

**Actividad experimental realizada por estudiantes de licenciatura en física utilizando una aplicación para telefono movil: subsidios para el debate de la formación inicial del profesorado**

**Atividade experimental realizada por licenciandos em física com uso de aplicativo para celular: subsídios para discussão da formação inicial do professor**

DOI:10.34117/bjdv7n10-137

Recebimento dos originais: 07/09/2021

Aceitação para publicação: 13/10/2021

**Valéria Silva Dias**

Universidade de São Paulo  
E-mail: valeria.dias@usp.br

**Fernando Luiz de Campos Carvalho**

Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho  
E-mail: fdecamposcarvalho@gmail.com

**Jéssica Miranda e Souza**

Universidade de São Paulo  
E-mail: jessica\_souza@usp.br

**Ricardo Aparecido Pereira**

SESI  
E-mail: ricardo.pereira@sesisp.org.br

**André Machado Rodrigues**

Universidade de São Paulo  
E-mail: rodrigues.am@usp.br

**Resumen**

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es una demanda actual en la enseñanza de la Física, pero todavía no es una realidad en las aulas. La escasa formación de muchos docentes en cuanto al enfoque pedagógico del uso de las TIC es un factor relevante para no utilizar dichos recursos. Es necesario que los docentes desarrollen habilidades y competencias para realizar una actividad que sea verdaderamente innovadora, es decir, que cambien la tradición instruccional de la enseñanza. Así, en nuestro trabajo proponemos una actividad que involucra el uso de aplicaciones móviles e instrumentos de medición para estudiantes de licenciatura en Física para que puedan experimentar y pensar en una actividad innovadora en el aula, por lo que pudimos indagar su actitud ante esta experiencia. Los resultados muestran que existen aspectos positivos en cuanto a la formación de dichos estudiantes. Sin embargo, existen brechas derivadas del modelo de formación tradicional y que interfieren en el pleno desarrollo de estos futuros docentes.

**Palabras-clave:** Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), aplicación móvil, formación del profesorado, enseñanza de la física.

## Resumo

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) é uma demanda atual no ensino de Física, porém ainda não é uma realidade nas salas de aula. A má formação de muitos professores no que diz respeito à abordagem pedagógica do uso das TIC é um fator relevante para a não utilização de tais recursos. É necessário que os professores desenvolvam habilidades e competências para conduzir uma atividade que seja de fato inovadora, ou seja, que alterem a tradição instrucionista do ensino. Dessa forma, em nosso trabalho propomos uma atividade envolvendo o uso de aplicativos de celular e instrumentos de medição à licenciandos em Física para que vivenciassem e pensassem sobre uma atividade inovadora em sala de aula, assim pudemos investigar a postura dos mesmos diante dessa experiência. Os resultados mostram que há aspectos positivos com relação à formação dos licenciandos, entretanto ainda há lacunas oriundas do modelo tradicional de formação e que interferem no pleno desenvolvimento desses futuros professores.

**Palavras-chave:** Tecnologias de informação e comunicação (TIC), aplicativo para celular, formação de professores, ensino de Física.

## 1 INTRODUCCIÓN

Existe una gran demanda de que el docente sepa afrontar la inserción de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en sus clases. Durante más de una década, Fiolhais y Trindade (2003) sugieren que los profesores deben superar el fracaso de los métodos tradicionales frente a las nuevas generaciones y ser capaces de utilizar la investigación y la innovación en el aula. Por ello, creemos que los cursos de formación inicial docente deben ofrecer experiencias innovadoras a los estudiantes de licenciatura, acercándolos a las TIC.

Sin embargo, sabemos que aún existen pocas experiencias de este tipo en los cursos de formación inicial del profesorado. Vaniel, Heckler y Araújo (2011) aportaron información sobre la inserción de las TIC en la enseñanza de la Física analizando el proyecto político pedagógico (PPP) de un curso de formación inicial docente y entrevistando a los licenciados. Los autores observaron a través del análisis del PPP que no se hizo énfasis en la importancia de las TIC en la enseñanza de la Física, y en las entrevistas con los estudiantes de licenciatura notaron que la mayoría de ellos no sabía utilizar dichos recursos con fines didácticos.

