



EXPERIENCIA CON ESTUDIANTES DE PROFESORADO SOBRE LA ENSEÑANZA DEL MÉTODO CIENTÍFICO.

Autores. Franco Salgado – Grupo Educativo Trinitario/Escuela Superior Integral de Lechería - francosalg@gmail.com. Tatiana Edith Vergara – Becaria Doctoral CONICET, Universidad Nacional del Chaco Austral - tatianavergara@uncaus.edu.ar - José María Servando Alegre - Universidad Nacional del Chaco Austral - jmsa@uncaus.edu.ar

Tema. Eje temático 8.

Modalidad. 2. Nivel educativo: Universitario.

Resumen. Se desarrolló una experiencia sobre la enseñanza del Método Científico, destinada a estudiantes y docentes del Profesorado en Matemática y Profesorado en Ciencias Químicas y del Ambiente de la Universidad Nacional del Chaco Austral. El objetivo de esta ponencia es recolectar las ideas y experiencias previas de los estudiantes de profesorado que participaron de la intervención y la relación con sus producciones presentadas luego del taller. Los resultados demuestran que fue importante el grado de movilización que se generó entre docentes y estudiantes. Sin embargo, al momento de plasmar esta vivencia en una dinámica o estrategia pedagógica, la impronta tradicional adquirida a lo largo de sus trayectorias educativas (el método científico rígido, lineal y poco flexible) se vuelve a vislumbrar en sus producciones.

Palabras claves. Método Científico, Historia de la Ciencia, Indagación, Formación Inicial.

Introducción

La propuesta que aquí relatamos surge en el segundo semestre del año 2020 en la Cátedra de Didáctica correspondiente al tercer año del Profesorado en Matemática, y Profesorado en Ciencias Químicas y del Ambiente, todas ellas pertenecientes a la Universidad Nacional del Chaco Austral.

Frente a la modalidad virtual que se tuvo que adoptar a raíz del Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) debido a la pandemia por el COVID-19 en Argentina, desde la Cátedra se observó como posibilidad acercar a los y las estudiantes en formación algunos planteamientos y discusiones actuales que se llevan adelante en el área de la Didáctica de las Ciencias.

Para ello es que se planificó una intervención que incluyó una Charla-Taller sobre el Método Científico. Este evento tuvo como finalidad aproximar algunas reflexiones y generar otros interrogantes a docentes y futuros docentes sobre diferentes aristas de esta situación: la “existencia” del método, el lugar que ocupa en nuestras clases, la relación con la práctica científica real y la posibilidad de otras estrategias de abordaje de la ciencia.

El taller abordó características de la “imagen pública” y mediática de la ciencia, así como recortes de libros de textos de ciencias para iniciar la discusión. Se repasaron algunos pasajes y anécdotas de la historia de la ciencia para promover la reflexión sobre el método científico y su presencia en las clases de ciencia. Finalmente, se dieron a conocer algunas estrategias y posturas en la discusión frente a la enseñanza del método.

Esta ponencia tiene como objetivo recolectar las ideas y experiencias previas de los estudiantes de profesorado que participaron de la intervención con respecto al método científico y su relación con las producciones presentadas tras finalizar el taller.

Los objetivos planteados para la experiencia didáctica fueron los siguientes:



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

1. Recuperar las ideas y representaciones de los docentes en formación sobre el método científico y su enseñanza.
2. Presentar eventos de la historia de la ciencia que permitan analizar los cambios en los paradigmas sobre el método de las ciencias y compartir aportes teóricos sobre las discusiones vigentes en relación a este mismo tema.
3. Analizar la aplicación de los contenidos del taller en actividades concretas realizadas por los participantes del evento.

Referente teórico

La presencia del “método científico” en la clase de ciencias es indiscutible. En la mayoría de las ocasiones, su abordaje o enseñanza aparece por primera vez, incluso, en los estadios más tempranos de la educación. A medida que los niños/as y adolescentes transitan la escolaridad obligatoria, el “famoso” y renombrado método, reaparece. En prácticos de laboratorio, libros de textos, o en la clase misma de ciencias, esta “estructura” lineal y algorítmica (Adúriz Bravo, 2008) se presenta como la única estrategia en los procesos para la obtención de conocimiento y con fiabilidad incuestionable.

