

Eje: **Los campos de conocimiento en la formación docente**

Título del trabajo: **La experimentación como articuladora de lo disciplinar, lo didáctico y la práctica docente en la formación inicial del profesor de ciencias naturales.**

**Apellido y nombre autor/a: Ninomiya Andrea**

**DNI autor/a: 21328026**

**Correo electrónico autor/a : [ninomiya.andrea.c@gmail.com](mailto:ninomiya.andrea.c@gmail.com)**

**Apellido y nombre autor/a: Devita Constanza**

**DNI autor/a: 33466111**

**Correo electrónico autor/a: [profconstanzadevita@gmail.com](mailto:profconstanzadevita@gmail.com)**

**Palabras claves: experimentación en la formación inicial docente  
entre lo disciplinar y la praxis  
aprender experimentando**

Resumen

El presente trabajo consiste en una experiencia didáctica realizada en un instituto de formación docente, un profesorado de biología para el nivel secundario de la zona oeste del AMBA, provincia de Buenos Aires. Como formadoras de formadores en el área de las ciencias experimentales, nos planteamos el interrogante de las posibilidades que tienen las y los docentes en formación, de diseñar y concretar situaciones de experimentación a lo largo de la formación o si sólo se accede a ella como forma de verificación de conceptos disciplinares tal como se replica, posteriormente, en las prácticas docentes destinadas al nivel secundario. Es así que se propone a las y los estudiantes del profesorado el diseño de una experimentación desde el inicio, es decir el planteo de una pregunta de investigación hasta la planificación, el diseño del dispositivo, el registro de datos, elaboración de conclusiones y socialización del trabajo para posterior análisis e identificación de logros y errores metodológicos. Es cierto que no resulta novedoso el planteo de la estrategia abordada en más de una oportunidad de manera teórica, pues el desafío fue su implementación a partir sus propios diseños articulando saberes disciplinares, de la didáctica y reflexionando acerca de la praxis docente.

## Introducción:

Los Trabajos prácticos, comúnmente llamados así a aquellos que requieren de alguna experimentación, constituyen una estrategia de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias experimentales muy valiosas e inherentes a las ciencias naturales. Vivenciar esas experiencias forman parte de los recuerdos de la trayectoria escolar, se asocian a emociones muchas veces vinculadas con lo divertido, emocionante, motivador, y también con experiencias ligadas al fracaso cuando los resultados no eran los que la/el docente había indicado como válidos para obtener una buena calificación. En este relato que las personas realizan sobre sus propias experiencias con las clases “de laboratorio” pocas veces se identifican aprendizajes metodológicos y mucho menos disciplinares. Es entonces donde nos re planteamos cuál es el valor de los trabajos prácticos en las clases de ciencias naturales.

A partir de la clasificación que realiza Caamaño, A. (2003) de los tipos de trabajos prácticos en función de los objetivos que el/la docente se propone; consideramos que los más habituales, son los que el autor llama *experiencias*, *experimentos ilustrativos* y *ejercicios prácticos* con cierto nivel de complejidad pues requiere de la observación minuciosa para la descripción, la relación entre dos variables y el desarrollo de destrezas prácticas, intelectuales y de comunicación. Raramente se han proporcionado, a lo largo de la escolaridad, oportunidades para trabajar en la resolución de problemas que requiere de habilidades más complejas y que son las identificadas como dificultades en la formación inicial de docentes. Dificultades que se evidencian a la hora de comprender textos vinculados con la naturaleza de las ciencias que relatan y describen sucesos referidos a la construcción del conocimiento científico y consecuentemente, la dificultad persiste a la hora de diseñar planificaciones didácticas donde la idea de ciencia que se transmite es positivista, verdadera e irrefutable.

En este punto nos preguntamos ¿Qué se puede hacer en los ISFD para modificar estas experiencias vividas en la escuela secundaria en relación a la experimentación en ciencias naturales? ¿Cómo lograr dentro de la formación inicial concretar experiencias que alimenten la curiosidad de los docentes en formación y al mismo tiempo trabajar contenido disciplinar, procedimientos y actitudes dentro del laboratorio?

Son pocas las experiencias interdisciplinarias que se concretan en los ISFD, los estudiantes del profesorado transitan su formación fragmentada entre el conocimiento didáctico y disciplinar y, en la mayoría de los casos, deben concretar la unión de estos “dos mundos” en sus prácticas docentes y luego en la práctica profesional. Esto genera variados niveles de incertidumbre a la hora de concretar propuestas de enseñanza innovadoras y, al mismo tiempo, genera pocas oportunidades de desarrollar capacidades tendientes a mejorar estas prácticas. Este vacío de proyectos o actividades en donde se pongan en juego conceptos desde ambos campos de conocimiento puede ser que la poca comunicación entre las personas encargadas de los mismos y/o a la especialización que requieren sea una dificultad u obstáculo, aunque el principal inconveniente consiste en la escasa formación en didáctica de las ciencias que el plan de estudios, provee a los futuros docentes, planes que se han modificado a partir del presente año. Lo que sí sabemos con seguridad es que esta vacancia va en contramano de las investigaciones educativas en relación con la formación inicial de los futuros profesores de ciencias.

