

# Laboratorio escolar y aprendizaje de ciencias: percepciones de estudiantes chihuahuenses de secundaria

**Xóchitl Manjarrez-Sandoval**

Universidad Autónoma de Chihuahua

ORCID: 0009-0006-5096-9727

**Juan D. Machin-Mastromatteo**

Universidad Autónoma de Chihuahua

ORCID: 0000-0003-4884-0474

EL LABORATORIO ESCOLAR ES UN ESPACIO PRIVILEGIADO para los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias y su existencia requiere de la presencia de recursos suficientes, por lo tanto, su uso en la educación secundaria mexicana enfrenta ciertos retos. Apartando la situación ideal, algunas escuelas no tienen posibilidades de ofrecer un laboratorio para acompañar la enseñanza teórica y en otras, es subutilizado. La carencia del laboratorio podría ser preocupante, ya que dificultaría las posibilidades de fortalecer la educación científica desde edades tempranas para formar ciudadanos más críticos, curiosos y capaces de aplicar el conocimiento científico en su vida cotidiana. Aparte, actualmente es relevante que docentes e investigadores desarrollemos proyectos para la formación de vocaciones científicas tempranas, cumpliendo así con cierta responsabilidad social a la que estamos llamados a contribuir, dado que se relaciona con el potencial de desarrollo de la nación. Al respecto, las prácticas de laboratorio elementales se han planteado como una alternativa viable para cubrir las carencias de recursos que impidan un equipamiento idóneo; incluso se recomiendan en documentos oficiales de educación secundaria.<sup>1</sup> Dichas prácticas consisten en desarrollar experimentos con materiales e instrumentos simples y de fácil adquisición.

<sup>1</sup> Secretaría de Educación Pública, *Cuadernos de apoyo curricular para la práctica docente: La ciencia escolar en secundaria: Secundaria. Fase 6*. SEP, 2024. Disponible en: <https://tinyurl.com/dtnxpbrx>.

Aunque los planes de estudio promueven el enfoque experimental como eje didáctico de las ciencias naturales, es necesario conocer más sobre cómo los estudiantes perciben y valoran el laboratorio, además de analizar si puede fomentar el gusto por la ciencia y desarrollar habilidades útiles más allá del salón de clases. Este artículo deriva de una investigación que se propuso explorar estas temáticas.

El laboratorio trasciende el “ver lo que dice el libro”, es un entorno que desarrolla habilidades básicas del pensamiento científico, como la observación, hipótesis, sistematización y resolución de problemas, además que conecta teoría y práctica, promueve el conocimiento, el pensamiento crítico y la curiosidad. El aprendizaje de las ciencias implica más que adquirir información, requiere construir una actitud científica para interactuar con el entorno, tomar decisiones informadas y habilitar posibilidades de participación social.<sup>2</sup> Esto requiere de contenidos, técnicas y experiencias que desperten el interés del estudiante por las ciencias, formen pensamiento crítico y desarrollen habilidades científicas prácticas para lograr un aprendizaje significativo.

Cuando el laboratorio se reduce a prácticas rutinarias y poco contexto

tualizadas, pierde su potencial formativo y si no es debidamente valorado por docentes y autoridades escolares, limita su frecuencia y profundidad.<sup>3</sup> Esto se agrava si la formación científica a nivel de educación básica privilegia contenidos sobre habilidades, lo cual empobrece la experiencia del estudiante.

La investigación realizada fue cuantitativa y cuasiexperimental. Empleamos una muestra no-probabilística y por conveniencia de 33 estudiantes de tercer grado de secundaria de una escuela estatal de la ciudad de Chihuahua, de entre 13 y 15 años de edad (nueve de sexo femenino y 24 masculino). En los dos primeros períodos escolares del ciclo 2024-2025 aplicamos un cuestionario diagnóstico y un cuestionario de cierre. Entre ambos cuestionarios realizamos una intervención educativa que constó de siete prácticas de laboratorio elementales: 1) ley de la conservación de la materia; 2) sublimación y deposición del yodo; 3) solubilidad y temperatura; 4) medición de masa y volumen; 5) cálculo de densidad; 6) cromatografía en papel; y 7) partes por millón.

Los resultados se condensaron en seis dimensiones: 1) aplicación de los conocimientos científicos; 2) valor de la ciencia; 3) gusto por la ciencia; 4) razones para estudiar ciencias na-

<sup>2</sup> José Antonio Acevedo Díaz, “Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía”, en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 1, núm. 1, 2004, pp. 3-16. Disponible en: <https://tinyurl.com/2h63jzex>.

