

# Explorando las ideas previas de los estudiantes de secundaria de segundo grado sobre el contenido Estados de la materia

■ ■ Leticia Serna Niño\*

## Resumen

El interés por conocer las ideas previas de los estudiantes de secundaria sobre el contenido Estados de la materia, trajo como consecuencia el desarrollo de una investigación empírica sustentada en la perspectiva teórica-estadística. El estudio parte de la idea de que los alumnos no son receptáculos vacíos, sino que llegan a las aulas con prenociones derivadas de los diferentes contextos en los que interactúan: social, familiar y digital. La intención es localizar esas ideas presentes en el sujeto, prestando atención a las variables: masa, volumen, presión y temperatura presentes en los estados de la materia. En ningún momento se valorarán los resultados como erróneos, sino como áreas de oportunidad para promover en una segunda investigación el cambio conceptual a partir de los resultados obtenidos producto de la aplicación del instrumento.

**Palabras claves:** Ideas previas, Estados de la materia, cambio conceptual.

## Introducción

La investigación se estructuró en tres partes: (a) estado del arte, (b) modelo teórico, y (c) la metodología. Dentro de un estudio posterior se desarrollarán los resultados. El estudio inicia destacando un aspecto relevante a tener en cuenta por los profesores de educación básica, media y superior: la certeza de que los alumnos llegan al salón de clases con una gran información, producto de los avances de la ciencia y tecnología, el acceso a Internet y a las diferentes redes sociales, plataformas educativas y videojuegos, contexto familiar y social; el estudiante ya no puede ser concebido como

una receptáculo a llenar a partir de los sentidos y la información que le llega producto de la experiencia del individuo (Locke, 1999, citado por Várnagy, 2002). Como dijo Várnagy (2002): “La mente del hombre, cuando nace, es como un papel en blanco, sin idea de Dios ni de ninguna cosa” (p.42). Esta forma de pensar predominó durante mucho tiempo en la educación.

De ahí la importancia de indagar los conocimientos con los que llega el estudiante, en aras de auxiliar al profesor a reconocer el punto de partida en el que se encuentra cada alumno al abordar el tema: Estados de la materia, con intención de diseñar tratamientos didácticos que faciliten y fortalezcan el aprendizaje.

A partir del preámbulo expuesto, el presente estudio se originó producto de la curiosidad e inquietud por identificar las ideas previas y concepciones sobre los principios básicos del contenido *Estados de la materia* en los alumnos de segundo grado de secundaria. El análisis se enmarca en la asignatura de física, dentro del campo formativo *Saberes y pensamiento científico*, conforme al plan de estudios 2022 de Educación Básica. La investigación va más allá de valorar los saberes conceptuales, información o definiciones mecanizadas carentes de sentido para los estudiantes sobre el tema propuesto. Por ello, la relevancia de conocer la influencia de las ideas previas en la construcción del saber significativo y contextualizado del alumno, cuáles son las concepciones que tienen sobre la temperatura, masa, volumen, presión y espacio, fueron las variables a investigar desde el punto de vista documental, para esta primera parte de la investigación. Así mismo, la repercusión de tales prenociones en la adquisición o no del aprendizaje de los estados de la materia.

En consecuencia, esto llevó a cuestionar qué son las ideas previas, de qué otra manera se les conocen, por qué es importante indagar las ideas previas de los alumnos, qué dicen los expertos respecto a este concepto, cuáles son las variables que intervienen en las transformaciones de las sustancias y su impacto en los procesos cognitivos de los alumnos.

\* Catedrática en la licenciatura, maestría y doctorado de la Escuela de Graduados de la Escuela Normal Superior “Profr. Moisés Sáenz Garza”. Tutora y asesora de tesis a nivel maestría y doctorado en la Escuela de Graduados de la Escuela Normal Superior, en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN 19) y en el Posgrado de la Facultad de Filosofía de Universidad Autónoma de Nuevo León.