Es cierto que los institutos de formación docente no promueven ni forman investigadores en un campo específico de las ciencias experimentales, aun así comprender la esencia y la naturaleza de las ciencias resulta imprescindible al momento de enseñarla pues la idea que cada docente tiene de ella se traduce y visibiliza en las decisiones pedagógicas que se asumen y se concreta en las prácticas de enseñanza.

Así, si bien no hay garantías del impacto que puedan tener estas experiencias en las futuras transposiciones didácticas de los estudiantes de los ISFD, consideramos fundamental que tengan la oportunidad de transitar en su formación una variedad de opciones que les permitan evaluar en carne propia las diferencias en las distintas actividades experimentales y las habilidades requeridas en cada una de ellas.

Al mismo tiempo considerando que, “ (...)la trasmisión de saberes didácticos no es efectiva de manera transmisiva y descontextuada (Maiztegui et al., 2000). El conocimiento didáctico práxico es experiencial y su desarrollo requiere de una fase de vivencia y otra de reflexión (González, 2003)”<sup>1</sup> es necesario que los docentes en formación realicen verdaderos ensayos en donde pongan en juego las distintas habilidades que se requieren para realizar una investigación, es por ello que nos propusimos transitar una experiencia interdisciplinar entre la disciplina y la práctica profesional considerando la investigación en acción, en donde aprender investigando requiere de la implementación de resolución de problemas, logrando la indagación sistemática de la realidad, con compromiso activo en la construcción del propio conocimiento. Para ello utilizamos un espacio común entre biología de los organismos celulares y plantas, cátedra de tercer año del profesorado y Práctica Docente III y propusimos la realización de una investigación experimental, con el objetivo de tender puentes entre la práctica en terreno, el contenido disciplinar y el conocimiento didáctico.

## **Desarrollo**

La propuesta consistió en organizar grupos de investigación y definir una pregunta que los lleve a diseñar dispositivos y condiciones para la experimentación. Si bien ellos y ellas aprendieron contenidos vinculados con el espacio curricular Biología de los organismos celulares y plantas, y perspectiva pedagógico didáctica específica, el desafío consistió en articular ambos saberes para este proyecto

Es así como mediante la realización de una investigación experimental en donde los futuros docentes se ven interpelados por el trabajo colaborativo, se involucran activamente en su aprendizaje y se autoevalúan. Desarrollan competencias relacionadas al planeamiento de actividades, dispositivos experimentales, trabajan con variables; considerando al mismo tiempo el contexto que los constructos teóricos van desarrollando.

La propuesta primeramente generó interrogantes en los estudiantes, era la primera vez que se veían en la posición de realizar la mayoría de las actividades que les estábamos solicitando, esto requirió un acompañamiento y reflexión constantes, si bien nos planteamos de entrada instancias de intercambio, retroalimentación y escucha, se requirió profundizar y aumentar estos espacios en función de los requerimientos de los estudiantes.

Entre los temas de investigación presentados podemos mencionar los siguientes: ¿cómo influye el riego con soluciones de un fertilizante específico en disolución de diferentes concentraciones, en el crecimiento de la longitud del cuerpo vegetal de los rabanitos?, ¿cómo influye la presencia de fitohormonas en ausencia de sustrato, en la germinación de semillas de lentejas? ¿cuál es la longitud de onda que permite un mayor crecimiento del cuerpo vegetal como manifestación del proceso de fotosíntesis?

Esta propuesta se concretó en virtualidad plena en los institutos de formación docente, afortunadamente pudimos realizar la última instancia de socialización y coloquio en forma presencial. La virtualidad obligada fue una oportunidad para establecer acuerdos hacia el interior del grupo, multiplicar las muestras de la experimentación con mayor cantidad de resultados para analizar y concluir y considerar el trabajo colaborativo como única forma de avanzar en la investigación.

---

<sup>1</sup> Gonzalez (2010)

La propuesta motivó a los estudiantes y apeló a su creatividad, ya que requirió que ellos diseñen situaciones problemas investigables y luego pusieran a prueba sus preconcepciones, esto les resultó desafiante y fue necesario que pongan en juego habilidades no pensadas hasta ese momento, eso pudo observarse en el informe y coloquio de la presentación final en donde los estudiantes socializaron la investigación realizada, las dificultades y aciertos en el proceso y las futuras mejoras a tener en cuenta.

Se identificaron dificultades a la hora de formular las preguntas de investigación, si bien puede ser un ejercicio teórico de experimentaciones históricas, pensarlas como origen de sus propias investigaciones ha resultado complejo.