En un trabajo más amplio, Tardif (2000) ha discutido los problemas epistemológicos del modelo universitario de formación. Según el autor, los cursos de formación docente se diseñan globalmente según un modelo aplicacionista de conocimiento y este modelo se diseña según una lógica disciplinaria y no según una lógica profesional centrada en el estudio de las tareas y realidades del trabajo docente. Así, existe una gran posibilidad de que la introducción de las TIC en las clases se restrinja a la informatización de la docencia, es decir, la simple inserción del ordenador en el aula sin cambiar la tradición instruccional de la enseñanza.

Creemos que para que el uso de las TIC vaya acompañado de una innovación en las prácticas pedagógicas, es necesario que el docente tenga habilidades y competencias para realizar actividades verdaderamente innovadoras, en las que cumpla el rol de mediador, haciendo uso de las TIC y adecuadamente, explorando tales recursos. Por lo tanto, es necesario comprender qué competencias y habilidades son necesarias para que el profesorado pueda incluir las TIC en sus actividades docentes y luego desarrollarlas en los cursos de formación inicial.

En este trabajo presentamos algunos resultados obtenidos con estudiantes de un curso de Licenciatura en Física que participaron en una actividad experimental utilizando una aplicación móvil que tenía como objetivo mapear el nivel de intensidad sonora en un aula. Se comenta la actitud de los futuros profesores hacia la actividad práctica, así como su valoración de las dificultades que implica el desarrollo de la actividad y la posibilidad de realizar esta actividad en la Educación Básica.

### 1.1 INVESTIGACIÓN

El objetivo de este trabajo es investigar cómo se posicionan los futuros profesores de Física ante el reto de utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en una actividad de aula. La actividad fue de naturaleza experimental e involucró el uso de una aplicación de teléfono móvil y un medidor de decibelios para medir el nivel de intensidad del sonido de una fuente de sonido fija.

Para ello, seleccionamos a un grupo de estudiantes de la carrera de Licenciatura en Física de la Universidad de São Paulo, matriculados en la asignatura Docencia Práctica de la Física. Estos futuros profesores estaban en la segunda mitad del curso, por lo que ya habían cursado gran parte de las asignaturas experimentales del plan de estudios. La actividad bajo análisis se realizó en el contexto de la asignatura Prácticas en Docencia Física, articulada a la Práctica Curricular Supervisada.

La investigación cualitativa tuvo dos fuentes de datos. Un cuestionario con tres preguntas dirigido a los estudiantes de licenciatura que abordaban: (1) evaluación del grado de dificultad que encontraría un estudiante de bachillerato para realizar la actividad, (2) evaluación del grado de dificultad que tendría un profesor de física para realizar la actividad en secundaria, (3) dificultades encontradas en la realización de la actividad en la construcción de un modelo matemático capaz de incorporar las variables significativas del fenómeno y señalar sugerencias para mejorar la actividad. La segunda fuente de datos fue la grabación de audio y video de la clase en la que los estudiantes de licenciatura desarrollaron la actividad y las discusiones desarrollada en grupos, posteriores a la actividad.

Para el desarrollo de la actividad experimental, cada grupo (de 5 a 6 personas) recibió una hoja con los objetivos principales y secundarios de la actividad. El objetivo principal se definió como: crear un modelo con el cual sea posible mapear el nivel de intensidad del sonido, en DB, en todo el aula. Se solicitó la sistematización de la actividad: qué factores se deben tener en cuenta para el desarrollo del modelo y cómo el docente podría conducir una discusión desde un punto de vista experimental. Antes de realizar las mediciones, los grupos presentaron las propuestas sobre cómo se debería realizar el procedimiento experimental.

La pregunta orientadora de la actividad fue: ¿cuál es el mejor lugar para sentarse en el aula, considerando al profesor como una fuente de sonido fija? Se propuso a los estudiantes que construyeran las curvas de intensidad del sonido y luego identificasen el mejor lugar para escuchar al profesor durante la clase.