Para dar respuesta a las preguntas planteadas, se consideró una investigación de carácter empírica: (a) desarrollar los antecedentes sobre las ideas previas de los alumnos sobre los estados de la materia correspondiente al segundo grado de física de educación secundaria; la consulta abordó los diferentes niveles educativos: Básica, Media Superior o Superior, para ello, se indagaron fuentes a nivel internacional, nacional y local teniendo como referente las temporalidades: un contexto histórico previo al año 2020 y contemporáneo, el cual comprendió los últimos cinco años, del 2021 al 2025. Cabe mencionar que la producción de este tipo de estudios a nivel local (Nuevo León) y nacional es mínima y en este sentido la exploración del objeto de estudio se convirtió en una valiosa oportunidad de trabajar, con la intención de impulsar una nueva mirada en los docentes hacia la importancia del constructo “ideas previas” de los alumnos. (b) Disponer de un modelo teórico y metodológico que valide la investigación propuesta.

Una primera aproximación tiene que ver con Sacristán y Pérez (1995), quienes expusieron:

Se debe empezar por diagnosticar las preconcepciones e intereses con que los individuos y los grupos de alumnos/as interpretan la realidad y deciden su práctica. Ofrecer el conocimiento público como herramienta inestimable de análisis para facilitar que cada alumno/a cuestione, contraste y reconstruya sus preconcepciones vulgares, intereses y actitudes condicionadas, así como las pautas de conducta inducidas por el marco de sus intercambios y relaciones sociales. (p.31)

En el mismo sentido, la importancia de conocer las ideas de los alumnos, para diseñar el trayecto más adecuado a fin de provocar y conseguir como punto de llegada que todos, o al menos en la mayoría, de los estudiantes se propicie un cambio conceptual sobre el tema propuesto.

Como primera actividad se investigó en algunos diccionarios la definición de “conocimiento previo”, encontrando que en Palacios et al. (2019) lo definen como “la información sobre una realidad que tiene una persona almacenada en la memoria”. Por su parte, la Academia Española (2024) lo concibe como una prenoición: anticipada noción

o primer conocimiento de las cosas. Dentro del Real Diccionario de Enseñanza y Aprendizaje de Lenguas, los autores Palacios et al. (2024), afirman que son las concepciones y representaciones que ya poseen acerca de los temas que se abordan en el aula. Para Bello (2004), “son construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, y para proporcionar explicaciones, descripciones o predicciones” (p. 210).

Una segunda cuestión fue indagar de que otra manera se les conoce a las ideas previas, teniendo como hallazgo:

1. “Concepciones alternativas, errores conceptuales (*misconceptions*, en inglés), ciencia de los niños (*pupils science*), representaciones mentales y conocimiento del sentido común, etcétera”. (Carretero y Limón, 1997, p. 3; Hierrezuelo y Montero, 2002, p.15; Flores *et al.*, 2002, citado por Bello, 2004, p.10).
2. Marcos alternativos según Driver y Easley (1982).

Las averiguaciones anteriores llevaron a concebir un estado de la cuestión que permitió conocer qué se ha dicho y qué se dice sobre el estudio propuesto, encontrando similitudes como la de Bendeck (2023) quien trabajó el papel que juegan los conceptos como: teoría cinético molecular, propiedades macroscópicas, variables como energía, presión y temperatura, entre otras, para el tratamiento indispensable de los estados de agregación para construir un aprendizaje sólido del alumno sobre el “Estado de la materia”. Salazar y Cervantes (2021) estudiaron, por ejemplo, las ideas previas sobre las características de los estados de la materia; la unidad de estudio fueron dos grupos de alumnos de la preparatoria agrícola, uno de primero y otro que ya había finalizado sus estudios, a quienes se les aplicó una prueba antes y después. Los resultados obtenidos en ambos participantes fueron similares: la presencia de las ideas previas expuso un conocimiento superficial y concepciones erróneas presentes en las distintas generaciones de estudiantes.

