

## NECESIDAD DE ENSEÑAR Y APRENDER CIENCIAS NATURALES Y LAS TENDENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

René Gutiérrez Colque

*Carrera de Física  
Universidad Mayor de San Andrés  
Casilla 8635, La Paz—Bolivia*

La formación escolarizada tanto del nivel primario como del secundario tiene por objetivo último la formación de ciudadanos que descubren sus potencialidades para poderlas desarrollar en beneficio propio y de su nación. La educación general que todo ciudadano debe poseer está integrada por diversos conocimientos universales, entre ellos, los de tipo científico. La ciencia forma parte del bagaje cultural de la humanidad y las nuevas generaciones tienen derecho a conocerla para descubrir el placer de ver, comprender y explicar los fenómenos naturales del mundo, desde su perspectiva y las posibilidades de intervención sobre el mismo.

La situación actual del mundo, reclama la construcción colectiva de nuevas formas de sentir, pensar y actuar que posibiliten a toda la ciudadanía del planeta alcanzar una vida digna en un entorno sostenible, así como también nuevas formas de abordar las relaciones entre personas y de éstas con la naturaleza. La educación científica debe aportar a esas nuevas formas de sentir, pensar y actuar, posibilitando un mundo más justo y sostenible. La actual insostenibilidad ecológica requiere que la naturaleza no sea vista exclusivamente como un recurso al servicio de la humanidad, sino comprender que todo ser vivo, incluidos nosotros, es interdependiente de los demás y tiene un papel concreto en la naturaleza, sin que ello signifique que el individuo sea mejor ni peor, sino simplemente distinto y complementario.

Un objetivo general de la educación es promover la adquisición de la autonomía personal, lo cual es un elemento esencial para el ejercicio de la libertad solidaria. Esta libertad puede ser fortalecida por el conocimiento científico que permite participar en las decisiones que afectan a la colectividad. Aprender la forma de “pensar”, de “hacer” y de “hablar” características de la ciencia conlleva un desarrollo cognitivo y procedimental específico. El pensamiento científico implica formular ideas, reflexionar sobre ellas, contrastarlas y comprobarlas; exige justificar y argumentar en base a razonamientos que relacionen el hecho estudiado con otros, requiere encontrar datos que sean lo más precisos y cuantificables posibles. Todo ello son características que no suelen estar presentes en el pensamiento cotidiano, que acostumbra ser superficial, general, cualitativo, intuitivo, subjetivo e íntimamente relacionado con el contexto concreto en el que se expresa. Observar los fenómenos desde el punto de vista de la ciencia, enriquece a la propia persona y a

la sociedad en general. El espíritu científico nace de la curiosidad. La tarea científica precisa de la creatividad y la imaginación, así como del rigor y la perseverancia. Es así que, la educación científica puede potenciar el desarrollo de actitudes distintas y contrarias a la apatía, individualismo, competición y deshonestidad.

Como se ha señalado, es importante comprender que la dinámica del mundo natural, e incluso social, está basada en las interacciones de los objetos-sujetos. Por tanto, las preguntas academicistas, desmarcadas de un contexto, difícilmente ayudan a comprender la interdependencia entre los elementos de la naturaleza. Es así que la educación científica debe incorporar un enfoque integrador de las partes, o sea, dejar de lado el estudio de los componentes por aislado y más bien estudiar sus interrelaciones e interdependencias, lo que mostrará que la cooperación solidaria es más útil para la dinámica de conjunto. Esto se complementa con la diacronía-sincronía de los objetos o sujetos; es decir visualizar los objetos-sujetos en su pasado y futuro versus una visualización en un momento de su existencia. Este enfoque de diacronía, permite ver las interacciones en la evolución del objeto-sujeto. El enfoque de conocimientos no debe ser sumativo, puesto que el enfoque sumativo es de visión dogmática, memorística, descriptiva y acumulativa del conocimiento, dificultando la visualización de las interrelaciones e interdependencias.

