

Prácticas de laboratorio: hacia un estudio de perfiles docentes

Laboratory practices: towards a study of teaching profiles

Miriam Scancich¹, Leandro Pala¹ y Marta Yanitelli¹

¹Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Avenida Pellegrini 250, CP2000, Rosario, Santa Fe, Argentina.

E-mail: scancich@unr.edu.ar

Resumen

En este trabajo se presenta un cuestionario orientado a conformar perfiles docentes y a caracterizar sus prácticas en distintas situaciones de laboratorio de Física. El cuestionario, dirigido a docentes de las actividades curriculares Introducción a la Física, Física I, II y III correspondientes al Bloque Ciencias Básicas de las carreras de Ingeniería de la FCEIA UNR, se estructuró atendiendo a los aspectos epistemológicos, psicopedagógicos y didácticos. Las respuestas al cuestionario se constituirán en el punto de partida de discusiones posteriores, en el contexto de un Seminario Taller, tendientes a identificar posibles transformaciones en la gestión de los laboratorios que atiendan a la articulación de estrategias didácticas entre los distintos cursos de Física.

Palabras clave: Prácticas de laboratorio; Perfiles docentes; Física básica universitaria; Aspectos epistemológicos, Psicopedagógicos y didácticos.

Abstract

In this work, a questionnaire oriented to conform teaching profiles and to characterize their practices in different Physics laboratory situations is presented. The questionnaire, aimed at teachers of the Introduction to Physics, Physics I, II and III curricular activities corresponding to the Basic Sciences Block of Engineering careers at the FCEIA UNR, was structured taking into account epistemological, psycho-pedagogical and didactic aspects. The answers to the questionnaire will become the starting point for subsequent discussions, in the context of a Workshop Seminar, aimed at identifying possible transformations in the management of the laboratories that attend to the articulation of didactic strategies between the different Physics courses.

Keywords: Laboratory practices; Teaching profiles; University basic physics; Epistemological, Psycho-pedagogical and didactic aspects.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han ido incorporando distintos recursos tecnológicos en los cursos de Física que se dictan en las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario. Si bien estos recursos hacen posible o facilitan hoy la realización de muchos experimentos, que al informatizarse adquieren una gran versatilidad, en general, su implementación en el laboratorio está condicionada por criterios y experiencias de las y los docentes a cargo más que por una actitud crítica asociada a la influencia de estos recursos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las ciencias. Esta actitud crítica implica una reflexión en relación con aspectos de tipo epistemológico, psicopedagógico y didáctico.

Entre los posibles usos de los recursos tecnológicos en las actividades experimentales de Física, destacamos los sistemas de adquisición de datos y los teléfonos celulares de última generación. Tales recursos ponen al alcance de los estudiantes un sinfín de herramientas, que pueden ser aprovechadas para el desarrollo de tareas cognitivas tales como: generar predicciones a la luz de marcos teóricos de referencia; enunciar hipótesis; seleccionar métodos de

control de las hipótesis formuladas; diseñar secuencias experimentales; tomar, procesar y analizar datos; interpretar y comunicar información a partir de gráficas cartesianas (GC) obtenidas en tiempo real; modelizar; elaborar síntesis y conclusiones.

En el marco del proyecto de investigación acreditado por la UNR, que se inició en 2020, denominado “Gráficas cartesianas de datos experimentales y modelización. Un estudio con profesores universitarios de Física”, proponemos un análisis que se orienta no solo hacia cómo enseñar el objeto “gráfica” sino también hacia cuestionar a la propia gráfica analizando cómo se usa para construir conocimiento, resignificar conceptos, comprender, explicar y modelizar diferentes fenómenos físicos. Se prevé la construcción de herramientas didácticas con la intención de articular las estrategias entre los laboratorios de los distintos cursos de física de las carreras de ingeniería a fin de favorecer la relación entre las prácticas sociales vinculadas a la graficación y a la generación de conocimiento.

El horizonte que guía este proyecto consiste en comprender mejor los diferentes escenarios de trabajo y todo aquello en lo que se involucra el docente cuando organiza sus prácticas de laboratorio. En este contexto se presenta aquí un cuestionario que permitiría, a partir de su propia reflexión, reconocer los aspectos fundamentales para la conformación de perfiles docentes. Asimismo, será el punto de partida para el ordenamiento de las discusiones posteriores tendientes a transformar las prácticas y contribuir a la articulación del uso de GC en tiempo real como así también del proceso de modelización entre los distintos cursos de Física.