Carmo (2021), estudió las ideas previas en alumnos cuyas edades oscilaron entre 8 y 10 años, teniendo como metodología la aplicación de un pretest – intervención didáctica con una duración de

seis meses y un postest. Los resultados mostraron una evolución favorable en el concepto tratado. Algo semejante realizaron Banawi et al. (2019) mediante un estudio preexperimental para trabajar las concepciones relacionadas con el tema Estados de la materia, dirigida a la formación de docentes de primaria. Diseñaron un programa basado en la estrategia “Predecir-Observar-Explicar” (POE). Los resultados expusieron una mejora en la comprensión del objeto de estudio a nivel macroscópico y submicroscópico.

En la misma dirección, Sopandi et al. (2018) abordaron la importancia de dominar el concepto de “partícula” y “naturaleza discontinua de la materia” por medio del empleo del material didáctico, antes iniciar al alumno en el mundo submicroscópico de los fenómenos con la idea de apropiarse de tales constructos. No obstante, Sreypouv y Shimizu (2017) demostraron que los errores conceptuales afectan de manera significativa el aprendizaje traduciéndose en rendimientos académicos bajos.

Camboya, por su parte, se enfocó en localizar los errores conceptuales sobre las características de los sólidos, líquidos y gases, en los alumnos cuyas edades oscilaban los 11 años. Los hallazgos expusieron que los problemas en el aprendizaje de ciencias se debieron a la presencia de errores y la dificultad de propiciar un cambio conceptual, es decir, para los estudiantes solo existe aquello que ven, en consecuencia, la tendencia de considerar los aspectos macroscópicos como microscópico no es óptima.

## Modelo teórico

También se planteó la necesidad de sustentar la investigación a partir de una perspectiva teórica, la cual se fijó dentro de un enfoque psicológico, específicamente perteneciente al campo cognoscitivo constituido por autores clásicos como: Ausubel, Novak y Hanesian; José Hierrezuelo y Moreno; Rosalind Driver, Ann Squires, Peter Rushworth, Valerie Wood- Robinson; José Ignacio Pozo y Gómez Crespo.

El marco teórico propuesto, inició con Ausubel, Novak y Hanesian (1983), quienes explicaron en su obra la importancia de la interacción entre el conocimiento previo y el nuevo para producir un aprendizaje significativo: “del mismo modo la

experiencia pasada influye o tiene efectos positivos o negativos, en el aprendizaje y la retención nuevos y significativos, en virtud del efecto que ejercen sobre las propiedades pertinentes de la estructura cognoscitiva” (p.153).

Es un hecho que no siempre las ideas con las que llega el alumno al aula generan o producen un aprendizaje significativo. Las razones son diversas como: ideas arraigadas, producto de la interacción del sujeto con otros; actitudes; medios de comunicación, como las redes sociales; la familia, siendo el principal vínculo y el de mayor impacto en la construcción de preconcepciones que transmiten usos, costumbres y los valores. Lo que trae como consecuencia que, “el niño/a llega a la escuela con abundante capital de informaciones y con poderosas y acriticas preconcepciones sobre los diferentes ámbitos de la realidad” (Sacristán y Pérez, 1995 p. 31, 1995).

En el mismo tenor, Pozo y Gómez (2000) exponen que, en la mayoría de las veces, las ideas previas de los alumnos se encuentran tan sólidas, que a pesar de las acciones o actividades didácticas para promover el cambio por conocimiento científico de un concepto como el vacío, muestran resistencia o dificultades para apropiarlo. Pozo (2006) menciona que:

Un rasgo característico de nuestras teorías implícitas sobre el mundo físico es que han resultado muy resistentes a los intentos de modificarlas a través de una instrucción o alfabetización científica, ya que de hecho muchos de los principios en que se asienta nuestra física intuitiva, tal como los acabo de resumir, son contrarios a las ideas científicamente aceptadas hoy en día. (p. 310)

Al respecto, los investigadores Driver, Guesne y Tiberghien (1996) llevaron a cabo un estudio sobre las concepciones científicas de estudiantes entre 10 y 16 años, enfocándose en las siguientes características: a) la naturaleza personal de los estudiantes, es decir, como interactúan e interpretan los fenómenos de acuerdo a lo que observan y su experiencia; b) coherencia, la lógica de los alumnos para articular las ideas sobre un fenómeno determinado; y c) estabilidad, sucede cuando el alumno se apropia y arraiga una idea difícil de modificar.