La expectativa era que los futuros profesores pudieran mapear el nivel de intensidad del sonido en el aula, ampliar la discusión sobre las funciones de dos variables y el uso de diferentes instrumentos de medición: decibelímetro y tableta / aplicación móvil. Con los datos obtenidos, discutimos las limitaciones encontradas en las propuestas presentadas en la hoja distribuída, las dificultades que los estudiantes de licenciatura proyectaban para aplicar esta actividad en el futuro, y si se sentían capaces de realizar dicha actividad en sus futuras aulas.

## **2 RESULTADOS Y ANÁLISIS**

A partir de las respuestas entregadas por los estudiantes de licenciatura y de la grabación de audio de toda la actividad, se pudieron observar aspectos positivos en cuanto a la formación de dichos estudiantes.

A partir de la grabación de audio, los datos se transcribieron para su análisis. La propuesta para la realización de la actividad fue presentada por un docente, que llamó la atención sobre la apropiación de las nuevas tecnologías para su uso en el aula con actividades prácticas que pueden ayudar a crear el ambiente adecuado para facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se conectó una fuente con una frecuencia en la banda de 200 Hz y se pidió a los estudiantes que desarrollaran un modelo a partir de medidas con varios instrumentos a su disposición, centrado en la aplicación del teléfono móvil para medir el nivel de intensidad del sonido y el decibelímetro. El profesor llamó la atención de los alumnos sobre la observación de posibles diferencias en las medidas tomadas con el decibelímetro y la aplicación.

Algunos grupos encontraron diferencias significativas en las medidas con los diferentes instrumentos.

A partir de las respuestas escritas, encontramos que, en cuanto al grado de dificultad encontrado por los estudiantes de licenciatura para realizar la actividad, 4 grupos consideraron la actividad fácil y 4 grupos consideraron difícil la actividad, 3 grupos la consideraron como de un nivel medio. El problema más grande encontrado fue el de modelar el fenómeno asociado al ruido en la habitación durante las mediciones. Quienes consideraron que la actividad es fácil de realizar mencionaron lo fácil que es obtener los resultados de la medición mediante la aplicación móvil o el medidor de decibelios. Por otro lado, al responder sobre las dificultades que enfrentarían como docentes en el aula, al implementar una actividad de este tipo, 2 grupos consideraron la tarea fácil de aplicar, 4 grupos consideraron el nivel de dificultad medio, 5 grupos lo consideraron difícil de aplicar. En este caso, se presentan varias razones. Desde el tamaño de las clases, que dificultaría el avance de la actividad en una clase, pasando por el problema del acceso a la tecnología, es decir, la posibilidad de que la escuela permita descargar la aplicación o incluso la posibilidad de que los alumnos tengan un teléfono móvil compatible, una vez que nos ocupamos de las escuelas públicas. También se planteó el problema de la interpretación de los datos y la dificultad para realizar el trabajo de modelado. Cuando se les pide que presenten dificultades generales y sugerencias para la organización de este tipo de actividades, el factor más evidente es la dificultad para trabajar la correlación entre problemas prácticos y teorías desarrolladas en el aula.

La tendencia general expresada por escrito se refiere a la simplificación de la tarea, ya que la dificultad matemática interfiere directamente con el éxito de su ejecución. El objetivo en este caso es intentar extraer conceptos físicos asociados a la actividad,

buscando utilizar aplicaciones y establecer correlaciones simplificadas para ilustrar la teoría que se pretende discutir.

En general, el montaje de una grilla, equivalente al aula, era una de las características comunes en la organización para la toma de datos de todos los grupos. Sin embargo, la verificación del modelo teórico fue presentada en forma gráfica solamente por un grupo.

Los estudiantes de licenciatura plantearon varias preguntas sobre las medidas y cómo sería la mejor forma de llevarlas a cabo, cómo desarrollar actividades en el rol de estudiantes de secundaria, cómo dividir el espacio en el aula y cómo utilizar los diferentes instrumentos puestos a disposición. Además, mediar en la discusión en el caso de las ondas sonoras es difícil debido al tiempo limitado de la clase de física.

