiste en considerar la experiencia educativa y la capacidad de actuación en la planeación didáctica, en tanto sus dimensiones e indicadores en un proceso continuo, recursivo, creativo y de comunicación entre actores educativos, donde la escuela se entienda como un laboratorio contextualizado a lo social que prepara para enfrentar situaciones futuras de la vida.

Fuentes de consulta

Acevedo, J.A. & Vázquez, A. (2003). Editorial: Las relaciones entre ciencia y tecnología en la enseñanza de las ciencias. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2(3). En línea en <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

Aguilar, F. P. (2021). La importancia de la planeación didáctica. Tesis. Universidad Pedagógica Nacional. 5-11.

Álvarez, F. V. (2023). Las implicaciones de la nueva escuela Mexicana en el proceso pedagógico. Revista Boletín Redipe, 12(8), 161-174.

Bayles, E.E. (1960). Democratic Educational Theory. Harper and Brothers, New York.

Bueno, P. M., y Fitzgerald, V. L. (2004). Aprendizaje basado en problemas. Theoria, 13(1), 145-157.

Carballo, M. A. L. L. (2024). La misión del docente para lograr una sociedad exitosa y competente. REVISTA INSPIRACIÓN EDUCATIVA MÉXICO, 54.

Carro, A. O., & Lima, J. A. G. (2024). Del modelo neoliberal a la nueva escuela mexicana: Referentes teóricos, técnicos e ideológicos. Revista mexicana de investigación educativa, 29(103), 987-1000.

DeBoer, G.E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. Journal of Research in Science Teaching, 37(6), 582-601.

Díaz Barriga F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo, Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2).

Díaz Barriga, Á. (2009). El docente y los programas escolares: lo institucional y lo didáctico.

Díaz, M., Flores, G. y Martínez, F. (2007). Pisa 2006 en México. México: INEE.

Dewey, J. (1910). How we think. Lexington, Mass: D.C. Heath.

Dewey, J. (1963), Mi credo pedagógico, Buenos Aires: Losada, 54.

Dewey, J. (1966). Democracy and education. Jo Ann Boydston (ed.). The Middle Works of John Dewey, 9, 1899-1924

Diharce, E. V. (2004). El número efectivo de grados de libertad. In Simposio de Metrología.

Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. Ponencia presentada en la SEXTA CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE PENSAMIENTO EN EL MIT, Cambridge.

Figueroa-Preciado, G., & Montoya-Laos, J. (2015). Introducción al Software Estadístico R. http://www.mat.uson.mx/sitio/lice/Intro_al_R.pdf

Furió-Mas, C. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química. Una cuestión controvertida. Revista educación en línea, (17), 222- 227.

Garzón, M. & Villota, W. (2020). Prueba t para muestras relacionadas e independientes usando Rstudio, para que sirve y cómo aplicarlo. Convergencias y divergencias en investigación, 192-203.

Gómez, A. (2006). Construcción de

explicaciones científicas. Educación y Pedagogía, 18 (45), 75-83.

Hodson, D. (1999). Going beyond cultural pluralism. Science education for sociopolitical action, Science Education, 83(3).

Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future, International Journal of Science Education, 25(6).

Hurd, P. De Hart (1998). Scientific literacy: new minds for a changing world. Science Education, 82(3), 407-416.

Rodríguez, D., Izquierdo, M. & López, D. (2011).¿Por que y para qué enseñar ciencias? En Secretaría de Educación Pública (Ed.), Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI. (pp. 13-42). Cuauhtémoc, México: Secretaía de Educación Pública.

James, W. (1988). The Works of William James, 15 vols. (5-19). Cambridge: Harvard University Press. [Edición de F. H. Burkhardt, F. Bowers y I. K. Skrupskelis].

Madrigal, S. R. (2020). El currículum y la innovación educativa: primeras notas sobre la Nueva Escuela Mexicana. Revista RedCA, 3(7), 43-53

Mariana, C. & Hanne, C. (2015). Potencia de la prueba estadística de normalidad Jarque- Bera frente a las pruebas de Anderson-Darling, Jarque Bera Robusta, Chi-Cuadrada, Chen-Shapiro y Shapiro-Wilk.