Identificar y seleccionar los conceptos disciplinares necesarios para el diseño de la experimentación resultó también un obstáculo ya que los estudiantes no tenían incorporado la destreza de realizar esta habilidad, además de vislumbrar la necesidad de reforzar los conocimientos disciplinares para hacerlo.

Diseñar la experimentación teniendo en cuenta las variables dependientes e independiente y luego la viabilidad respetando las condiciones entre varios estudiantes que concretaban el trabajo en equipo, constituyó un verdadero desafío. El trabajo del científico, simplificado en esta oportunidad, también fue un tema de análisis posterior.

Proponer el análisis de la experimentación como estrategia de enseñanza nos permitió identificar las ventajas y obstáculos en la práctica áulica cuando se implementó al inicio o al final de una secuencia didáctica; para verificar o para formular preguntas de investigación, para centrar la estrategia en los conceptos disciplinares o se amplía teniendo en cuenta habilidades científicas. La práctica reflexiva invita a repensar y reformular propuestas de mejora sobre las propias prácticas, razón por la cual, definir un tiempo y espacio para esta práctica formó parte de la propuesta.

## **Discusión**

Es relevante destacar que la experiencia desarrollada en contexto de Pandemia, permitió resignificar, o al menos se problematizar el rol de la formación docente en contextos inéditos. Esta situación nos obligó a pensar en estrategias válidas y viables para los docentes en formación y, por carácter transitivo, para las aulas del nivel secundario. La formación profesional centrada en la enseñanza, tal como las modificaciones en el plan de estudios de varios profesados de la Pcia De Buenos Aires proponen a partir del año 2023, requiere del entramado entre los conocimientos disciplinares, la didáctica específica y la práctica profesional en experiencias concretas que las/los estudiantes vivencien, reflexionen y concluyan. Consideramos que experiencias como éstas impactan directamente en la mejora de las prácticas educativas que promuevan y garanticen el derecho de las y los jóvenes a una educación de calidad en su formación como ciudadanos, a través de la alfabetización científica.

La experimentación es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que se describe como fundamental para las ciencias experimentales. Los libros de texto las incluyen, aunque su presencia en las prácticas áulicas del nivel secundario es escasa. Más allá de las causas de esta realidad, pensar y pensarnos en la formación inicial docente fue una de las puertas de entrada elegidas para tensionar la articulación entre los campos del saber profesional teórico, práctico y experiencial. Muy probable es que se tiende a enseñar más como se aprendió en la propia trayectoria escolar que como se aprendió en la formación profesional, además los nuevos conocimientos en el campo educativo, a diferencia de los disciplinares, tardan generaciones en generalizarse por tanto las experiencias personales arraigadas se replican sin detenerse a pensar y reflexionar si la actualización está a la orden del día, por ello la continuidad de esta línea de trabajo de investigación acción centrado en la enseñanza y en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas (Copello Levy, M. y

Sanmartí, N. 2001) podrá ser una alternativa de mejora en la formación inicial del docente de ciencias naturales.

A pesar de que las líneas de investigación actuales de la didáctica de las ciencias cuestionan esas concepciones empírico- inductivistas que perpetúan una concepción de ciencias alejada a la práctica científica y a los procesos de construcción del conocimiento científico (Quintanilla, M. y Adúriz Bravo, A. 2020), consideramos que la aproximación a participar activamente en la experimentación es un paso importante que aleja del modelo de enseñanza por transmisión y acerca al modelo investigación acción que, aunque superado, es un estadio intermedio obligado para continuar incursionando en la didáctica de las ciencias de la naturaleza.

Teniendo en cuenta esta implementación, sus dificultades, pero también todos los aciertos y por sobre todo la retroalimentación de los estudiantes, su motivación, la variedad de constructos teórico-prácticos que pusieron en juego en esta actividad nos preguntamos qué podemos hacer para que estas actividades sean más frecuentes en ISFD y por otro lado cuál es el verdadero impacto que este tipo de actividades tiene en la práctica profesional de los docentes en formación.

### **Referencias:**

Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. Jimenez Aleixandre, M.P., (Coord), *Enseñar ciencias. Serie Didáctica de las ciencias experimentales*. (1° Ed pp 95-118). Ed GRAO

Copello Levy, M. y Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las ciencias* (19, 269-283)

Gonzalez, Eduardo. (2010). Algunos problemas referidos a la formación de docentes de ciencias. Un tema recurrente. *Revista de Educación en Biología*, 13 (1), pp. 39 a 45

Maiztegui, A. (1997). La formación de docentes. Publicación de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba.

Quintanilla Gatica, M. y Adúriz Bravo, A. (2022). Enseñanza de las ciencias para una nueva cultura docente. Desafíos y oportunidades. Ediciones UC