Caracterizar esas prácticas de los docentes permitirá obtener una radiografía de cómo se aprende, cómo se enseña y qué se enseña (Montiel, 2010) en distintas situaciones de laboratorio de física para estudiantes de ingeniería.

II. REFERENTES TEÓRICOS

Desde el punto de vista socioepistemológico se considera como base de significación a las prácticas que anteceden a la producción de ciertos conceptos (Buendía, 2012). Esta epistemología de prácticas pone el foco en el uso del conocimiento. En el contexto de nuestro proyecto de investigación esto se traduce en un interés puesto en el uso que los docentes hacen de las gráficas de datos experimentales y no en lo que saben acerca de ellas.

Cordero (2006) señala que la graficación juega un rol importante en la vinculación entre el proceso de modelización y los recursos tecnológicos, “*incluso tal vez convenga considerarla como categoría (epistemológica) que articula a la modelización y a la tecnología*”. Es decir, si se utilizan los graficadores y los sensores como instrumentos de modelización, la graficación se constituye en un dominio de conocimiento con el cual es posible modelar situaciones reales.

Si pretendemos implementar propuestas didácticas innovadoras, éstas no pueden simplemente transferirse de los resultados de cierta investigación educativa. En coincidencia con Montiel (2010) debemos considerar las condiciones impuestas por el escenario educativo y a los docentes que ponen en práctica las innovaciones como los principales responsables y más autorizados para analizar la complejidad del saber a enseñar. Entendiendo al discurso escolar como “el conjunto de restricciones, implícitas o explícitas, que norman la actividad áulica y al discurso escolar mismo” y que se establece a partir de “consensos y la construcción de significados compartidos”, la posibilidad de rediseño de ese discurso la podemos encontrar en “el espacio de interacción entre la investigación y la práctica” (Montiel, 2010; Cantoral, Farfán, Lezama y Martínez, 2006). Por tanto, las propuestas didácticas innovadoras que pretendan rediseñar dicho discurso no pueden limitarse a:

secuencias que el profesor debe seguir como algoritmos, sino que debe reconocer en ellas cómo se problematiza un saber, el tipo de interacción que se genera en el sistema didáctico, los momentos de construcción de conocimiento, cuándo se logran los objetivos de aprendizaje, cómo se generan construcciones personales y colectivas, cómo pasar del consenso a la institucionalización del saber, reconocer los momentos de intervención para provocar respuestas del alumno, etc. Es decir, la comprensión de aquello que fundamenta la propuesta didáctica se torna más importante que la propuesta misma. (Montiel, 2010, p. 71).

De acuerdo con Adúriz-Bravo e Izquierdo-Aymerich (2009), cuando los docentes tomamos conciencia de nuestras decisiones respecto a las actividades en el aula y nos proponemos fundamentar las propuestas didácticas a implementar, compararlas con las de nuestros colegas, gestionarlas y comunicarlas, necesitamos de conocimientos relacionados con los de otras disciplinas científicas (epistemología, pedagogía, ciencia cognitiva, lingüística, etcétera); de esta manera dichas actividades pueden constituirse en auténticas actividades científicas escolares, que funcionen “*como una apropiación –profundamente constructiva– de potentísimas herramientas intelectuales que se van representando en el aula con el nivel de formalidad necesario para cada problema y cada momento del aprendizaje*”.

III. BASES METODOLÓGICAS

El contenido de las preguntas de un cuestionario es tan variado como los aspectos que mide. En el cuestionario que se presenta en este trabajo se consideran preguntas de índole personal y básicamente preguntas abiertas a fin de caracterizar la práctica docente en el laboratorio. En este sentido éstas últimas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de análisis es muy elevado (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Este tipo de preguntas proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no se conocen las posibles respuestas de las personas o el conocimiento que se dispone es insuficiente. Las mismas derivaron a partir de reflexionar en torno a los siguientes interrogantes: ¿es necesaria la pregunta?, ¿es lo suficientemente concreta?, ¿responderán los participantes sinceramente? (León y Montero, 2003).

