

## Transformando espacios desde el espacio... el laboratorio de Ciencias Naturales

Fecha de recepción: agosto 2020

Fecha de aceptación: octubre 2020

Versión final: enero 2021

Lopetegui, María Lucía (\*)

**Resumen:** El uso del laboratorio se asocia fuertemente a la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. En este artículo se presenta cómo a partir de la situación-problema del escaso uso del laboratorio en el nivel medio de una institución de CABA, se desarrolló un plan de mejora que no solo favoreció un mayor y mejor uso - más efectivo y reflexivo - del laboratorio, sino también potenció el trabajo entre docentes constituyéndose una comunidad profesional de aprendizaje.

**Palabras clave:** Aprendizaje - comunidad - docentes - enseñanza - laboratorio

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 182]

### Introducción

La realización de trabajos prácticos de laboratorio suele estar estrechamente asociada a la enseñanza y al aprendizaje en el área de las Ciencias Naturales, tanto en el imaginario de los estudiantes como de los docentes y el resto de la comunidad educativa. Si le consultamos a cualquier adulto qué recuerda de una clase de ciencias naturales, muy probablemente haga referencia a alguna situación en la que haya realizado alguna experiencia de laboratorio, como la observación de un preparado al microscopio o una disección.

Sin embargo, en muchas instituciones, el laboratorio no es tan concurrido por los docentes del nivel primario y secundario como se podría esperar. Ante la consulta de las razones suelen haber diferentes argumentos, como por ejemplo temores por la posibilidad de algún herido o accidente, la falta de ayudante de laboratorio o recursos y, no en pocos casos, la dificultad para encontrar actividades que justifiquen la ida a ese ámbito que requiere movimiento y resulta un desafío.

Este trabajo narra la experiencia de una institución en la que se transformaron (y siguen transformándose) las prácticas de enseñanza y aprendizaje en Ciencias Naturales a partir del desarrollo de un plan de mejora que surgió a partir de un diagnóstico concreto: el escaso uso del espacio del laboratorio en el nivel medio. El trabajo desde la coordinación para gestionar un uso más crítico y reflexivo del laboratorio posibilitó repensar los trabajos prácticos que allí se realizan y luego otras formas de trabajar en ciencias, motivando un trabajo colaborativo entre los docentes y la conformación de una comunidad profesional de aprendizaje.

### Marco teórico

El lugar del trabajo práctico de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales ha ido modificándose, en íntima relación con los cambios en los modelos didácticos. Así, por ejemplo, Jiménez Aleixandre (2000), indica que para las y los docentes enmarcados en el *modelo de la transmisión-recepción* las experiencias prácticas se utilizan para ilustrar la teoría, o bien siguiendo un protocolo detallado o bien observando lo que la o el docente demostrativamente presenta. Esto se condice, realizando un análisis epistemológico, con

la concepción de ciencia de estos docentes, para las y los cuáles la ciencia no es más que un cuerpo cerrado y acumulativo de conocimientos que refleja exactamente la realidad. Si bien este modelo parece discursivamente superado, suele observarse en la práctica de profesores de gran cantidad de aulas en las que se enseña Biología. Como reacción a este modelo surgen, hacia los años sesenta en los países anglosajones, nuevas ideas acerca de la enseñanza de la ciencia, que en este caso ponen a los trabajos experimentales en un lugar principal. Basándose en ideas de la psicología genética de Piaget y de la psicología cognitiva de Gagné, surge el *modelo del aprendizaje por descubrimiento*, que coloca en el centro de la escena a la actividad por parte de las y los estudiantes y la posibilidad de que, mediante esa actividad, construyan los conocimientos de la ciencia. Aprender es sinónimo, bajo este modelo, de dominar procesos y aprender destrezas, lo que se logra mediante experiencias coordinadas por el docente. Bajo esta nueva perspectiva y volviendo a un análisis epistemológico, la ciencia se considera caracterizada por un "método científico universal y observación objetiva, no mediatizada por teorías, punto de partida del conocimiento científico" (Jiménez Aleixandre, 2000, p. 7). A partir de esas observaciones neutrales el alumno descubriría conceptos y por generalización, razonando inductivamente, obtendría las leyes científicas. La linealidad supuesta del método científico es criticada por Adúriz-Bravo (2008) cuando destaca que dicha versión del método es lo que en definitiva se transforma en las recetas de cocina que suelen terminar siguiendo las alumnas y alumnos en el laboratorio y no deja lugar alguno para la creatividad, la elaboración de hipótesis o la improvisación.

Si bien el modelo descrito fue superador respecto del modelo de la transmisión-recepción, coinciden en un aspecto central: la falta de consideración de lo que la alumna o el alumno ya sabe, de sus explicaciones acerca del mundo que, como sabemos, son ideas previas que no solo condicionan la observación - a la manera que se mencionó en el párrafo anterior - sino también todo el aprendizaje. Meinardi (2010) señala que esas ideas previas que pueden funcionar como obstáculos pueden ser tomadas como objetivos de enseñanza y ayudar en la secuenciación de los contenidos.