Mejía, H. E. (1978). Pragmatismo y educación. Revista Educación, 53-59.

Mera-Ángeles, A. L. (2023). Importancia de la profesionalización docente en la educación básica en México. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 6(S1), 177-186.

Merino, C., & García, Á. G. (2019). Incorporación de realidad aumentada en el desarrollo de la visualización. Un estudio con estudiantes de secundaria en torno al modelo atómico. Pensamiento Educativo, 56(2), 1-23

Meroni, G., Copello, M. I., & Paredes, J. (2015). Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria. Educación química, 26(4), 275-280.

Molina-Lindao, T. I., Floreano-Domínguez, B. L., y Barzola-Merejildo, R. A. (2013). El proceso cognitivo-pragmático en el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes del sexto grado de la escuela de educación básica “Carlos Julio Arosemena Tola", del recinto San Pablo de la provincia de Santa Elena durante el período lectivo 2012-2013 (Doctoral dissertation).

Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. En Blanco y Negro, 3(2), 38-46.

Ninou-Collado, P. (2017). Propuesta de intervención para la enseñanza de la química desde un enfoque en contexto (Master's thesis).

Lave, J. & Wenger, E. (1991). Situated Learning. Legitimate peripheral participation. New York, USA: Cambridge University Press

Oliver, J.S., Jackson, D.F., Chun, S., Kemp, A., Tippins, D.J., Leonard, R.,Kang, N.H. y Rascoe, B. (2001). The Concept of Scientific Literacy: A View of the Current Debate as an Outgrowth of

the Past Two Centuries. Electronic Journal of Literacy through Science, 1(1).

Oviedo, H. C. y Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. Revista colombiana de psiquiatría, 34(4), 572-580.

Pacheco, A. R., Lorduy, D. J., & Páez, J. C . (2021). Criterios de una secuencia didáctica utilizando simuladores PhET asociados a experiencias de laboratorio para la enseñanza de la química. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (Número Extraordinario), 727-733. Recuperado a partir de https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15181

Parga-Lozano, D. L. & Piñeros-Carranza, G. Y. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. Educación química, 29(1), 55-64.

Pinilla, J. E. O. & Moreno, E. C. (2011). ¿Se necesita la prueba t de Student para dos muestras independientes asumiendo varianzas iguales? Comunicaciones en Estadística. 4(2), 139-157.

Ramírez-Estrada, A. B. & Meraz-Meza, E. (2024). Dificultades severas de aprendizaje: una interpretación desde la psicología interconductual en el marco de la Nueva Escuela Mexicana. Revista Eduscientia. Divulgación de la ciencia educativa, 7(13), 162-175.

Ruiz, J. A. (2018). ¿Qué aporta John Dewey acerca del rol del profesor en la educación moral?, Foro de educación, 16(24), 125-140.

Ruiz-Pino, D. (2022). Caracterización del conocimiento didáctico del contenido (cdc) de docentes de química y su influencia en la construcción de un modelo de planeación didáctica: un estudio de caso. CIEG, Revista Arbitrada Del Centro De Investigación Y Estudios Gerenciales, 59, 118-135.

Secretaría de Educación Pública (SEP). (2022). Plan y Programas de Estudio 2022. Educación Básica. México.

Secretaría de Educación Pública(SEP). (2023). La Nueva Escuela Mexicana (NEM): orientaciones para padres y comunidad en general. Primera edición. http://repositoriorscj.dyndns.org:8080/xmlui/bitstream/handle/PSCJ/1342/LANUEV_1.PDF?sequence=1

Sagástegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. Sinéctica, 24(1), 30-39.

Thoilliez, B. (2013). El pensamiento pedagógico de William James: el tactful teacher y la educación moral. Foro de Educación, 11(15), 83-102.

Tiburcio, C., & Jiménez, V. D. (2020). Concepciones docentes sobre la interculturalidad en la Nueva Escuela Mexicana. Revista EntreRios do Programa de Pós-Graduação em Antropologia, 3(01), 84-99

Vázquez, A., Acevedo, J. & Manassero, M. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanista.

