

Una breve reflexión sobre la Enseñanza de la Física en la sociedad actual

Lúcia Helena Sasseron | Licenciada en Física. Maestría en Enseñanza de Ciencias (Modalidad Física). Doctora en Educación. Facultad de Educación – USP – Brasil.

“¿Para qué sirve la Física?”, “¿Dónde uso los conocimientos de Física que aprendí en la escuela?”, “¿Por qué tengo que aprender Física?”.

Preguntas como estas son frecuentemente dirigidas a profesores por parte de alumnos inquietos, aburridos o descontentos con la Física que se les enseña en las escuelas. La intención de este texto no es responderlas enfatizando ideas que puedan remitirse a criterios personales o individuales, lo que quiero es colocar en escena aspectos de la enseñanza y del aprendizaje de la Física que aporten oportunidades de reflexión a nuestro trabajo de docencia. Otro objetivo, aun mayor, es generar la posibilidad de construcción de nuevos abordajes para la Física llevada a la escuela, de modo tal que la enseñanza de la Física gane en sentidos y significados relevantes para los alumnos. De esta manera se espera que preguntas como las que abren este texto dejen de existir, no porque no sean importantes, sino porque ya estarán respondidas entre los estudiantes.

A lo largo de este texto me propongo considerar aspectos epistemológicos y didácticos que tienen su influencia en la enseñanza de la Física, y también evidenciar otros tantos elementos que es necesario considerar a la luz de la realidad contemporánea. Con tal fin organicé la discusión en cuatro puntos centrales, con los cuales

pretendo realizar una breve inmersión sobre un mismo tema: la Física como disciplina escolar. Comenzamos por evaluar la Física en la sociedad actual, pasando a explicitar aspectos de la Física como disciplina curricular, y de las relaciones entre la Física y la escuela para, finalmente, formular algunos comentarios acerca de las contribuciones de la enseñanza de la Física a la formación de los individuos y de cómo hacer de esta perspectiva una práctica escolar.

La Física en la sociedad actual

Teléfonos inteligentes repletos de aplicaciones, automóviles con “diseño” y tecnologías para un mejor desempeño en diferentes funciones, tratamientos médicos más especializados y la posibilidad de diagnósticos más rápidos y precisos, electrodomésticos con múltiples usos, y acceso rápido a internet y a la información son ejemplos de nuevas posibilidades que forman parte de nuestro día a día. Cada vez más presentes en nuestra vida, las tecnologías ocupan un espacio privilegiado en los modos en que nos comunicamos y realizamos las distintas acciones cotidianas. Lo interesante es observar que incluso así, cada vez más, es menos necesario saber cómo funcionan todos estos aparatos para poder utilizarlos.

Así como surgen con gran frecuencia nuevos aparatos tecnológicos, en igual medida se desarrollan investigaciones en Física en todo el mundo. La Física actual se divide en diferentes áreas y subáreas, revelando un amplio y colorido espectro de líneas de investigación, en el que se estudian fenómenos naturales microscópicos y macroscópicos, y se proponen ideas en la perspectiva de un más profundo o nuevo conocimiento sobre el universo en el que vivimos.

Pero ¿en qué consiste la Física contemporánea? ¿Cuáles son los nuevos conocimientos publicados y reconocidos por los científicos? Recibimos noticias sobre muchos de ellos en suplementos de periódicos y en artículos de revistas de divulgación científica en lo que se refiere a nuevas teorías y leyes propuestas. A veces somos capaces de comprenderlas; en muchas otras percibimos la belleza del conocimiento, pero tenemos dificultades para entender cómo estas ideas fueron generadas y cómo ellas afectan nuestra vida, o cómo su estudio fue impactado por nuestra sociedad. Lo mismo puede ocurrir con las ideas que construimos sobre la propia actividad científica: al acompañar discusiones sobre nuevas ideas, podemos claramente evidenciar momentos de titubeos entre los propios científicos, revelando las diversas formas de explicar un mismo fenómeno y las múltiples posibilidades para la investigación.

El hecho es que, aun sin saber detalles o comprender a fondo nuevos conceptos y teorías, gran parte de la humanidad ha tenido acceso directo y rápido a los productos que dieron origen o resultaron de esos conocimientos, aunque desconozcamos los procesos que los hicieron posibles.