Para la conformación de los perfiles docentes, en el cuestionario se tiene en cuenta la formación de grado y posgrado, el lugar de trabajo, el nivel educativo donde ejerce su práctica docente, la formación profesional y didáctica, la experiencia profesional y docente, entre otras variables (Montiel, 2010). Estos perfiles nos permitirán identificar elementos fundamentales a incorporar en su formación didáctica y posturas ante la transformación o innovación de su propia práctica.

El cuestionario se estructuró atendiendo a aspectos epistemológicos, didácticos y psicopedagógicos.

Respecto a los aspectos epistemológicos se busca indagar acerca de los fundamentos que sustentan las decisiones de los docentes al momento de abordar las situaciones problemáticas de laboratorio; en particular, interesa explorar sus concepciones sobre el proceso de modelización, el lugar que otorgan a las gráficas en ese proceso, y el rol de las nuevas tecnologías como medio para la producción del conocimiento, sin hacer mención explícita a esas cuestiones. Se apunta expresamente a la reflexión sobre cómo las actividades de laboratorio se vinculan con la actividad científica en general y la actividad profesional de los futuros ingenieros. Las preguntas 1), 2) y 7) abordan estos aspectos.

El análisis de los aspectos didácticos se relaciona con la reflexión sobre cómo el conocimiento es presentado a los estudiantes y con las diferentes concepciones acerca de la enseñanza. Con este fin, es necesario indagar sobre los modelos de enseñanza que se utilizan, la forma de organizar el trabajo con los estudiantes, el grado de conocimiento que ellos poseen, las metodologías del trabajo en el laboratorio, los modos de enfrentar problemas académicos y, los aprendizajes que van logrando los estudiantes. Conocer las estrategias de enseñanza del profesorado universitario en un contexto determinado puede proporcionar un importante caudal de información que permita describir, comprender e interpretar el proceso de enseñanza tendiente a promover un aprendizaje significativo en dicho contexto, como así también diseñar diversos instrumentos que permitan la articulación entre diferentes actividades curriculares. Las preguntas que abordan estos aspectos son 3), 4), 5).

Los aspectos psicopedagógicos, relacionados con la subjetividad de los estudiantes y de los docentes, así como con las interacciones que establecen ambos dentro de un contexto sociocultural e histórico determinado, juegan un papel fundamental en el desarrollo de cualquier intento innovador del proceso de enseñanza en las complejas condiciones en que se desarrolla la educación del siglo XXI. En este sentido, el docente necesita emplear estrategias que le permitan conducir el proceso de manera eficiente y de acuerdo con las exigencias de la época, para ello precisa conocer las particularidades del desarrollo de sus estudiantes, para ofrecer alternativas con carácter flexible y diversificado ante dificultades que se manifiestan en el proceso de aprendizaje, en función de lograr los objetivos previstos. Por otra parte, los sistemas educativos cada vez más complejos, demandan que el docente se torne en agente principal de las transformaciones que necesita la actividad pedagógica para hacer realidad la necesidad de planificar, diseñar y ejecutar una práctica educativa que propicie aprendizajes que tiendan a la realización plena de las potencialidades humanas (Rojas Valladares y colaboradores, 2018). Interesa reconocer estos aspectos por sus implicaciones en la práctica docente y por su vinculación directa con el análisis, planificación, desarrollo y modificación de procesos educativos para el logro de una enseñanza de mayor calidad y equidad. Las preguntas 6) y 8) están relacionadas con estos aspectos.

Si bien se han indicado para cada uno de los aspectos mencionados las preguntas correspondientes, es posible que en las respuestas se detecten elementos relacionados con más de uno de ellos.

Se trabajará con docentes de las actividades curriculares (AC) Introducción a la Física, Física I, II y III correspondientes al Bloque Ciencias Básicas de las carreras de Ingeniería de la FCEIA UNR. Se convocará a 3 o 4 docentes de cada una de las AC procurando diversidad en sus edades, experiencia docente, cargos que revisten, entre otros aspectos. El cuestionario se enviará por correo electrónico. Los docentes convocados compartirán las respuestas y, a partir de ésta y otras actividades, reflexionarán en torno a su propia práctica, en el contexto de un Seminario Taller, habiendo asumido previamente el compromiso de su participación en el mismo. En el primer encuentro se destinará un tiempo para aclarar posibles dudas sobre las preguntas del cuestionario a fin de que puedan completar o ampliar sus respuestas.

