



## Prácticas experienciales a distancia en la formación de futuros profesores de física: un estudio de caso sobre las prácticas supervisadas

Mesa temática: 2. Articulación entre la DG y las DE: categorías en diálogo en el marco de las prácticas docentes en el nivel superior. Rupturas o continuidades ante el contexto de pandemia.

Leonardo André Testoni

Universidade Federal de São Paulo

[leonardo.testoni@unifesp.br](mailto:leonardo.testoni@unifesp.br)

Simone Alves de Assis Martorano

Universidade Federal de São Paulo

[simone.martorano@unifesp.br](mailto:simone.martorano@unifesp.br)

Ana Maria Santos Gouw

Universidade Federal de São Paulo

[ana.gouw@unifesp.br](mailto:ana.gouw@unifesp.br)

Patrícia Rosana Linardi

Universidade Federal de São Paulo

[linardi@unifesp.br](mailto:linardi@unifesp.br)

### Resumen

El comienzo de 2020 trajo, en el contexto mundial, una situación atípica provocada por la pandemia de COVID-19. En el ámbito educativo, las escuelas y universidades migraron sus clases presenciales a las plataformas digitales en un corto período de tiempo, sin la posibilidad de discutir una planificación adecuada. Partiendo de la premisa de que la didáctica experimental tiene su importancia consolidada en la enseñanza de la Física, el presente trabajo buscó investigar las percepciones de los estudiantes de pregrado de Física, durante sus prácticas supervisadas, al proponer clases experimentales a distancia. Hodson (1994) defiende la didáctica experimental como una posibilidad de hacer que los alumnos sean activos en el proceso de enseñanza, hecho que, en nuestra opinión, haría que dichos experimentos tuvieran continuidad, incluso en un contexto de pandemia. Dicha visión se basa en Vygotsky (1978), cuando retrata la importancia de la interacción social en el desarrollo cognitivo, caracterizando dicha distancia como Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). La investigación se llevó a cabo mediante el seguimiento de doce alumnos que asistían a un curso de pregrado de Física en una universidad pública brasileña. Se les pidió



que planificaran una lección experimental y epistemológica a distancia (Hodson, 1994), centrada en la construcción de conceptos físicos implicados en un entorno de aprendizaje investigativo. Para el presente evento, traeremos un corte del análisis de los resultados obtenidos, centrándonos en las percepciones de uno de los aprendices observados. El citado aprendiz propuso una actividad a distancia sobre la disipación de la energía mecánica a una clase de alumnos de educación básica en formato remoto, que consistía en solicitar la caída de una goma escolar desde una altura de 1m. El análisis de la percepción de los aprendices (Brito & Costa, 2010) permitió observar varias notas sobre la aplicación de dicha actividad experimental a distancia: (a) dificultad para percibir las dificultades de los alumnos, debido a que muchos de ellos no publican sus dudas, por la ausencia de privacidad que permite la plataforma remota; (b) una pérdida en las relaciones interpersonales para la discusión de la actividad, afectando la construcción social del conocimiento (Vigotski, 1978), (c) además de que el aprendiz observado señala la necesidad de cuidado al preparar las actividades remotas, no se deben realizar transposiciones integrales de metodologías presenciales al formato digital, sin adaptaciones en la planificación. Dicho esto, encontramos que la enseñanza a distancia practicada durante la pandemia de Covid-19 comprometió las prácticas didácticas de carácter experimental, ya que la interacción necesaria para la comprensión del experimento, así como la presentación de dudas, por parte de los alumnos, se vio perjudicada. En lo que respecta a la enseñanza a distancia, es necesario un debate en profundidad para determinar sus verdaderas aportaciones y las limitaciones de la enseñanza durante la pandemia.

*Palabras claves:* enseñanza de la física, enseñanza superior, formación de maestros

## Introducción

La rápida llegada de la pandemia provocada por la propagación del COVID-19 obligó a adoptar medidas extremas de distanciamiento social, que afectaron enormemente al sistema educativo. Sin la formación necesaria ni tiempo para una planificación adecuada, los profesores de todo el mundo tuvieron que adaptar sus estrategias de enseñanza a la modalidad a distancia (Oliveira & Souza, 2020). Ante esta situación, se hace imprescindible comprender el proceso de enseñanza-aprendizaje en esta nueva configuración pedagógica, más precisamente, es necesario entender las nuevas formas de relación entre los actores del proceso educativo, que, debido a esa planificación apresurada, terminó caracterizándose por la exposición de las clases presenciales, ya preparadas por los profesores en un entorno digital, con una transposición directa (Sousa, 2020).