Sin embargo, algunos autores ponen en duda esta “rigidez” del método y nos invitan a pensar en su precisión, infalibilidad e incluso su neutralidad (Gil Pérez y otros, 2004). Otros, basados en la historia de la ciencia y en su propia experiencia, proponen ejemplos y alternativas para contrastar (Feisinger y otros, 2009; Adúriz Bravo, 2008, Quintanilla, 2009). E incluso hay quienes califican estas formas de presentar al método y al conocimiento científico como absolutamente antidemocráticas, ya que “aceptamos leyes científicas y hechos científicos, los enseñamos en las escuelas (...) pero todo ello sin haberlo sometido jamás a votación” (Feyerabend, 1986, p.296).

Lo cierto es que, entre la presencia indiscutida de la enseñanza del método científico y los abordajes teóricos, epistemológicos, didácticos o pedagógicos, aún parece haber mucha distancia.

Metodología

De acuerdo a los objetivos de la experiencia, se decidió aplicar una metodología que permitiera obtener un diagnóstico de la situación y aproximar algunas interpretaciones sobre los datos recolectados.

Considerando el primer objetivo planteado, se diseñó un cuestionario utilizando formularios de Google que debía ser contestado por los participantes antes de la Charla-Taller estipulada. El formulario presentó dos partes: la primera, con datos sobre los participantes (nombre y apellido, profesión –docente o estudiante-, área disciplinar en que la se encuentra) y la segunda parte, preguntas referidas a las representaciones que los participantes construyeron sobre el “método científico” principalmente en su recorrido escolar (primaria, secundaria). Las preguntas involucraban la evocación de los pasos del método científico, el momento de la trayectoria académica en que lo conocieron por primera vez y algún recuerdo sobre el entorno pedagógico de tal situación (*¿Cuándo fue la primera vez que escuchaste del Método Científico?, ¿Recordás cómo fue que te lo contaron... presentaron o enseñaron al Método Científico?, Menciona los pasos del Método Científico tal y como los recuerdes*). Las respuestas al cuestionario se retomaron al inicio del encuentro virtual.

En relación al segundo objetivo, se desarrolló una charla el día 23 de octubre del 2020 con una duración de dos horas. Allí se comentaron brevemente algunos pasajes históricos de la ciencia con el propósito de identificar situaciones, influencias, “desviaciones” en el sentido lineal del “método científico”, que permitan generar las primeras reflexiones. Además, se expusieron y compartieron los principales análisis en torno a la existencia del “método científico”, las críticas a los diferentes modelos, sus características y la presencia en la educación en ciencias. Finalmente, se presentaron algunas estrategias o

propuestas didácticas para conformar el “portafolio” de recursos para que cada participante pueda recurrir al momento de pensar y planificar una clase.

Respecto al último objetivo, para el cierre del taller se propuso que los participantes diseñaran una clase o analizaran algunos materiales de estudio- por ejemplo libros escolares- en base a lo visto durante la charla-taller, como así también, la realización de un breve cuestionario de evaluación cualitativa de su impresión y evaluación de la charla (*¿Qué valoración haces del taller?, ¿Conocías a los científicos nombrados?, ¿Qué preguntas harías para profundizar sobre el tema?, ¿Estás de acuerdo con lo planteado o hay algo que te gustaría plantear y discutir?*).

Participantes

La experiencia contó con la participación de una docente de la Cátedra de Didáctica y Práctica de Residencia (a cargo de los estudiantes de cuarto año), la coordinadora de la carrera del Profesorado en Matemática, estudiantes del tercer y cuarto año de estos profesorado, entre ellos catorce (14) estudiantes del Profesorado en Matemática y diez (10) estudiantes Profesorado en Ciencias Químicas y del Ambiente.

Resultados y Discusión

Inicialmente, expondremos los resultados obtenidos en la etapa de diagnóstico al taller y la producción final de los estudiantes.

Del total de los participantes, 14 de ellos (un 58,3%) pertenecen al profesorado de Ciencias Químicas y del Ambiente, mientras que otros 10 participantes (un 41,7%) provienen del profesorado de Matemática.

El diagnóstico consistió en indagar sobre el momento en el que escucharon por primera vez de la existencia del método científico. Uno de los participantes (4,2%) manifestó haberlo conocido en Nivel Inicial (de 3 a 5 años), mientras otros cuatro de ellos (16,7%) dijo haberlo hecho en Nivel Primario (de 6 a 12 años). Nueve de los estudiantes (37,5%) que participaron del taller expresaron haber conocido el método en el Nivel Secundario (de 13 a 18 años) y el mismo porcentaje dijo haberlo hecho en Nivel Superior. Lo anterior nos evidencia que, para este grupo de estudiantes, su experiencia inicial con el método científico ha estado distribuida fundamentalmente en los Niveles Secundario y Superior.