En una breve síntesis, los nuevos conocimientos de la Física propuestos en la actualidad están basados en acciones que implican pensamiento abstracto, matemática sofisticada y estudios empíricos en los que la observación no necesariamente es directa. No todos estos elementos tienen que estar presentes en una misma producción de conocimiento, hay aspectos que se destacan más y menos en una y otra área de la Física, directamente relacionados con las propias características de estas áreas. La Física hoy, al igual que otros cuerpos de conocimiento de la humanidad, no tiene en cuenta solo el desarrollo proveniente del uso

de construcciones inductivas o deductivas, deja espacio para el desarrollo del pensamiento abductivo basado en la creatividad lógica.

Surge así un punto central: los conocimientos generados en la Física provienen de procesos diversos y pueden sustentarse en diferentes formas de expresión y razonamiento. Además, el carácter social influye no solo en las directrices que orientan directa o indirectamente a los científicos, sino también y sobre todo, la influencia social se produce por la propia interacción entre los científicos, grupos de investigación y conocimientos ya sistematizados.

Podemos decir que como cuerpo de conocimiento de la humanidad, la Física es una empresa de éxito que se ha mantenido en constantes y pujantes transformaciones a lo largo de los siglos, imprimiendo su marca en la vida de todos nosotros y revelando nuevas miradas sobre el universo.

La Física como disciplina curricular

El surgimiento de la Física como disciplina curricular reafirma su importancia para la humanidad. Podemos considerar cuántos otros conocimientos existentes en las diversas sociedades y en la humanidad no tienen espacio en el aula.

Énfasis mayores o menores son dados a la enseñanza de la Física dependiendo del momento histórico que consideremos, y un ejemplo de esta afirmación está vinculado a la inclusión de proyectos de enseñanza de ciencias en el ámbito mundial, en las décadas de los cincuenta y los sesenta. Había en ese momento, una clara intención de formar personas aptas para desempeñar funciones en carreras científicas y tecnológicas.

Muchas fueron las derivaciones de tales proyectos, como la concepción de nuevos materiales, la consolidación de programas de enseñanza y currículos adecuados a las propuestas, la reestructuración de cursos de formación inicial de profesores de ciencias, e incluso la creación de áreas de investigación en enseñanza mejor delimitadas y fortalecidas. Se puede afirmar que estos proyectos marcan una nueva visión sobre las perspectivas educativas. Sin embargo, considerando la diversidad de países y, consecuentemente, la diversidad de estudiantes, de sus necesidades y deseos de formación, imaginar un proyecto educativo que pueda atender a todos revela un sueño utópico.

Surge, por lo tanto, una nueva cuestión: “¿A qué se destina la enseñanza de la disciplina Física?”.

No cabe una respuesta simplista a esta pregunta. A lo largo de las últimas tres décadas, estudios han mostrado la importancia de considerar aspectos de orden social y cultural, asociados a diferentes y posibles interacciones con los conocimientos. Por lo tanto, evaluar a qué se destina la enseñanza de la Física implica tener en consideración cuestiones de un entorno más próximo a los estudiantes y, al mismo tiempo, permitir el acceso a formas de relacionarla con situaciones por medio de habilidades asociadas a la Física. En otras palabras, tratar Física en el aula es permitir que esta sea entendida como área de conocimiento, destacando los conceptos que usa para comprender el mundo natural, las características de su hacer y de los aspectos que influyen en esta práctica.

Esta línea de pensamiento cuestiona orientaciones más tradicionales de la enseñanza de la Física, en cuyo centro figura una fuerte preocupación por el aprendizaje de técnicas formales de comprensión de los conceptos ya existentes, basándose sobre todo en modelos de comprobación de teorías y pruebas de evaluación de retención de informaciones, y reforzando la concepción de que al aprender Física (o cualquier otro conocimiento en la escuela) se está conociendo lo “correcto” y lo “incorrecto”, lo “verdadero” y lo “falso”, como si todas las respuestas a las cuestiones de nuestra vida pudiesen ser binarias.

Relaciones entre la Física y la escuela

Esta característica de buscar respuestas “correctas” e “incorrectas” encuentra respaldo en actividades didácticas de diferentes disciplinas escolares, siendo inclusive una marca de las relaciones establecidas en este espacio. Encontramos evidencias directas de esta afirmación en la concepción tradicional y aún bastante utilizada de evaluación, en la que el aprendizaje de un alumno se orienta a identificar cuántos y cuáles conceptos y temas abordados en el aula recuerda y utiliza en cuestiones que se asemejan fuertemente a aquellas presentadas cuando se enseñó el tema. Esta concepción revela la fuerte tendencia a considerar a la escuela como el espacio privilegiado, si no el único, en el

cual los estudiantes tienen acceso a elementos culturales. En un escenario como este, la verificación de la adquisición del conocimiento se torna válida.