Malanchen (2015) ya señala que la educación a distancia traería una supuesta



democratización de los procesos pedagógicos, pero hay que tener reservas cuando dicho sistema educativo se basa totalmente en la transposición directa de las clases presenciales al modo remoto. Así, el artículo en cuestión se inserta en un proyecto más amplio de las universidades públicas brasileñas, que abordan la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en la pandemia. Desde un punto de vista más específico, el presente trabajo se centró en las percepciones de los estudiantes de Física, aunque de forma exploratoria, sobre las clases experimentales a distancia, buscando responder a la pregunta: ¿cuáles son las dificultades y potencialidades que los futuros profesores de Física señalan sobre la implementación de las clases experimentales a distancia?

En esta etapa, específicamente, es necesario coincidir con Hodges et al. (2020), quien advierte para que una verdadera educación a distancia sea eficiente, debe ser planificada para ello, estableciendo un flujo, continuidad y metodologías pensadas exclusivamente para dicho formato. En la línea opuesta, el actual contexto de pandemia trae consigo la llamada enseñanza a distancia de emergencia, caracterizada por un cambio temporal en la entrega de instrucciones a los estudiantes y, en estas condiciones, la investigación aquí reportada buscó explorar cómo se han adaptado los futuros profesores de física, específicamente en lo que respecta al uso de actividades experimentales.

Siguiendo esta línea de pensamiento, la Física tiene su desarrollo basado en metodologías experimentales y, por tanto, su enseñanza debe basarse en la experimentación como estrategia pedagógica (Força et al., 2017). Laburú (2016) señala la necesidad de incluir los experimentos en la enseñanza de la Física, categorizándolos en varias funciones, de las cuales nos centraremos en su característica de aportar puntos de vista más coherentes con la naturaleza de la ciencia y el desarrollo del conocimiento científico. Hodson (1994) también defiende la importancia de los experimentos didácticos en una perspectiva epistemológica, permitiendo la discusión entre los alumnos en la búsqueda de la validación de hipótesis y proposición de modelos científicos.

En cuanto a la formación de los futuros profesores de física, es necesario dejar claro a los estudiantes de grado que tal visión sobre la experimentación didáctica encuentra sus fundamentos, por ejemplo, en la obra de Vygotsky (1978), cuando retrata la importancia de la interacción social en el desarrollo cognitivo, pues a partir de esta interacción, la socialización de nuevas propuestas y modelos entre los estudiantes más y menos capacitados para la actividad puede generar el aumento de los niveles de aprendizaje, en alusión a la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). A continuación, presentaremos el desarrollo de la metodología utilizada, así como los resultados obtenidos.



## Desarrollo

La investigación se llevó a cabo con un grupo de cinco estudiantes que, en el momento de la investigación, cursaban la licenciatura en Física en una universidad pública brasileña. En concreto, estos sujetos de investigación se inscribieron en la asignatura "Prácticas supervisadas en Física". Se pidió a los futuros profesores que planificaran, juntos, una clase de física experimental, que se aplicaría, en formato remoto, a los alumnos de educación básica.

Durante la fase de planificación, los estudiantes eligieron presentar una clase de física experimental sobre el coeficiente de restitución de energía, que consistía en dejar caer una goma escolar desde una altura de 1 metro. El plan de clases propuesto también incluía la respuesta a cuestionarios antes y después del experimento, con preguntas sobre la energía mecánica. La lección preparada presentaba un sesgo epistemológico (Hodson, 1994), centrándose en la construcción de los conceptos físicos implicados en un entorno de aprendizaje investigativo.

Después de la clase, los futuros profesores fueron entrevistados de forma semiestructurada (André, 2013), buscando entender, aunque sea de forma exploratoria, sus percepciones sobre la clase experimental a distancia realizada. Para una mayor profundización, apoyamos nuestras interpretaciones en el Análisis de Contenido (Bardin, 2011), como "[...] un conjunto de técnicas [...] que permiten inferir conocimientos relativos a las condiciones de producción/recepción (variables inferidas) de estos mensajes ( p. 47)".