Las producciones derivadas del seminario taller permitirán obtener insumos relevantes para caracterizar los usos que los docentes hacen de las GC de datos experimentales y el proceso de modelización subyacente ante diferentes situaciones problemáticas de laboratorio, como así también sus modos de gestión.

IV. CUESTIONARIO: ELEMENTOS Y COMENTARIOS

La siguiente tabla muestra los ítems iniciales del cuestionario.

Tabla I. Cuestionario, ítems iniciales.

Percepciones de docentes de Física básica universitaria sobre su práctica en el contexto del laboratorio.
A partir de las respuestas al presente cuestionario se busca comprender los diferentes escenarios de trabajo y todo aquello en lo que se involucra un docente cuando organiza su práctica en el contexto del laboratorio. Los resultados obtenidos se tendrán en cuenta para identificar posibles transformaciones en la gestión de los laboratorios que atiendan a la articulación de estrategias didácticas entre los distintos cursos de Física. Agradecemos de antemano su colaboración.
Datos personales
Edad
Título de grado
Título de posgrado
Experiencia en Docencia
Nivel Secundario Si/No (Tachar lo que no corresponde) - Período en Años/Meses
Instituciones*
Nivel Terciario Si/No (Tachar lo que no corresponde) – Período en Años/Meses
Instituciones*
Nivel Universitario Si/No (Tachar lo que no corresponde) – Período en Años/Meses
Instituciones*
Nivel Posgrado Si/No (Tachar lo que no corresponde) – Período en Años/Meses
Instituciones*
*Si son más de dos, indicar la/las que considera más relevante/s.
Máximo cargo que desempeña actualmente en la FCEIA
Ayudante
JTP
Adjunto
Asociado
Titular
Dedicación en el cargo
Simple
Media
Exclusiva
Otras actividades en su cargo docente
Investigación
Extensión
Gestión
En caso de participar en proyectos de investigación o extensión, mencione el título del proyecto y su director
Otras actividades profesionales
¿En los últimos dos años participó en instancias de formación? Si su respuesta es SI, especifique en cuáles y la cantidad de horas.
¿Qué tipo de lectura prefiere? Si está leyendo algún libro en estos días, ¿podría indicar el autor y el título?
¿Cuántas horas semanales dedica habitualmente a preparar sus clases?

A continuación, se consignan las preguntas para reflexionar incluidas en el cuestionario. Cada una de ellas se acompaña de un comentario referido a la información que se espera recabar.

1. *Teniendo en cuenta los “trabajos prácticos” de laboratorio que habitualmente desarrolla en su actividad curricular (AC), ¿cuáles considera que son los principales aspectos de la práctica profesional de un ingeniero que se ponen en juego en los mismos?*

2. *¿Considera que esos trabajos prácticos pueden caracterizarse como auténtica actividad científica escolar?, ¿por qué?*

Con estas dos preguntas se busca reconocer desde qué perspectiva el docente propone las situaciones problemáticas de laboratorio; es decir, si está pensando la tarea en función de los problemas de la ingeniería, o desde la formación conceptual en física como uno de los fundamentos de actividades curriculares posteriores. En particular, interesa identificar las posibles relaciones que puede establecer en torno a la modelización-graficación y al uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Asimismo, se pretende generar la reflexión acerca del sentido de las actividades que habitualmente se desarrollan en el laboratorio, y poner de manifiesto algunas concepciones sobre la actividad científica, pues éstas condicionan el diseño de los trabajos prácticos y en consecuencia la ciencia que se aprende.

3. *¿Podría mencionar algunas características de los trabajos prácticos de su AC que hayan sido modificadas por las tecnologías de la información y la comunicación en los últimos años?*

Se buscan identificar posibles cambios derivados de la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación que abarcan objetivos generales, contenidos específicos y metodologías. Vale decir, si a partir de esos cambios tecnológicos se rediseñó la tarea o simplemente se ajustó el trabajo práctico a la nueva tecnología, considerada como simple herramienta.