La investigación se desarrolló a partir de los siguientes objetivos: a) Indagar las ideas previas de los alumnos de secundaria al abordar los estados de la materia y su impacto en el aprendizaje del alumno de segundo grado de secundaria; b) Identificar las ideas previas al tratar el tema “Estados de la materia” en los alumnos de segundo grado de física, lo que nos llevó a plantear como preguntas de investigación: ¿Cuáles son las ideas previas de los alumnos de segundo grado de secundaria sobre el contenido Estados de la materia?, ¿cuál es el impacto que tienen las ideas previas de los estudiantes dentro del aprendizaje del contenido estudiado?, y ¿cuáles son los hallazgos desde el punto de vista teórico sobre la investigación propuesta? En consecuencia, las hipótesis planteadas son del tipo descriptivas y de trabajo:

1. Hipótesis descriptiva: Los estudiantes de segundo grado de secundaria poseen ideas previas desde el punto de vista macroscópico e intuitivo al abordar el contenido Estados de la materia.
2. Hipótesis de trabajo: La prevalencia de las ideas previas de los alumnos de secundaria sobre el contenido Estados de la materia dificulta el cambio conceptual.

## Método

Reiterando, la investigación consta de dos apartados, no obstante, se presenta la metodología articulada a los diferentes componentes del estudio empírico, cuyo enfoque es de carácter cuantitativo - cualitativo. Se encuadró en una investigación no experimental, de corte transversal, documental con alcance descriptivo – exploratorio. La población estará formada por estudiantes pertenecientes a los sistemas privado y público pertenecientes al nivel de secundaria, por ello, la población y la muestra a la que se aplicará el cuestionario hasta el momento se desconoce, solo se cuenta la autorización de las autoridades escolares de zona en la que se aplicará el instrumento. En consecuencia, la población y la muestra serán las mismas, por conveniencia e intencional, debido que los grupos donde se realizará la investigación se encuentran formados por la dirección de la secundaria desde el inicio del ciclo escolar (2024-2025).

El instrumento se encuentra finiquitado, es un cuestionario mixto, formado con preguntas cerradas y abiertas; en total son 27 de las cuales, cinco son sociodemográficas y 22 del contenido Estados de la materia. El formulario se sometió a la prueba de validez desde el punto de vista teórico y empírico. La revisión teórica estuvo bajo la responsabilidad de cinco expertos de redacción y de la disciplina; el cuestionario se administró mediante Google Forms, con base al contenido disciplinario, estructura y redacción de los ítems.

Una vez ajustado el cuestionario según la valoración de los expertos, se piloteará con un 10% de participantes de la población. Posteriormente se procederá a corregirlo para su aplicación a los alumnos pertenecientes a los sistemas escolares antes mencionados. Para ello se empleará la V de Aiken, que es un coeficiente de medición que se utiliza en la validación del contenido del cuestionario, es decir, el instrumento mide lo que tiene que medir. La confiabilidad se realizará mediante el coeficiente del Alfa de Cronbach, estadístico que evalúa la consistencia interna de las preguntas del cuestionario.

La construcción del instrumento integra los enfoques cuantitativo y cualitativo. Está formado por una escala, con las siguientes opciones de respuesta: (1) totalmente en desacuerdo, (2) en desacuerdo, (3) neutral, (4) de acuerdo y (5) totalmente de acuerdo. Y preguntas abiertas. Se contempla emplear las técnicas estadísticas descriptiva e inferencial, en correspondencia al tipo de ítems utilizados para conocer las ideas previas de los alumnos sobre los Estados de la materia.