La importancia de las ideas previas de las y los estudiantes toma fuerza en el *modelo constructivista del aprendizaje*. En el campo de las experiencias de laboratorio, esas ideas según Driver (1989) “orientan sus experimentos y condicionan sus interpretaciones, influyendo en el aprendizaje” (en Jiménez Aleixandre, 2000, p. 8). Los principios epistemológicos que subyacen a este modelo consisten en la consideración de la ciencia a la manera kuhneana, es decir, considerando que tanto el científico o científica, como el hombre (o mujer) ve “depende tanto de lo que mira como de lo que su experiencia conceptual y visual previa lo ha preparado para ver” (Kuhn, 1962, p.179). La observación, por lo tanto, no es neutral sino que siempre está cargada de teoría y lo que los científicos y científicas hacen, en tanto actividad humana, es producir modelos para explicar la realidad. Bajo este modelo, la manipulación no tiene sentido si no está acompañada por una actividad mental, un proceso cognitivo. En tanto aprender ciencias se concibe como una reconstrucción de modelos y procesos, el trabajo práctico de laboratorio cobra valor en tanto favorezca dicha reconstrucción, tal como ocurre cuando se lo enmarca en la resolución de problemas.

En concordancia con lo anterior, en el campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales se suman voces afirmando que “ir al laboratorio puede ser inútil” (Meinardi, 2010, p. 107) cuando no se reflexiona sobre los propósitos, los objetivos y la concepción de ciencia que se construyen allí con las alumnas y los alumnos. Es decir, que cuando la actividad resulta una simple manipulación carente de actividad cognitiva, la ida al laboratorio puede ser una pérdida de tiempo.

En síntesis, hay docentes que no llevan a sus estudiantes al laboratorio y, aunque los lleven, también puede ocurrir que allí no esté ocurriendo lo que debe ocurrir: que los alumnos aprendan ciencia. ¿Qué significa hoy aprender ciencia? Significa construir modelos para poder explicar el mundo en el que vivimos y, a su vez, desarrollar modos de conocer y actitudes propias de la actividad científica. Entonces, se abre la pregunta de cómo fomentar un mayor uso, pero también más efectivo y reflexivo del laboratorio.

### El diagnóstico

En la institución existía una preocupación por la falta de desarrollo de trabajos prácticos de laboratorio. En 2018 se había inaugurado un segundo laboratorio, en relación directa con la orientación en Ciencias Naturales que se había elegido entre otras, a partir de la implementación de Nueva Escuela Secundaria (NES). Había docentes que no lo utilizaban o lo utilizaban muy poco a pesar de que existía una explícita indicación desde el cuerpo directivo de la importancia de trabajar allí con los alumnos y una inversión clara en recursos.

A partir de eso se desarrolló una tarea de observación de clases de laboratorio y conversaciones desde la coordinación con los diferentes docentes del área. Algunos de ellos argumentaban que sentían que no tenían tiempo para ir al laboratorio porque creían más importante trabajar contenidos teóricos o no veían viable la posibilidad de realizar experiencias. Se percibía que la imposición de realizar un trabajo práctico por trimestre no

alcanzaba para estimular el trabajo en el laboratorio y que era necesario buscar nuevas formas de fomentarlo.

### El trabajo colaborativo: protocolos

Uno de los primeros pasos realizados fue el de compartir protocolos de trabajo de laboratorio. Cuando algún trabajo desarrollado por un docente resultaba bien valorado, el protocolo se ponía a disposición del resto y se discutían las diferentes posibilidades de mejora.

Al mismo tiempo, desde la coordinación, se generaron algunos protocolos de trabajo enmarcados en la resolución de problemas, corazón de la actividad científica. De esta manera, se facilitó el trabajo en el laboratorio de modo tal de familiarizar a los docentes con el espacio. También se desarrollaron transformaciones de trabajos de laboratorio clásicos para que los protocolos respondieran a situaciones problemáticas y no fueran simples recetas de cocina.

### El uso de herramientas TIC

Las herramientas TIC estuvieron del lado de la transformación. Por un lado, permitieron la compartida de protocolos y también los intercambios entre docentes cuando no existía la posibilidad de una conversación presencial en la institución. Por otro lado, se diseñaron algunos archivos para hacer más efectiva y sencilla la visita al laboratorio, tales como un calendario para inscribirse, un listado de recursos y un archivo de registro de cada uno de los trabajos prácticos realizados.

### La transformación del espacio y el ambiente alfabetizador

El espacio del laboratorio también fue modificado. Con el tiempo, se fueron ordenando materiales, clasificándolos y ubicándolos para facilitar su acceso, al igual que se hizo con una biblioteca con textos del área. También se colocaron carteles indicadores, inventarios y señalética referida a normas de seguridad. Esta transformación del ambiente en un ambiente alfabetizador científico, continúa enriqueciéndose a partir de las propuestas de los docentes.