A continuación se describirá el análisis de los resultados, a partir de algunos extractos de los discursos de los futuros profesores durante las entrevistas, caracterizados por episodios de interés académico (Testoni & Abib, 2014). Para una mejor organización de los datos, sintetizamos dichos episodios y nombramos anónimamente a los profesores con los códigos P1, P2,...,P5.

Al ser preguntados, en un primer momento, sobre la planificación de las clases, observamos una dificultad de los futuros profesores para realizar una planificación específica para el contexto remoto, según el siguiente episodio.

*P1: Encontramos un experimento en el libro [de texto] y pensamos que podríamos utilizarlo en línea.*

*P2: Sí... parecía sencillo, dejar caer una goma de 1 metro de altura y ver a qué altura volvía... era sólo pedir a los alumnos que ordenaran la goma [...].*

El episodio anterior ilustra la situación ya señalada por Hodges et al. (2020), en la que la situación de emergencia de la enseñanza a distancia conlleva la ilusión de que basta



con transponer una propuesta pedagógica presencial al ámbito remoto, sin realizar una planificación o adaptaciones adecuadas. Esta condición se observó en el grupo de estudiantes universitarios analizados, que buscaban una propuesta de lección experimental ya hecha en un libro de texto, es decir, planificada específicamente para un contexto no online.

Al interrogar a los futuros profesores sobre el desarrollo de la clase, se pudo comprobar la dificultad de gestionar una práctica pedagógica experimental a distancia.

*P3: Creo que la principal dificultad era asegurarse de que los alumnos entendían[...]*

*P1: Debía haber unos 30 estudiantes en la sala [virtual]... como mucho tres tenían la cámara abierta... hablábamos, pero no sabíamos si estaban realmente allí [risas].*

*P5: Se pierde un poco, ¿no? Antes explicábamos cómo hacer el experimento, pero con la fisonomía ayuda... ya sabes, sólo con ver la cara del alumno, si tiene dudas, si ha entendido...*

Los extractos anteriores aportan una primera pista sobre las dificultades encontradas en la práctica a distancia, que se refiere a la gestión del aula: los futuros profesores mostraron dificultades para identificar posibles defectos en el aprendizaje de los conceptos explicados, dada la falta de comunicación con los alumnos. Este hecho lo corrobora el discurso de P3:

*P3: Cuando miramos sus respuestas [de los alumnos] en el cuestionario inicial, parecía que todos lo sabían todo... incluso nos preguntamos si se habían copiado unos a otros, o de Internet... pero es imposible saberlo...*

El episodio anterior muestra otra percepción negativa de los estudiantes de grado sobre el entorno docente de las emergencias a distancia, de nuevo vinculada a la dificultad de comunicación e interacción con los estudiantes, que impidió una correcta validación de uno de los instrumentos evaluativos utilizados. Más concretamente, en lo que respecta a la propia práctica experimental, los alumnos afirmaron que, tras el inicio de la actividad, más estudiantes abrieron la cámara para hacer el experimento en sus casas.

*P3: Cuando empezaron a hacer [el experimento], se abrieron algunas cámaras más, pero aun así, era la minoría. A los que pudimos ver, se notaba que intentaban hacer el experimento y parecía que lo disfrutaban, esta idea de empezar [la actividad] con un reto motiva más, creo que es mejor que dar un guión... De vez en cuando, alguien ponía una pregunta en el chat, pero era raro...*



La afirmación anterior permite inferir, aunque de forma exploratoria, una percepción positiva del enfoque experimental epistemológico (Hodson, 1994), en el que una situación-problema desafiante es el punto de partida de las prácticas experimentales, a diferencia de las visiones más tradicionales, que tratan el experimento como un paso a paso registrado en un guión, en el que el alumno debe rellenar huecos con algunas mediciones.

Así, y en consonancia con los episodios obtenidos a través de las entrevistas a los futuros profesores, podemos traer la dificultad en la interacción/comunicación como uno de los factores más citados por los aprendices, que causó dificultades en la gestión de la clase experimental. Además, el entorno remoto, en opinión de los futuros profesores, tampoco era acogedor para las dudas de los alumnos, como se expone a continuación.