## Conclusiones

Desde la perspectiva teórica, se desarrollaron las siguientes conclusiones: Desarrollar el contenido sobre los Estados de la materia en la secundaria, no puede reducirse a un simple abordaje mecanizado sobre el tema propuesto. Es un requerimiento que el personal del sistema educativo, responsable del diseño e implementación de las políticas educativas, y el escolar ostenten y promuevan el conocimiento sobre la importancia que tienen las ideas previas, llamadas prenociones, errores conceptuales, ideas alternativas, etc., de cada uno de los contenidos de las diferentes asignaturas.

Por mucho tiempo esta concepción solo investigó a los alumnos de preescolar, primaria y secundaria, en ciencias, pero hoy el abanico de estudios se ha extendido tanto a sistemas educativos de nivel media superior y superior como en las diferentes disciplinas de un currículum. Es necesario la aplicación de un diagnóstico para identificar aquellas ideas previas que afectan el aprendizaje del estudiante, es decir, conocer el punto de partida de cada uno de ellos, en aras de diseñar intervenciones didácticas o de conflicto que favorezcan el cambio conceptual del tema a tratar. El empleo de un método empírico sustentado en un tratamiento estadístico proporciona mayor robustez a la investigación cuanti, cuali o mixta.

Por último, los artículos que conformaron el estado del arte y el marco teórico, en su mayoría exponen la resistencia al cambio por los alumnos de aquellas prenociones arraigadas sobre el contenido propuesto. Reiterar estas conclusiones corresponden a la primera fase de la investigación tripartita: estado del arte, marco teórico y método. Próximamente se aplicará el instrumento para el desarrollo y presentación de resultados.

## Referencias

- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (2009). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Banawi, A., Wahyu, S., Kadarohman, A., & Solehuddin, M. (2019). Prospective Primary School Teachers' Conception Change on States of Matter and Their Changes through Predict-Observe-Explain Strategy. *International Journal of Instruction*, 359- 374.
- Bello, S. (2004). Las ideas previas y el cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217.
- Bendeck, O. (2023). Los nuevos estados de agregación de la materia. *Una perspectiva*, Nueva Época, 36-46.
- Carmo, J. (2021). Ideas de los alumnos. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 87- 99.
- Driver, R., Guesne, E., y Tiberghien, A. (1996). Ideas científicas en la infancia y la adolescencia. Morata.
- Hierrezuelo, M. J., & Montero, A. (2002). *La Ciencia de los Alumnos. Su utilización en la Didáctica de la Física y Química*. Fontamara.
- Sreyouv & Shimizu. (2017). Exploring Misconceptions About The Characteristics of Solid, Liquid, and Gas Among Junior High School Students in Kampot Province, Cambodia. *Unnes Science Education Journal*, 1669-1676.
- Palacios, M. I., Alonso, A. R., Calvo, B., Fernández, F., et al. (2019). Conocimientos Previos. Diccionario de Enseñanza y Aprendizaje de Lenguas. Recuperado el 11 de diciembre de 2025, de dicenlen: <https://www.dicenlen.eu/es/diccionario/entradas/conocimientos-previos>
- Palacios, M. I., Alonso, A. R., Calvo, B., Fernández, F., et al. (2024). Conocimientos Previos. Diccionario de Enseñanza y Aprendizaje de Lenguas. Recuperado el 11 de diciembre de 2025, de dicenlen: <https://www.dicenlen.eu/es/diccionario/entradas/conocimientos-previos>
- Pozo, J. I. (2006). *Adquisición de conocimiento*. Morata.
- Pozo, M. J., & Gómez, C. M. (2000). Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Morata.
- Sopandi, W., Kadarohman, A., Rosbiono, M., Latip, A., & Sukardi, R. (2018). The Courseware of Discontinuous Nature of Matter in Teaching the States of Matter and Their Changes. *International Journal of Instruction*, 61-76.
- Várnagy, T. (2002). El pensamiento político de John Locke y el surgimiento del liberalismo. En A. Boron, *La filosofía política moderna. De Hobbes a Marx* (pp. 41 - 76). CLACSO.