Hasta hace poco tiempo, tal vez fuese una realidad considerar a la escuela como un establecimiento similar al descrito. En la actualidad, estas ideas no se sustentan más.

Antes incluso de ingresar a las escuelas, los alumnos se enfrentan a diferentes culturas y modos de relacionarse con el mundo. La escuela debe encarar la realidad de que convive con varias culturas; y estas no son solo las culturas identificadas en los entornos locales y sociales, sino también aquellas que caracterizan los cuerpos de conocimiento abordados en forma de disciplinas.

Es posible considerar la propia cultura escolar trazando, en una perspectiva sociológica, las normas y prácticas que la definen (cf. Gonçalves Vidal, 2009). En la escuela podemos encontrar ejemplos de normas definidas por directrices curriculares, por el proyecto político pedagógico, por el reglamento escolar, por el contacto del profesor con sus grupos, y estas normas se van legitimando a lo largo de los procesos y de las relaciones establecidas en el ámbito escolar. En igual medida, las prácticas escolares pueden encontrarse en actividades de aula realizadas por el profesor y los alumnos, conversaciones entre profesores sobre planificación y actividades en momentos informales, como intervalos y juegos escolares.

También es claramente posible tratar a la Física como cultura. De modo directo y considerando aspectos sociológicos, podemos entender las ciencias (incluyendo la Física) como cultura cuando consideramos que ellas se fundamentan en normas y prácticas que definen sus acciones y establecen directrices sobre sus construcciones.

Con todo, es habitual que encontremos en la escuela una supresión de los elementos culturales que definen las disciplinas y que componen aspectos de la vida de los propios estudiantes y profesores. En otras palabras, en una gran parte de la realidad, la escuela sustenta una cultura que no se relaciona con los conocimientos curriculares y que desconsidera a las personas que en ella conviven.



No es extraño que encontremos aulas donde contenidos de diferentes disciplinas son abordados del mismo modo, reforzando características que no armonizan con las primarias y específicas de cada cuerpo de conocimiento. El abordaje transita esencialmente en procedimientos estándar en la escuela (cf. Jiménez-Aleixandre *et al.*, 2000; Mortimer y Scott, 2002), enfatizando la idea de que las disciplinas no son más que contenidos escolares y colaborando de este modo a conformar una visión de las disciplinas como algo restringido al ámbito escolar.

Pero ¿cómo ha preservado la Física sus características? O incluso anterior a esto, ¿estas características necesitan ser preservadas?

No es nada sencillo discutir sobre las características de la Física, conforme lo hemos planteado. Pero es bastante posible comenzar a encontrar aspectos del hacer científico que pueden ser transpuestos al aula e incorporados como prácticas didácticas.

Los investigadores en Física usan el razonamiento lógico y proporcional para proponer y fundamentar conocimientos. Del mismo modo construyen y comprueban hipótesis a partir de la percepción de la evaluación de situaciones nuevas, anómalas y problemáticas. Buscan establecer relaciones entre datos y evidencias, construyendo explicaciones y modelos explicativos con los que sea posible hacer generalizaciones y predicciones.

Habilidades de pensamiento y de acción como estas pueden ser puestas en práctica en actividades didácticas, llevando a los estudiantes a un contacto con la Física más allá de sus leyes, teorías y de sus aburridos ejercicios destinados a testear y comprobar los conocimientos que los alumnos ya poseen.

Las contribuciones de la enseñanza de la Física a la formación de los individuos

Parto de la creencia de la importancia de la enseñanza de la Física para nuestros estudiantes. Esta creencia se apoya en la propia consolidación de la Física como disciplina escolar, pero también en la comprensión de que la Física, como cuerpo de conocimiento de la humanidad, como emprendimiento exitoso para la construcción de la comprensión sobre el mundo en que vivimos, es capaz de ofrecer a los estudiantes herramientas culturales y habilidades de pensamiento para la investigación de situaciones de su entorno y la construcción de posicionamientos para la toma de decisiones en asuntos de la vida que implican a las ciencias y a las relaciones que con ellas tenemos.

