

# ¿LA INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE FÍSICA RESPONDE A LOS PROBLEMAS DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA?\*

REZENDE<sup>1</sup>, FLAVIA y OSTERMANN<sup>2</sup>, FERNANDA

<sup>1</sup> Núcleo de Tecnología Educacional para a Saúde – UFRJ

<sup>2</sup> Instituto de Física – UFRGS

---

**Palabras clave:** Ambiente virtual constructivista; Formación del maestro; Enseñanza–aprendizaje de Física; Investigación en enseñanza de Física; Práctica docente.

## OBJETIVO

En el contexto de la selección de recursos pedagógicos\*\* para un ambiente virtual constructivista (denominado InterAge\*\*\*) para formación de maestros, el objetivo de este trabajo fue la confrontación entre problemas de la práctica pedagógica con lo que la investigación en enseñanza–aprendizaje de Física ha proporcionado en este siglo. Este camino está orientado básicamente, por las siguientes cuestiones: (i) ¿cómo se caracteriza la enseñanza y el aprendizaje de Física según la investigación en enseñanza de Física en Brasil? y (ii) ¿en qué medida la investigación responde a los problemas de la práctica pedagógica del maestro de Física?

## MARCO TEÓRICO

El InterAge es un ambiente virtual constructivista (Jonassen, 1998) que tiene como premisa básica colocar al alumno en el control del proceso de aprendizaje. En líneas generales, el diseño educativo del InterAge tiene como principios estimular la *reflexión-en-la-acción* (Schön, 2000), promover la interacción y incentivar la colaboración entre los participantes de manera de desarrollar el conocimiento profesional del maestro. La metodología utilizada para concretar estos principios es el Aprendizaje Basado en Problemas (Savery & Duffy, 1995), considerada adecuada para invertir el verticalismo del proceso de entrega de información a los maestros y hacer que el maestro pueda reflexionar, repensar y crear su práctica pedagógica al resolver problemas auténticos relacionados a su realidad con base en recursos de comunicación *on-line* y recursos pedagógicos.

Al contrario de la gran parte de los sitios de divulgación científica que ofrecen arbitrariamente materiales educativos sin llevar en consideración las reales necesidades del maestro, se buscó conocer los problemas de los maestros de Física de enseñanza media, de forma de orientar en la selección de los recursos peda-

\* Apoyo: CNPq.

\*\* Recursos pedagógicos son trabajos publicados en revistas y eventos científicos, resúmenes del contenido de materiales educativos – como textos, carteles, programas y videos educativos de dominio público y sugerencias para su utilización –, solución de una situación problema presentada por especialistas y sitios de Internet también presentados con resúmenes de su contenido.

\*\*\* Se trata de un *website* en la URL <http://nutes2.nutes.ufrj.br/interage/>.

gógicos a ser difundidos en el InterAge. El problema pasa a ser, entonces, el estímulo para todo aprendizaje subsecuente y para activar conocimientos previos con respeto al tema.

Porlán & Rivero (1998) señalan los siguientes problemas con relación a la práctica de maestros de ciencias: (i) la escasa integración de diferentes tipos de conocimientos (científicos, sociales, personales, metadisciplinarios, etc.) en la formulación de los contenidos; (ii) el grado de flexibilidad del plan de actividades, a veces muy detallado, hermético y rígido, o, en otro extremo, poco detallado y totalmente abierto; (iii) la visión simplificadora de la evaluación entendida a veces como una medición objetiva del grado de entendimiento académico de los alumnos, o como una impresión subjetiva sobre las actitudes y el esfuerzo del alumno.

Por otro lado, la motivación para este trabajo se originó del hecho de que la relación entre la práctica docente y la investigación académica está siendo analizada críticamente por autores como Zeichner (1998). Este autor llama la atención en la separación que existe actualmente entre el mundo de los maestros en las escuelas y el mundo de los investigadores académicos, dado que muchos maestros no buscan la investigación para instruir y mejorar sus prácticas. Zeichner (1998) asevera que esa desintegración puede ser percibida por la ausencia del maestro en varios momentos de la investigación: (i) en la elección de temas a ser investigados; (ii) en la elaboración del proyecto; (iii) en el proceso de levantamiento de datos o en su análisis e interpretación; y (iv) en el compartir los resultados.

## **METODOLOGÍA**

Los problemas de la práctica pedagógica de maestros de Física (Rezende et al., 2004) considerados como referencia para este trabajo fueron los siguientes: Dificultad para contextualizar el contenido; Insatisfacción con los métodos tradicionales de enseñanza; Insuficiencia del libro de texto; Dificultades para usar el laboratorio didáctico de Física; Dificultades para usar las tecnologías de la información y comunicación; Dificultad para transportar las teorías del aprendizaje para la clase; Poco tiempo para planeamiento de la evaluación del aprendizaje; Dificultades derivadas del examen para ingreso a la universidad; Deficiencias cognitivas del alumno; Actitud desfavorable del alumno; Falta de perspectiva y de interés del alumno; y Indisciplina del alumno.