Anexo 1. Cuestionario "Formación de la capacidad de actuación"

FORMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ACTUACIÓN

El presente instrumento se ha diseñado basado en la investigación que tiene como objeto de estudio la formación de la capacidad de actuación en el estudiante de educación básica, nivel secundaria.

En esta investigación se ha obtenido el consentimiento de los participantes para el uso científico de la información.

Instrucciones: Para contestar las preguntas lee cuidadosamente el enunciado y escoge sólo una respuesta marcando con una X sobre la opción con la cual estés de acuerdo, tu opinión siempre será la correcta.

Género:	Hombre	Mujer	Edad:	

DIMENSIÓN 1: CONTINUIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollo físico	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Mi nivel de energía física afecta mi capacidad para reflexionar sobre situaciones ambientales de mi comunidad.					
2. Mi alimentación y ejercicio influye en mi proceso de					

aprendizaje dentro de la secundaria.					

Desarrollo moral

3. Tengo una opinión clara y definida sobre el derecho a una vida digna a partir del tema de sustentabilidad.					
4. Cuento con las bases para pensar y realizar acciones que beneficien la sustentabilidad para vivir de manera ética y responsable.					

Desarrollo intelectual

5. Recuerdo los contenidos de mis experiencias educativas de ciencias naturales para					
aprender de manera efectiva en el presente.					
6. Realizo proyectos en mis experiencias educativas de ciencias naturales para desarrollar acciones propias e innovadoras en mi entorno social.					

Apertura cognitiva

7. Considero que el conocimiento en ciencias naturales me permite relacionarme con mi comunidad y su entorno natural.					
8. Establezco acuerdos intercambiando ideas y perspectivas, respetando las opiniones de todos, cuando trabajo en equipo en la construcción de proyectos de sustentabilidad.					

DIMENSIÓN 2: INTERACTIVIDAD Relación de experiencias

9. Recuerdo y aplico mis aprendizajes de ciencias naturales en situaciones ambientales de mi entorno natural y social.					
10. Relaciono los contenidos estudiados en ciencias naturales con situaciones ambientales de mi comunidad.					

Transacción de experiencias

11. Puedo enfrentar problemáticas de situaciones ambientales con ayuda de mis					

aprendizajes en ciencias naturales.					
12. Identifico puntos en común entre arte y ciencias naturales, al momento de estudiar situaciones ambientales.					

Transformación de experiencias

13. Considero que mis aprendizajes en ciencias naturales han formado en mí el pensamiento científico para comprender situaciones ambientales.					
14. He adquirido conciencia ambiental para transformar mi entorno social a partir de mis experiencias educativas en ciencias naturales.					

DIMENSIÓN 3: COEFICIENTE DE ADAPTABILIDAD

Planteamiento de solución de problemas

15. Soy capaz de proponer alternativas de solución a problemas del medio ambiente que afectan mi comunidad.					
16. Considero evidencia científica para comprender y delimitar un problema del					

medio ambiente que afecte a mi comunidad.					

DIMENSIÓN 4: COEFICIENTE DE TRANSFERIBILIDAD

Apertura a soluciones de nuevas experiencias

17. Disfruto la experiencia de relacionar contenidos de arte y matemáticas en la clase de ciencias naturales.					
18. Puedo enfrentar retos de aprendizaje que considero complejos.					

DIMENSIÓN 5: PENSAMIENTO CRÍTICO

Identificación de problemas

19. Soy capaz de identificar claramente un problema ambiental de mi entorno social.					
20. Comúnmente analizo las causas de un problema ambiental cuando aparece en mi comunidad.					

Análisis y reflexión de situaciones

21. Puedo explicar el tema de sustentabilidad con mis propias palabras.					
22. Reflexiono las consecuencias ambientales y sociales de mis decisiones al					

proponer soluciones a diversos problemas.					

Emisión de juicios

23. Cuando identifico un problema ambiental, utilizo los recursos y medios digitales para obtener información, seleccionarla, organizarla, analizarla y evaluarla.					
24. Propongo alternativas sustentables diferentes a las del libro de texto para resolver problemas en mi entorno natural y social.					