4. *¿Cómo están organizadas las actividades de laboratorio en su AC? ¿Qué grado de decisión tiene sobre esas actividades? ¿Qué aspectos tiene en cuenta al planificar las clases de laboratorio?*

Se espera reconocer si los docentes se limitan a seguir la secuencia didáctica propuesta en el marco de la AC para las distintas actividades experimentales o la adecuan atendiendo a los conocimientos previos de los estudiantes, generalmente insuficientes ante las nuevas situaciones experimentales; a las dificultades que tienen al abordarlas, habitualmente ligadas a la modelización del sistema en estudio y a la transformación de los sistemas semióticos de representación; como así también a los intereses de la mayoría de los estudiantes.

5. *¿Tiene en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes?, ¿cómo recaba información sobre los mismos? Interesa conocer la/s metodología/s utilizada/s para detectar los conocimientos previos conceptuales y procedimentales inherentes al trabajo en el laboratorio de los estudiantes.*

6. *¿Cómo caracterizaría su rol en las prácticas de laboratorio con la incorporación de medios digitales?*

Se busca indagar cómo se posiciona en el ámbito de la clase de laboratorio, las características del aprendizaje que promueve en los estudiantes y las acciones de gestión que considera pertinentes en este contexto.

7. *¿Qué saberes de su formación disciplinaria, experiencial o práctica reconoce que tienen o han tenido influencia, o son fuente de recursos, en el desarrollo de su práctica docente?*

Interesa detectar el entramado de saberes desde los cuales desarrollan su práctica docente, si provienen de su experiencia como estudiantes y a partir de ésta construyen y reconstruyen su práctica, si se apoyan en alguna perspectiva teórica, si derivan de rutinas que le dan seguridad, si busca volcar experiencias de su actividad profesional en ámbitos no escolares, entre otras posibilidades.

8. *Atendiendo a las complejas condiciones de la enseñanza en todos los niveles educativos, ¿cuáles son las competencias, destrezas, actitudes que como docentes tendríamos que desarrollar para establecer una relación docente-estudiante efectiva?, ¿cómo se podría favorecer ese proceso de desarrollo?*

Se espera identificar las competencias, destrezas, actitudes que consideran que como docentes tendrían que desarrollar para ejercer su práctica en el contexto en el que están inmersos. Así como también, generar marcos de interpretación sobre las opciones que estiman los preparan para desempeñarse como docentes y que abren nuevas formas de intervención pedagógica.

V. A MODO DE CIERRE

En el actual contexto de la enseñanza universitaria, el reconocimiento del perfil docente se constituye en un elemento relevante para la mejora de la calidad y la innovación educativa. En este sentido, la implementación del cuestionario presentado y la posterior reflexión conjunta de los docentes convocados en torno a las respuestas permitirán la elaboración de tales perfiles. Cabe aclarar que las preguntas resultaron de un profundo debate al interior del grupo de investigadores, autores de este trabajo, reflexionado sobre la necesidad de la pregunta, la claridad en el enunciado de la misma a fin de obtener la mayor cantidad de información posible y la autenticidad en las respuestas, de manera de alcanzar resultados significativos acordes a los objetivos con los cuales fue diseñado el cuestionario.

REFERENCIAS

- Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo-Aymerich, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Investigación y Educación en Ciencias*, Año 4 Nro. Especial 1, 40-49.
- Buendía, G. (2012). El uso de las gráficas cartesianas. Un estudio con profesores. *Educación Matemática*, 24(2), 9-35.
- Cantoral, R., Farfán, R., Lezama, J. y Martínez-Sierra, G. (2006). Socioepistemología y representación: algunos ejemplos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, núm. Esp, 83-102.
- Cordero, F. (2006). La modellazione e la rappresentazione grafica nell'insegnamento-apprendimento della matematica. *La Matematica e la sua Didattica*, 20(1), 59-79.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006), *Metodología de la investigación (4a ed.)*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- León, O. y Montero, I. (2003). *Métodos de investigación en Psicología y educación (3ra ed.)*. Madrid: McGraw-Hill.
- Montiel, G. (2010). Hacia el rediseño del discurso: formación docente en línea centrada en la resignificación de la matemática escolar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 13 (4-1), 69-84.
- Rojas Valladares, A. L., Estévez Pichs, M. A., y Domínguez Urdanivia, Y. (2018). La formación psicopedagógica del docente como ámbito profesional. *Revista Conrado*, 14(62), 266-271. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>.