La caracterización de la enseñanza y del aprendizaje de Física según la investigación se efectuó con la siguiente metodología: (a) levantamiento del universo de trabajos a ser analizado; (b) definición de las temáticas investigadas; (c) clasificación de los trabajos según las temáticas; (d) delineamiento de las tendencias relativas a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de Física.

Con base en los resultados de las etapas anteriores, se hizo la confrontación entre problemas de la práctica pedagógica del maestro Física y la enseñanza-aprendizaje según la investigación. Con relación a cada problema levantado con base en el discurso del maestro, fueron identificadas, en la caracterización de enseñanza y aprendizaje de Física, convergencias y divergencias, según las siguientes categorías: convergencia, cuando el problema es contemplado totalmente o en parte (convergencia relativa) por la investigación; y divergencias, cuando el problema no es contemplado por la investigación.

### **Convergencias entre los problemas docentes y la enseñanza y el aprendizaje de Física**

#### *Dificultad para contextualizar el contenido*

A pesar de considerar la contextualización del contenido relevante, el maestro tiene dificultad para implementarla. La preocupación con la contextualización también está presente en varios aspectos de las temáticas analizadas, lo que indica la convergencia entre los intereses de los investigadores y las necesidades de los maestros.

## **Convergencias relativas entre los problemas docentes y la enseñanza y el aprendizaje de Física**

### *Insatisfacción con los métodos tradicionales de enseñanza*

Es evidente que la investigación contribuye fuertemente para la innovación metodológica con propuestas teóricamente fundamentadas. Sin embargo, los resultados de la investigación, aunque relevantes, son insuficientes para permitir al maestro que se apropie de los mismos en su práctica, dadas sus efectivas condiciones de trabajo.

### *Insuficiencia del libro de texto*

El contenido de los libros de texto es criticado por el maestro y, aún así, es el único material didáctico disponible y espina dorsal de su trabajo. La convergencia entre esta problemática y la investigación es relativa, una vez que, siendo objeto de análisis por los investigadores, el libro de texto no es un objeto de estudio valorizado o frecuente en los trabajos acerca de recursos didácticos.

### *Dificultades para usar el laboratorio didáctico de Física*

El laboratorio didáctico es una preocupación de los investigadores, a pesar de que en general sirve como un contexto más para estudiar los procesos cognitivos del alumno o para la reflexión teórica sobre la enseñanza de Física. También se proponen nuevas formas de uso del laboratorio que no se ajustan, necesariamente, a las condiciones reales de la práctica del maestro.

### *Dificultades para usar las tecnologías de la información y comunicación*

Aunque los investigadores ya produzcan un creciente número de trabajos que incorporan el uso de la tecnología para la enseñanza de Física, estos no enfocan aspectos considerados relevantes por el maestro, como la dificultad para integrar esas tecnologías en la práctica y las condiciones precarias de las escuelas que impiden que sean utilizadas.

### *Dificultad para transportar las teorías del aprendizaje para la clase*

A pesar de la investigación en enseñanza de Física ofrecer varios referenciales teóricos y metodologías para enseñanza-aprendizaje, las condiciones objetivas de trabajo de los maestros son consideradas, por ellos, limitadoras para su aplicación. El constructivismo constituye un punto de referencia común entre los maestros (a pesar de no ser incorporado en la práctica) y los investigadores, aunque ese término sea usado por el maestro sin compromiso con cualquier teórico considerado constructivista.

## **Divergencias entre los problemas docentes y la enseñanza y el aprendizaje de Física**

### *Poco tiempo para planeamiento de la evaluación del aprendizaje*

En los pocos trabajos sobre evaluación encontrados, se percibe que los instrumentos de evaluación propuestos por los investigadores (mapas conceptuales, pruebas para detectar concepciones de los alumnos, escala de actitudes, etc.) difieren significativamente de aquellos usados por los maestros, quienes, en general, usan formas tradicionales de evaluación.

### *Dificultades derivadas del examen para ingreso a la universidad*

La ausencia de estudios sobre el examen para ingreso a la universidad es una gran divergencia entre los problemas de la práctica pedagógica del maestro de Física y la investigación, dado que este examen representa uno de los parámetros más importantes para el trabajo del maestro.