<sup>3</sup> Avi Hofstein y Vincent N. Lunetta, “The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century”, en *Science Education*, vol. 88, núm. 1, 2004, pp. 28-54. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/sce.10106>.

turales; 5) desempeño en el laboratorio; y 6) experiencias con las prácticas de laboratorio.

Los estudiantes consideraron que han aplicado los conocimientos científicos principalmente en sus estudios, para realizar experimentos caseros y evitar que sus acciones tengan consecuencias negativas en el medio ambiente. Reconocieron que el valor de la ciencia yace principalmente en haber permitido tanto el avance y desarrollo de la humanidad, como comprobar teorías o hipótesis.

La mayoría manifestó gusto por la ciencia en cuanto a lo que habían aprendido hasta el momento y que desearían aprender más, pero reportaron dificultades para entender los contenidos o sentirse motivados a lo largo del ciclo escolar. Por esto las prácticas deben estimular sostenidamente el aprendizaje y entusiasmo científico. Entre las razones para estudiar ciencias naturales en un futuro, los estudiantes prefirieron las razones más filantrópicas de entre las múltiples razones que conformaron las opciones de respuesta que se les facilitaron: para cuidar del medio ambiente, para contribuir al desarrollo científico de México y para resolver problemas de la sociedad. Uno de los propósitos de la ciencia escolar es que, al vincularse con la vida cotidiana, debe formar ciudadanos críticos y participativos, pero no siempre se les puede brindar la motivación para perseguir carreras científicas.

El desempeño en el laboratorio se midió calificando las tareas a entregar al finalizar cada práctica y obtuvo los puntajes más bajos. Estas calificaciones no subieron conforme avanzaba el ciclo escolar, más bien bajaron en algunos casos, así como las calificaciones en la materia de química. Esto puede deberse a que las calificaciones del segundo período de algunos estudiantes suelen bajar respecto al primero, para posteriormente repuntar en el tercero. Podría entonces ser necesario extender la duración de un futuro estudio similar.

En la dimensión de experiencias con las prácticas de laboratorio se pidió a los estudiantes calificar subjetivamente esas experiencias. Quienes declararon tener mejores experiencias también tuvieron mejores calificaciones en gusto por la ciencia y razones para estudiar ciencias naturales, por lo cual gusto y experiencias podrían haberse retroalimentado positivamente y podría dotarles de cierta inclinación para estudiar ciencias en un futuro. Pero las prácticas no tuvieron efecto en el interés para aprender más sobre ciencia, ni incidieron favorablemente en el promedio de calificaciones de química a lo largo de los dos períodos escolares; al menos, no de manera estadísticamente significativa. Adicionalmente, las diferencias de edad no incidieron en las dimensiones estudiadas, mientras que a los hombres les agradaron más las prácticas de laboratorio. Ni un interés previo en las ciencias, ni

sobre sus campos de aplicación, incidieron en las dimensiones estudiadas.

Nuestros resultados permiten concluir que es necesario profundizar en el tipo y duración de una intervención de esta categoría, sugiriéndose que debe cubrir un año escolar completo o incluso a dos o tres años con los mismos estudiantes, para observar si ocurren cambios más significativos. Esto también permitiría indagar a mayor profundidad sobre el desarrollo de las habilidades científicas, sistematizar mejor la evaluación del interés por la ciencia y la posible evolución o desarrollo de un lenguaje científico, así como subrayar la importancia social y cotidiana de la ciencia.

Pudimos comprobar que las prácticas deben ser frecuentes, retadoras, contextualizadas y basadas en metodologías activas y vivenciales.

Esta investigación evidenció que los estudiantes pueden desarrollar una actitud favorable hacia la ciencia y reconocer su valor.

Los desafíos de la educación científica y el laboratorio escolar que pueden repercutir en el desempeño estudiantil incluyen carencias en infraestructura y otros recursos, las condiciones de los docentes,<sup>4</sup> la débil cultura científica en la sociedad y opinión pública, así como pocos modelos profesionales inspiradores. Sin embargo, las percepciones de nuestros estudiantes evidencian el potencial de trabajos como este. Aprovechar el laboratorio podría motivarles para comprender mejor y proyectar mayor utilidad sobre lo aprendido, además, podría ayudarnos a construir sus identidades académicas, despertar vocaciones y fortalecer el saber ser.



<sup>4</sup> Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación, *Repensar la evaluación para la mejora educativa: Resultados de México en PISA 2018*. México, CNMCE, 2020.