En cuanto al contexto en que escucharon por primera vez sobre el método científico, aproximadamente un 30% de estudiantes no recuerda cuándo ni el contexto en que conocieron por primera vez al método científico. Pero, por otro lado, para quienes sí lo recuerdan dentro de este grupo de estudiantes, el primer contacto con el método resulta tener una amplia variedad de orígenes. Por otro lado, resultaron ser coincidentes algunas expresiones como haberlo conocido “superficialmente” o bien recordar sólo haber visto los pasos del método.

Finalmente, en cuanto a la pregunta que se realizó para conocer si los participantes recordaban los pasos del método científico, se pudo observar que hay amplia coincidencia en algunos de ellos; la observación, hipótesis y experimentación son etapas recurrentes (con una frecuencia de evocación entre el 18 y 19% aproximadamente). Le siguen el problema, la comprobación o refutación de hipótesis, el análisis de datos y la conclusión (con una evocación de entre el 5 y el 9%). Finalmente aparecen los términos de investigación, informe, medición (con una evocación de menos del 5%). De este modo, es posible observar que, si bien hay quienes expresan no recordar los pasos, existe una amplia coincidencia en algunos de los pasos del método, aunque no en todos y una amplia dispersión en los términos y el orden en el que aparecen en la evocación. Por otro lado, se encuentran ausentes en esta primera indagación, aspectos como las creencias o convicciones



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

personales del investigador, la presencia del error, los paradigmas de cada ciencia en particular, las cuestiones políticas y éticas involucradas en la investigación, etc. Por lo tanto, no se evidencian aspectos más allá de la estructura de los pasos.

Finalizado el taller, se les solicitó a los participantes que completaran un breve cuestionario sobre la evaluación que hacían de la instancia formativa. Entre algunos comentarios, manifestaron que la intervención les permitió “explorar la manera de buscar una *vuelta de rosca* al método”. Otros participantes destacaron la “mirada novedosa”, “muy poco usada en la enseñanza de la ciencia”, de los aportes que se realizaron durante la charla. Finalmente, otro grupo de estudiantes expresó su asombro al desconocer “otras formas del método científico” y al reconocer “la cantidad de cosas” que se pierden por “tener saberes aprendidos indubitables.”

En el mismo cuestionario se les solicitó que enumeraran preguntas que les quedaron sin responder durante el taller, a modo de reflexiones para continuar en el análisis de esta propuesta. Algunos interrogantes que surgieron son: “¿Es viable enseñar el método científico mediante una investigación guiada?, ¿se pueden resolver mejor los problemas cotidianos empleando el método científico?, ¿el juego como recurso didáctico en la clase de Matemáticas y el método científico... se los puede utilizar juntos?, el método científico en las secuencias didácticas y en la planificación ¿cómo se deben abordar esas relaciones?, ¿Cómo podríamos propiciar una mejor educación (sobre el método científico) en los profesorados?, ¿el método es inamovible, aún si cambiamos el contexto donde realizamos la investigación?”

De lo anterior, tanto de las expresiones como de las preguntas, se puede observar que el taller generó inquietudes entre los participantes y los movilizó a realizarse preguntas sobre sus futuras o actuales prácticas docentes. Esto último, viene a cumplir uno de los objetivos del taller que pretendía promover la reflexión sobre el método científico y su presencia en las clases de ciencia.

Por otro lado, como parte de la tutoría y el acompañamiento en la reflexión que se proponía como dinámica del taller, los estudiantes participantes del taller debían realizar el análisis del algún material o libro de texto escolar que hiciera referencia a la enseñanza del método científico, o bien, proponer una actividad para realizar en el aula.

De lo observado en estas prácticas y análisis propuestos se evidencia con gran generalidad que los participantes se inclinaron preferencialmente por una de las estrategias propuestas en el taller: el ciclo de indagación. Lo llamativo de esto es que la intención pedagógica por la cual diseñaron y proyectaron sus actividades de aula, tenía que ver con una enseñanza del método más reflexiva, flexible a los contextos y vivencial, lo cual es propio de esta dinámica de indagación por ciclos. Y, contrariamente a lo que se esperaría observar con este último argumento, las propuestas generadas y presentadas por los participantes evidencian una fuerte impronta del modelo lineal, algorítmico y rígido (Adúriz Bravo, 2008) del método científico.