### Transformaciones posteriores: evaluaciones, proyectos y reformulación de actividades

A partir de las transformaciones fomentadas por el plan de mejora, se desarrollaron vínculos más fluidos entre los docentes que permitieron desarrollar acuerdos en torno a qué significa hoy enseñar Ciencias Naturales. Esto favoreció la revisión de otras actividades, por ejemplo respecto de los ejercicios de genética que se desarrollaban de manera tradicional. Se elaboraron planificaciones conjuntas, acordando el trabajo sobre competencias científicas y especialmente habilidades cognitivo-lingüísticas. En relación con las evaluaciones, además de empezar a compartirlas y a ponerlas en discusión, el año pasado desarrollamos una experiencia de *backward design* (diseño inverso) en la que tres docentes elaboramos juntos una evaluación soñada referida a genética para el tercer trimestre, permitiéndonos reorientar nuestro trabajo en las aulas con esa meta clara y acordada.

### Conclusiones

Fomentar la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje constituye el corazón de la actividad de gestión escolar. La experiencia narrada permite ilustrar un ejemplo de dicha transformación, gestada a partir de un plan de acción referido a un espacio particular como es el laboratorio. La implementación de un plan de mejora, partiendo de un diagnóstico claro, posibilitó a su vez la conformación de una comunidad profesional de aprendizaje entre docentes que comenzaron a establecer acuerdos y a repensar la forma de enseñar y aprender Ciencias Naturales. A partir de esto resulta potente pensar en qué otros espacios de las escuelas están desaprovechados y cómo podría nuclearse a los docentes en torno a los mismos, para seguir abriendo posibilidades de mejora en nuestras instituciones.

### Referencias bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A. (2008). ¿Existirá el método científico? En Galagovsky, L. *¿Qué tienen de «naturales» las ciencias naturales?* (págs. 47-59). Buenos Aires: Biblos.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2000). Modelos didácticos. En Perales Palacios, F.J. *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (págs. 165-186). Madrid: Editorial Marfil.
- Kuhn, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Meinardi, E. (2010). ¿Cómo enseñar ciencias? En Meinardi, E. *Educación en Ciencias* (págs. 95-129). CABA: Paidós.

**Abstract:** The use of the laboratory is strongly associated with the teaching and learning of Natural Sciences. This article presents how, based on the problem-situation of the scarce use of the laboratory in the middle level of a CABA institution, an improvement plan was developed that not only favored a greater and better use - more effective and reflective - laboratory, but also promoted the work between teachers, constituting a professional learning community.

**Keywords:** Learning - community - teachers - teaching - laboratory

**Resumo:** A utilização do laboratório está fortemente associada ao ensino e aprendizagem das Ciências Naturais. Este artigo apresenta como, com base na situação-problema da escassa utilização do laboratório no nível médio de uma instituição da CABA, foi elaborado um plano de melhorias que não só favoreceu um maior e melhor aproveitamento - mais eficaz e reflexivo - do laboratório, mas também promoveu o trabalho entre professores, constituindo uma comunidade profissional de aprendizagem.

**Palavras chave:** Aprendizagem - comunidade - professores - ensino - laboratório

(\*) **Lopetegui, María Lucía.** Profesora de Biología (ISP Joaquín V. González), Licenciada en Ciencias de la Educación (UM) y Licenciada en Enseñanza de la Biología (Universidad CAECE). Coordinadora de área de Ciencias Naturales, encargada de laboratorio y profesora en el nivel medio del Instituto Sagrado Corazón de Almagro. Formadora de formadores en el nivel terciario en el ISP Joaquín V. González y en el Instituto del Profesorado del Sagrado Corazón.

## Inteligencia Artificial en Educación: paradojas, promesas y riesgos

Fecha de recepción: agosto 2020  
Fecha de aceptación: octubre 2020  
Versión final: enero 2021

López, Claudio Alejandro (\*)

**Resumen:** En este trabajo se analizan los desafíos pedagógicos, técnicos y éticos que plantean los sistemas automáticos de aprendizaje personalizado. Se abordará el problema asumiendo que los conjuntos de datos sobre los que operan los algoritmos no son representaciones objetivas de la realidad y pueden reproducir los sesgos de quienes los seleccionaron. Lejos de abordajes esencialistas o distópicos, se describirán los riesgos de adoptar sistemas de inteligencia artificial cuya constante evolución supera la capacidad de los sistemas educativos para entenderlos, gestionarlos e integrarlos de manera apropiada.

**Palabras clave:** Algoritmo - educación - inteligencia artificial - tutorías

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 185]

### Introducción

Para apreciar las oportunidades y los desafíos construidos discursivamente en torno a la inteligencia artificial (en adelante IA), necesitamos entender lo que es hoy la IA y lo que puede traer el futuro cuando la IA se utilice ampliamente en la sociedad. La IA puede permitir nuevas formas de aprendizaje y enseñanza, y también puede cambiar la sociedad de formas que planteen nuevos desafíos a las instituciones educativas.

Sin embargo, algunos desafíos parecen ser desviaciones de problemas reales y poco tienen que ver con las capacidades actuales de la IA. Esto ocurre porque las aplicaciones concretas basadas en IA son lo suficientemente específicas y poseen un fuerte carácter instrumental en la búsqueda de objetivos tanto empresariales como de políticas públicas, pero a la vez la IA como concepto es lo suficientemente amplia y vaga como para que muchos grupos sociales la interpreten de acuerdo con sus