*P2: [...]Creo que a muchos estudiantes les daba vergüenza hablar durante la clase en línea, porque todo el mundo estaba escuchando lo que se decía, a diferencia de la clase normal [presencial]... no hay manera de no exponerse*

De esta manera, según las percepciones de los profesores, los extractos parecen evidenciar una especificidad de la lección a distancia planificada, ya que, contrariamente a nuestras hipótesis iniciales, el entorno virtual no motivó la comunicación interpersonal, que podría obstaculizar las posibles evoluciones conceptuales, en relación con la Zona de Desarrollo Próximo (Vygotsky, 1978).

## **Conclusiones / Reflexiones finales**

La física se basa en metodologías experimentales, lo que hace de la experimentación una estrategia didáctica fundamental para la enseñanza de esta ciencia. La enseñanza de la física debe basarse en la observación e interpretación de los fenómenos naturales, principalmente en una visión epistemológica (Hodson, 1994), en la que el alumno construye activamente el concepto científico que hay detrás del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para una adecuada realización, dicho proceso debe traer como uno de sus fundamentos la socialización de ideas en pequeños grupos, promoviendo interacciones, validaciones y pruebas de hipótesis, en un ambiente pedagógico que permita la implementación de Zonas de Desarrollo Próximo (ZDP) fructíferas para la evolución cognitiva, según Vygotsky (1978).

Así, la investigación aquí expuesta se propuso, en un contexto pandémico, observar las percepciones de los futuros licenciados en Física, durante su práctica supervisada, sobre



la inserción de prácticas experimentales a distancia en un ambiente pedagógico, donde los estudiantes de educación básica reproducirían tales prácticas en sus lugares de aislamiento.

Los resultados del estudio exploratorio permitieron el conocimiento de algunas evidencias que corroboran la percepción negativa de los futuros docentes respecto a dichas experimentaciones en un entorno remoto emergente (ARE). A pesar del sesgo epistemológico e investigativo de la actividad propuesta, los cursillistas afirmaron con vehemencia que el ARE dificulta la interacción y comunicación con los alumnos, contribuyendo a la no resolución de dudas, a las dificultades para identificar la correcta comprensión de las consignas por parte de los alumnos, así como a la poca fiabilidad de los instrumentos evaluativos.

Así, es importante destacar la importancia de una correcta planificación de una actividad pedagógica a distancia, no pudiendo concebir una simple transposición del contexto presencial al online, ya que los instrumentos y métodos utilizados tienen especificidades y éstas deben ser consideradas y adaptadas con precaución a otros entornos.

#### Referencias:

- Brito, Márcia; Costa, Marcio (2010). Práticas e percepções docentes e suas relações com o prestígio e clima escolar das escolas públicas do município do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Educação*, v. 15, n. 45, p. 500-510.
- Força, A. C., Laburú, C. E., & DA SILVA, O. H. M. (2011). Atividades experimentais no ensino de física: teoria e práticas. *VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 7.
- Hodges, C. B., Moore, S., Lockee, B. B., Trust, T., & Bond, M. A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning.
- Hodson, D (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, 3, 299-313.
- Laburú, C. E. (2016). Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala de professores. *Investigações em Ensino de ciências*, 10(2), 161-178.
- Malanchen, J. (2015). Pedagogia Histórico-Crítica e saber objetivo versus multiculturalismo e o relativismo no debate curricular atual. *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, 7(1), 58-67.
- Oliveira, Hudson; Souza, Francimeire (2020). Reflexões Educacionais em Tempos de Pandemia (Covid-19). *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, v. 2, n. 5, p. 15-24.



Red Universitaria  
Interinstitucional para el  
Desarrollo del Campo Didáctico  
en la Educación Superior



UNCUYO  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
FILOSOFÍA Y LETRAS



FACULTAD DE  
EDUCACIÓN

- Sousa, H.A. (2020). Da tela pra cá é diferente: trabalho docente e ensino a distância nas escolas privadas. *FEPESP. Federação dos Professores do Estado de São Paulo*.
- Testoni, L. A., & dos Santos Abib, M. L. V. (2014). *Caminhos criativos na formação inicial do professor de Física*. Paco Editorial.
- Vigotski, Lev (1978). *Mind in Society - The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge: Harvard University Press.