### *Deficiencias cognitivas del alumno*

Mientras el investigador se detiene en el estudio de las dificultades conceptuales de los alumnos, entendidas en general, como concepciones alternativas tanto conceptuales cuanto epistemológicas, el maestro sufre principalmente con la deficiente formación del alumno resultante de la enseñanza fundamental, como las dificultades relacionadas a los lenguajes matemático y escrito. Esta diferencia de entendimiento configura una divergencia.

### *Actitud desfavorable del alumno*

Este problema de la práctica del maestro es muy poco explorado como tema de investigación, lo que tal

vez refleje el enfoque cognitivista de la investigación que no ha enfatizado los aspectos afectivos relacionados al aprendizaje.

#### *Falta de perspectiva y de interés del alumno*

Este problema, enfrentado por el maestro de Física, está relacionado con un problema educacional mucho más amplio, de carácter sociológico y filosófico, que no ha formado parte de la preocupación de la investigación en enseñanza de Física.

#### *Indisciplina del alumno*

Los problemas relacionados al comportamiento del alumno que siguen representando un desafío para el papel del maestro como educador, no han sido estudiados por los investigadores en enseñanza de Física. Probablemente los aspectos de carácter psicológico y social relacionados a este problema han sido descuidados en consecuencia por el énfasis en el aspecto cognitivo de la enseñanza–aprendizaje.

## **DISCUSIÓN**

Los resultados de la confrontación entre los problemas de la práctica pedagógica del maestro y la caracterización de la enseñanza y del aprendizaje de Física, indican una asimetría al no existir una correspondencia plena entre los problemas identificados y las temáticas analizadas, y muestran que teoría y práctica no coinciden.

### **Convergencias entre la teoría y la práctica**

Fue posible identificar apenas una convergencia total entre los problemas y la investigación, relacionada con la contextualización del contenido de Física.

La diferencia entre la perspectiva del maestro y la del investigador caracterizó las convergencias relativas, lo que resulta en una reducción en la selección de recursos pedagógicos para el InterAge. Aún cuando el problema enfrentado por el maestro para enseñar Física es contemplado en el estudio, los aspectos investigados y los objetivos no son preocupaciones del maestro, sin mencionar que las condiciones concretas del trabajo docente en la escuela pública no son consideradas.

Por otro lado, es interesante observar que el contacto del maestro con las innumerables propuestas de recursos didácticos y metodologías innovadoras (ejemplos de temáticas que representan convergencias relativas), podría ser un paso importante en la dirección de su formación continuada. Sin embargo, este contacto no es suficiente, dada la falta de consideración del contexto escolar y de las condiciones de trabajo de los maestros en las investigaciones.

### **Divergencias entre la teoría y la práctica**

La divergencia total está relacionada a la evaluación, al examen para ingreso a la universidad y a las características de los alumnos. Las condiciones socioeconómicas y formativas de los alumnos, a las cuales los maestros atribuyen muchos de sus problemas, no son consideradas como objetos de estudio de los investigadores. La actitud del alumno y la disciplina en clase tampoco son estudiadas.

## **CONCLUSIONES**

Dados los resultados de este trabajo, es necesario que los investigadores en enseñanza de Física inviertan en trabajos conjuntos con maestros de Física de nivel secundario en la investigación de nuevos objetos de estudio. Esa integración entre universidad y conocimiento de los maestros puede romper con la línea divisoria existente entre investigadores académicos y maestros (Zeichner, 1998), creando convergencias entre la investigación y la enseñanza, y aportando nuevos rumbos para la formación inicial y continuada del maestro de Física.

## REFERENCIAS

- BARDIN, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- JONASSEN, D. (1998). Designing Constructivist Learning Environments. In: C. M. REIGELUTH (ed.). *Instructional Theories and Models*. 2nd Ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- PORLÁN, R.; RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores - Una propuesta formativa en el área de ciencias*. Sevilla: Diada Editora.
- REZENDE, F.; SOUZA BARROS, S.; LOPES, A. M. A.; ARAÚJO, R. S. (2003). InterAge: um ambiente virtual construtivista para formação continuada de professores de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Vol. 20 (3), pp. 372-390.
- REZENDE, F.; LOPES, A.; EGG J. Identificação de problemas do currículo, do ensino e da aprendizagem de física e de matemática a partir do discurso de professores. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 185-196, 2004.
- SAVERY, J. R.; DUFFY, T. M. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. *Educational Technology*, Set-Oct, pp. 31-37.
- SCHÖN, D. (2000). *Educando o profissional reflexivo*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- ZEICHNER, K. M. (1998). Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: Gerald, C. M. G.; Fiorentini, D.; Pereira, E. M. de A. (Orgs.). *Cartografias do trabalho docente*. Campinas: Mercado de Letras.