Pero es necesario tener cuidado para no confundir ideas: enseñar Física no es enseñar a hacer Física. Aunque sea posible, en algunos (y raros) casos, obtener nuevos conocimientos científicos en situaciones de aula, la Física que se presenta en la escuela debe tener como objetivo la construcción de la comprensión de los estudiantes sobre los conceptos, leyes y teorías de la Física, así como el conocimiento sobre cómo la Física se estructura y cómo se relaciona con la sociedad.

De esta manera podemos pensar en cuestiones básicas para la planificación de la enseñanza de la Física: “¿Qué enseñar en las clases de Física?” y “¿Por qué enseñar Física?”.

Es bastante común que la enseñanza de la Física esté organizada en contenidos que versan sobre conceptos. Pero la consideración de la propia área de conocimiento como tema curricular implica estructurar la enseñanza de la Física para que procedimientos de resolución e investigación de problemas científicos, habilidades de pensamiento propias del quehacer científico y relaciones intrínsecas a la Física y a su desarrollo, también sean destacados en el currículo y en la práctica didáctica.

Desde esta perspectiva de que la enseñanza de la Física debe presentarse como cuerpo de conocimiento de la humanidad, enseñar Física implica proporcionar informaciones sobre lo que ella es, sobre cómo sus conocimientos son construidos, propuestos, evaluados y validados, además de poner en discusión estos mismos conocimientos, ofreciendo oportunidades para que su comprensión sea un proceso de construcción en el que se trabajen las características del propio hacer científico.

Se abre la posibilidad de abordajes en los que la Física y las ciencias aparecen como formas de conocer el mundo y de relacionarse con él, poniendo en evidencia su constante construcción así como las intensas y distintas interacciones que ocurren antes de que un conocimiento se acepte como válido y se le reconozca como tal.


Otro aspecto no mencionado, pero que surge como consecuencia directa de una visión más propedéutica de la enseñanza de la Física, es la concepción de que los conceptos están prontos, y reflejan comportamientos y visiones binarias sobre el mundo.

En este sentido cabe pensar: ¿no estará la escuela contribuyendo a la constitución de una sociedad intolerante, incapaz de concebir formas alternativas de entender una situación y posicionarse frente a ella?

Nuevamente no es posible tener una respuesta directa para esta pregunta. Son muchos los factores que influyen en este escenario. Pero podemos evaluar lo que la Física puede aportar como contribución para revertir prácticas como estas; y tal vez sea esta, una de las grandes contribuciones de la enseñanza de la Física

a la sociedad contemporánea: junto al abordaje y la presentación a los alumnos sobre qué es la Física y cuáles son sus conceptos fundamentales, trabajar la Física por medio de procesos de investigación, evaluación y comunicación de ideas sobre el mundo natural puede conducir al desarrollo de la percepción de que construir entendimientos congrega innumerables acciones, al no haber un protocolo a seguir y aceptándose diferentes formas de trabajo.

Eso ratifica la importancia de aceptar procesos de análisis basados en experiencias, contactos e interacciones sociales y culturales reflejando la diversidad de pensamiento, al mismo tiempo que la lógica y la crítica, tan frecuentes en la construcción de las ciencias y de las ideas de la Física, también se consideren.

Enseñar Física no se reduce a enseñar conocimientos canónicos de los libros didácticos y universitarios. Enseñar Física transita por terrenos donde se esperan múltiples puntos de vista, tensionando al propio rigor científico porque no está limitado a una única y esperada visión del mundo. 

Referencias bibliográficas

- GONÇALVES VIDAL, Diana (2009): “No interior da sala de aula: ensaio sobre cultura e prática escolares” en *Currículo sem Fronteiras*, Vol. 9, Nº 1, pp. 25-41. En línea: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol9iss1articles/2-vidal.pdf>
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. Pilar; BUGALLO RODRÍGUEZ, Anxela; DUSCHL, Richard A. (2000): “‘Doing the Lesson’ or ‘Doing Science’: Argument in High School Genetics” en *Science Education*, Vol. 84, Nº 6, pp. 757-792. En línea: http://www.rhodes.aegean.gr/ptde/labs/lab-fe/downloads/cti/Doing_the_Lesson.pdf
- MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Phil (2002): “Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino” en *Investigações em Ensino de Ciências*, Vol. 7, Nº 3, pp. 283-306. En línea: http://www.if.ufrgs.br/enci/artigos/Artigo_ID94/v7_n3_a2002.pdf

Agradecimiento: A la Prof.^a María Cristina Iglesias de Piedrafita (Casa de España, Río de Janeiro) por la traducción de este artículo.