Conclusiones

La experiencia relatada, implica el desarrollo de un taller bajo modalidad virtual destinado a estudiantes del Profesorado en Matemática y Ciencias Químicas y del Ambiente de la Universidad Nacional del Chaco Austral. Mediante un diagnóstico previo, se realizó una breve reflexión sobre sus conocimientos sobre el método científico y las evocaciones que este aprendizaje les permitía hacer en cuanto al momento y contexto de enseñanza. Se abordaron algunos pasajes de la historia de la ciencia, como así también recortes de libros de textos, pasajes de películas y series en relación a la imagen pública de la ciencia y posturas teóricas en relación a la enseñanza del método científico. Finalmente, se les solicitó a los participantes que realizaran una breve evaluación y que diseñaran una propuesta de intervención o análisis en sus prácticas docentes. Lo

analizado a priori en esta incipiente experiencia demuestra que es importante el grado de movilización que se genera entre docentes y estudiantes que participaron del taller al evocar sus memorias y contrastarlas con relatos históricos y teóricos sobre el método científico. Sin embargo, al momento de plasmar esta vivencia en una dinámica o estrategia pedagógica, la impronta adquirida (rígida, lineal y poco flexible) sobre el método científico, se vuelve a vislumbrar en sus producciones. Algunos interrogantes que surgen a partir de esta experiencia: ¿En qué medida se considera importante implementar acciones de reflexión y análisis sobre la enseñanza del método científico?, ¿Se abordan en los profesorados de educación en ciencia temáticas como los cambios en los modelos científicos de acuerdo a paradigmas que cambiaron con el paso del tiempo?, ¿Cuál es el sentido que toma la enseñanza del método científico... y en qué nivel de la educación general obligatoria?, ¿Se incluyen en las clases de ciencia, relatos de la historia para dar cuenta de la influencia de valores, convicciones, creencias, estrategias políticas, etc. sobre el método científico?, ¿Es posible revisar y contrastar los modelos y características de método científicos adquiridos durante la educación obligatoria con propuestas diferentes en la formación de profesores?

Es necesario incrementar, profundizar y sistematizar estas experiencias tanto en la formación inicial de los docentes como en la continuidad de su carrera. La evidencia de trabajos al respecto demuestra que la enseñanza de la ciencia sigue estando, aún en nuestros días, bajo la óptica de una “ciencia infalible y objetiva, enmarcada en un método experimental que indaga en la comprobación de leyes y teorías, que no tienen en cuenta que, a lo largo de la historia, las ciencias han sido cambiantes, dinámicas y participativas” (Ortiz-Sacro y Medina Hernández, 2020, p.87).

Las preguntas que surgen luego de esta experiencia y la oportunidad de buscar respuesta, moviliza a los autores del trabajo a nuevas intervenciones que se darán en el marco del presente año. Se prevé que la misma estructura sea enriquecida y complementada con otros pasajes de la historia de la ciencia poniendo énfasis en eventos regionales que den cuenta de la influencia de la cultura. Por otro lado, se analiza reorganizar la dinámica para que se pueda desarrollar en dos o tres eventos y dar mayores posibilidades a los profesores en formación de participar y construir una propuesta. Finalmente, se espera poder llegar a otros institutos de formación docente para contrastar la experiencia bajo diferentes contextos.

Referencias bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A. (2008). ¿Existirá el “método científico”? En Galagovsky, L. ¿Qué tienen de “naturales” las ciencias naturales?. Ed. Biblos. Buenos Aires.
- Feinsinger, P.; Chaves, M.; Arango, N. (2009). Principios y Práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela. Instituto de Ecología y Biodiversidad. Fundación Senda Darwin. Chile.
- Feyerabend, P. (1986). Tratado contra el método. Ed. Tecnos. Madrid.
- Gil-Pérez, D.; Fernández, I.; Valdés, P.; Vilches, A. (2004). ¿Qué visiones de la ciencia y la actividad científica tenemos y transmitimos?. Cómo promover el interés por la cultura científica. Capítulo 2.
- Ortiz Sacro, J.C.; Medina Hernández, J.D.; Capera Figueroa, C.L.; Hernández Rodríguez, L.E. (2020). La Enseñanza de las Ciencias: Una mirada a la Educación del Siglo XXI. Revista Ideales. Vol. 10.
- Quintanilla, M. (2009). La investigación en evaluación de Competencias de Pensamiento Científico desde la formación continua del profesorado. Algunas directrices epistemológicas. Las Competencias de Pensamiento Científico desde las voces del aula. Pontificia Universidad Católica de Chile.