



El trabajo experimental en la escuela secundaria:

un espacio para promover la construcción del conocimiento científico

El término “laboratorio” deriva, etimológicamente, del verbo latino **“laborare”**, que significa realizar un trabajo esforzado y de mucho sacrificio. De allí se forma la palabra “labor”, de donde aparecen expresiones como las labores del campo, la labranza, laborar, labrar, elaborar y laborioso. De este sentido, entonces, se deriva el término **“laboratorio”**. En la época del Medioevo, se utilizaba para nombrar cualquier lugar físico en donde se realizaban tareas manuales laboriosas, por ejemplo, el laboratorio de un pintor, un grabador, un boticario o un alquimista. Más adelante, a fines del siglo XVI y luego de la revolución científica, el término se empezó a utilizar para nombrar, además, **el lugar en donde los científicos llevaban a cabo experimentos**.

Como podemos deducir de la etimología de la palabra, se trata de un espacio para hacer, para poner “las manos en la masa”, pero también un ámbito **para poner a trabajar la mente, para indagar, investigar, comprender y explicar** los fenómenos del mundo natural.

La actividad experimental es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias porque forma parte de las prácticas propias de la actividad científica y del proceso de construcción del conocimiento. El laboratorio escolar permite a los estudiantes un acercamiento a los procesos de indagación que sustentan la construcción del conocimiento científico, pero también es un medio para habilitar el contacto con los objetos del mundo natural, al devolverle el sentido a la teoría.

Con foco en estas finalidades, el taller **“El trabajo experimental en la escuela secundaria: una práctica necesaria”** —ofrecido en forma conjunta por el **ISEP**, la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación de la Universidad Nacional de Córdoba y la Asociación de Profesores de Física de la Argentina, Secretaría Córdoba (APFA)— propone actividades que nos acercan al trabajo experimental desde los procesos de indagación cercanos a la actividad científica.

Soledad Martínez, coordinadora de este espacio, señaló: “El laboratorio es, en muchas áreas de las ciencias naturales, lo que el instrumento al músico; el pincel y los colores al pintor; o la metodología de enseñanza a quienes enseñan”.

En este sentido, entiende que el laboratorio escolar (comprendido como práctica experimental, en general) es un **espacio relevante en la enseñanza de las ciencias naturales** y una **estrategia didáctica privilegiada para promover la construcción del conocimiento científico** (en sus vertientes teórica y empírica) a través de los procesos de indagación.

De acuerdo con lo expresado, Martínez afirmó: “Aprender ciencias naturales implica que los alumnos hagan a través de propuestas de actividades en las que puedan **involucrarse activamente, y que estimulen la curiosidad, el asombro, la capacidad de preguntar y de construir respuestas** con base en el saber científico, para comprender mejor el mundo y sus fenómenos. Así, se pretende que los estudiantes desarrollen activamente su comprensión de la ciencia al combinar el conocimiento científico con las habilidades de razonamiento y pensamiento”.



El trabajo experimental: un **hacer reflexivo** ▾



Tal como ocurre en todos los ámbitos del conocimiento, **son importantes los códigos culturales y los quehaceres propios de cada disciplina**. Aun en dominios del conocimiento que parecen más “teóricos”, los quehaceres son relevantes. Sin embargo, en las ciencias naturales **el “hacer experimental” es una piedra angular en la construcción misma del objeto del conocimiento** y, por lo tanto, sostener la coherencia epistemológica de las ciencias naturales como objeto de enseñanza requiere del abordaje del trabajo experimental en las aulas. Se incluyen así estos “haceres” propios de la disciplina.

El laboratorio escolar (las actividades experimentales) es una forma transpuesta de las prácticas experimentales y, por tal motivo, habilita a los estudiantes la oportunidad de interactuar, manipular y operar con los objetos reales del mundo. “En el aprendizaje de los modos de conocer y de hacer que operan en la construcción del conocimiento científico, es necesario poder actuar en este contacto directo con los fenómenos. Son saberes que no pueden adquirirse de manera declarativa o leyendo, es **necesario el hacer, pero no el hacer por hacer, sino un hacer reflexivo que conecte los modelos y teorías de la ciencia al fenómeno real**. Si bien es importante poner ‘las manos en la masa’, es necesario también **‘poner las mentes en acción’** para que la actividad cobre sentido”, recalcó Nicolás Velasco, secretario de la **Asociación de Profesores de Física de Argentina** (APFA).