Destacan algunos aspectos asociados a la organización del aula y el procedimiento general de los estudiantes. Todos los grupos expresaron su preocupación por el ruido en el aula durante la recolección de datos. Sin embargo, en ningún momento, ningún estudiante se dirigió a la clase, aludiendo al hecho o pidiendo silencio para el desarrollo de la actividad. Por otro lado hubo la propuesta de simplificar la actividad para evitar la frustración que se manifestaría cuando no fuera posible, en base a los datos recolectados, obtener un resultado consistente con la relación ya conocida por ellos para el nivel de intensidad sonora y la distancia.

Por otro lado, durante la grabación de audio se puede ver el tiempo empleado por los estudiantes para discutir los diferentes escenarios para la realización de las medidas, cómo hacerlas, qué resultados se esperarían, qué podría interferir con estos resultados y cómo resolver esos problemas. Esta rapidez en la toma de datos está asociada a la forma tradicional, heredada por ellos, de disciplinas eminentemente experimentales, en la que todo el procedimiento está vinculado a un guión organizado para que no haya errores. Tradicionalmente, los guiones se preparan para una rápida recopilación de datos y una pequeña reflexión sobre la actividad en sí y los conceptos involucrados. El modelo consolidado consiste en seguir exactamente el recorrido presentado y esto es lo que garantiza el buen desarrollo de la actividad experimental. Sin embargo, esto no es sinónimo de comprensión y apropiación de los conceptos y del método científico.

El docente, al comentar el desempeño de la actividad, también abordó la característica de la modelización matemática, es decir, el intento de establecer una correlación entre variables y, siempre que sea posible, establecer una relación matemática entre ellas. Comprender cómo interactúan estas variables entre sí y cómo presentar estas

características a los estudiantes en el aula puede ser una forma de explorar el carácter interdisciplinario de este tipo de actividad.

También en las discusiones con el grupo de estudiantes de licenciatura, se consideró determinante el rol del docente en la mediación, por lo que el uso de aplicaciones de telefonía móvil podría ser de suma utilidad en el desarrollo de estas actividades. La precisión de los resultados proporcionados por la aplicación también ha sido mencionada en las discusiones con los estudiantes.

De esta manera, fue posible observar algunas características asociadas a las competencias y habilidades de los estudiantes de licenciatura en cuanto a la reflexión sobre el uso de actividades experimentales en el aula. Sin embargo, esta reflexión aún se circunscribe a algunos aspectos que impiden la plena apropiación de nuevos instrumentos, ya que aún quedan vacíos por llenar en cuanto a conocimiento y método al considerar las actividades experimentales como base para discutir los conocimientos de física.

### 3 CONCLUSIÓN

El uso de las TIC asociadas a la enseñanza de la Física requiere el desarrollo de habilidades y competencias de los futuros docentes que deben movilizarse en la realización de actividades prácticas, planificando dichas actividades, orientando la recolección de información, promoviendo el análisis y la crítica de la información recolectada, orientando debate entre los estudiantes, planteando hipótesis explicativas sobre el contenido estudiado, modificando el material existente para integrar mejor los contenidos, etc.

La brecha existente por el método tradicional puede interferir directamente con la apropiación por parte de los futuros docentes, ya que la estructura de la actividad experimental, en las clases de pregrado, está tradicionalmente estructurada para que no haya fallas y, por lo tanto, inducir al alumno a poca reflexión. sobre los posibles resultados y dificultades a superar en la elaboración de este tipo de actividad.

Así, al brindar a los futuros docentes algunas experiencias innovadoras, es posible promover el debate sobre tales habilidades y competencias, contribuyendo al cambio de postura, apropiándose de estas tecnologías y utilizándolas en actividades, así como la modelización matemática en la docencia. de la física.

## REFERENCIAS

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. **Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 3, p. 259–272, set. 2003.

VANIEL, B. V.; HECKLER, V.; ARAÚJO, R. R. **Investigando a inserção das TIC e suas ferramentas no ensino de Física: estudo de um curso de formação de professores.** Trabalho apresentado no XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011 – Manaus, AM.

TARDIF, M. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários - Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério.** Revista Brasileira de Educação. n. 13, 2000, p. 5-24.