Aprender con todo el cuerpo



En relación con los vínculos que existen entre el trabajo experimental en el laboratorio y las tecnologías basadas en la simulación de modelos teóricos para la enseñanza de las ciencias naturales, Nicolás Baudino, profesor de la **Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación** (FAMAF), reflexionó: “Hay un aspecto kinestésico, manipulativo de los objetos concretos del trabajo experimental, que es irremplazable. Agarrar las cosas con las manos, moverlas, medir, pesar, mirar, nos proporciona aprendizajes que van más allá de lo conceptual, **se aprende ‘con todo el cuerpo’, no solo con la mente**”.

Y agregó: “Las simulaciones han sido y son utilizadas, de diversas maneras y en distintos contextos, como prácticas de preparación para prácticas médicas con maniqués; en seguridad, con escenarios virtuales para prácticas de tiro; en aviación, con cabinas de vuelo para pilotos, etcétera. En la enseñanza de las ciencias, se utilizan también diversas simulaciones digitales de situaciones o fenómenos naturales, las cuales incluyen simulaciones del trabajo experimental. Estos simuladores **permiten a los usuarios manipular el sistema de manera controlada y familiarizarse con los elementos y procesos que lo conforman**”.

En cuanto a la aplicación de simulaciones en el trabajo experimental, Martínez, coordinadora del Taller, explicó: “**Constituyen una herramienta útil para un primer acercamiento a los fenómenos en estudio**, ya que permiten hacer anticipaciones preliminares, probar experimentos -que podrían ser peligrosos- de manera segura, entre otras potencialidades; sin embargo, **no pueden reemplazar los aprendizajes que proporciona el contacto real con el sistema**”.

Consultada sobre qué actividades, recursos y estrategias utiliza el docente en clase para propiciar la construcción del conocimiento científico, Martínez indicó: “En las ciencias naturales, **el laboratorio cumple un papel crucial en la producción y validación del conocimiento científico**.”

A través del trabajo experimental, quienes trabajan en ciencias intervienen sobre el mundo natural y producen, de alguna manera, su objeto de estudio. Es así que este objeto se materializa, se hace real a través de la intervención humana: su concepción y su funcionamiento se hacen estables y proveen criterios de validez a las especulaciones teóricas”.

Finalmente, y en relación con la **seguridad en el laboratorio**, la coordinadora explicó que **la gestión del riesgo y el conocimiento de normas básicas de seguridad** son parte indispensable del trabajo experimental, tanto en el ámbito académico como en el escolar. Enfatizó: “Si bien en el laboratorio escolar se ponen en juego prácticas sencillas, siempre hay que considerar, en la planificación y en la implementación, estas cuestiones. Por lo tanto, en este Taller, se trabajará de manera específica la gestión del riesgo en todos los momentos de la planificación e implementación de las prácticas experimentales en la escuela”.

Una propuesta integrada



El Taller, que comenzará su cursado en octubre, se llevará a cabo en el marco de un **convenio específico de colaboración** entre la **Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación** (FAMAF) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), el **Instituto Superior de Estudios Pedagógicos** (ISEP), del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, y la **Asociación de Profesores de Física de Argentina** (APFA).

En ese sentido, Nicolás Velasco, secretario de la APFA, y Nicolás Baudino, profesor de FAMAF, subrayaron la importancia de que diversas instituciones ocupadas en la formación docente logren concretar este tipo de propuestas de trabajo coordinado.

“La acción coordinada entre ISEP, FAMAF y la APFA permite intercambiar miradas sobre lo que pasa en las aulas, en nuestro caso, en las aulas de ciencias. La acción conjunta muestra el interés genuino de cada uno de los actores involucrados por aportar a la construcción de propuestas de enseñanza significativas para los/las estudiantes. **Cada institución tiene diferentes recorridos y experiencias que pueden complementar y enriquecer la formación docente.** Los aportes de cada actor se basan tanto en la investigación educativa, la innovación pedagógica, y la realidad del aula”, explicó Velasco.

Por su parte, Baudino remarcó: “Al trabajar de manera conjunta, las instituciones pueden garantizar que los docentes reciban una formación de calidad. Esto es clave para que **puedan integrar, de manera efectiva, los conceptos científicos con las prácticas didácticas**, sobre todo, en el contexto de los laboratorios, donde la enseñanza basada en la experimentación requiere una fuerte integración entre la teoría y la práctica”.

Por último, sostuvo: “El trabajo mancomunado de estas instituciones favorece la creación y la ampliación de redes docentes con los mismos intereses y preocupaciones. Estas redes permiten el **intercambio formativo entre colegas e investigadores del campo**”.

Cómo citar este material

Instituto Superior de Estudios Pedagógicos. (2024). *El trabajo experimental en la escuela secundaria: un espacio para promover la construcción del conocimiento científico*. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba.

Este material está bajo una licencia Creative Commons ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/))