Existe la creencia que enseñar ciencias es más transmitir un conocimiento elaborado que impulsar la evolución y construcción de las ideas propias del estudiante. Debe seguirse un modelo inductivo, donde se es consciente que el conocimiento científico proviene de la observación y experimentación y por tanto en clase deben ejecutarse actividades o experiencias prácticas paralelamente al desarrollo de nuevo vocabulario, el de tipo científico. Lo importante es encontrar actividades que permitan promover la expresión de las propias ideas sobre el tema de estudio, el contraste de ideas y el planteamiento de preguntas significativas; y así convertir las clases de ciencias en una fuente de descubrimiento que permite elaborar explicaciones racionales de los fenómenos naturales.

Dentro de la perspectiva de entender la dinámica del mundo sobre la base de las interacciones, la educación científica debe promover el trabajo en grupo, ya que se asumiría la importancia de que una responsabilidad soli-

daria posibilita el crecimiento diferenciado de cada individuo a partir de sus propias capacidades y condicionamientos. En ese trabajo de grupo, la educación científica debe enseñar a cooperar y trabajar en equipo, promover el desarrollo de los lenguajes, oral, escrito, gráfico, etc. y procurar el aprender a aprender. La educación científica debe crear una dinámica que active simultáneamente el “pensar”, el “hacer” y el “hablar” sobre los hechos y fenómenos del mundo natural y físico.

El proceso de enseñanza de las ciencias debe construir el conocimiento sobre la base de los modelos mentales que el individuo tiene de los fenómenos; puesto que las personas, desde el inicio de su vida, crean “maneras de ver” el mundo natural, es decir, elaboran modelos sobre los fenómenos físicos y naturales. Los científicos, como cualquier sujeto, tienen sus propios modelos mentales sobre los sistemas naturales y físicos, pero tratan de crear una representación externa acorde al conocimiento científico que la comunidad científica tiene, de modo que generan un nuevo modelo mental que se denomina *modelo conceptual*. Entonces, la tarea del maestro de ciencias será dejar de enseñar exclusivamente resultados de la ciencia y más bien lograr que el estudiante amplíe y evolucione su modelo mental individual, a través de nuevas experiencias e informaciones, hacia un modelo más próximo al modelo conceptual que la ciencia ha elaborado. Dicha transformación del modelo mental, se fundamenta en el conflicto consciente para el estudiante entre los diferentes modelos interpretativos de la realidad a la luz de los conocimientos actuales, y para ello el lenguaje es una herramienta fundamental.

El lenguaje resulta ser primordial en el proceso de transformación y evolución del modelo mental individual, puesto que el estudiante puede “hablar” de su modelo mental de pensamiento, a través de la expresión de dicha representación interna por medio del lenguaje. Sólo cuando su modelo mental individual es expresado hacia el exterior, el maestro estará en condiciones de realizar las actividades y preguntas más pertinentes para transformar ese modelo, hacia el modelo conceptual científico aceptado como correcto. Por otro lado, debe eliminarse la imagen del científico como “hombre muy inteligente”, “muy trabajador y esforzado” que transmite la idea de ciencia como poder, al alcance de sectores minoritarios. Por lo contrario, debe transmitirse la idea de que el aprendizaje es una aventura intelectual interesante. Además, la educación científica no puede desvincularse de la realidad y debe incorporar el diálogo entre las ciencias sociales y naturales. Esto puede lograrse con una revisión histórica para evidenciar que muchos descubri-

mientos científicos fueron provocados por situaciones sociales, económicas y hasta situaciones bélicas concretas. Del mismo modo, puede analizarse cómo en la actualidad existe el vínculo entre ciencia, tecnología y desarrollo económico.

Asimismo, la educación científica debe sostener puntos de encuentro entre ciencia y arte, puesto que ambas requieren de creatividad o imaginación, emoción, sentimiento e intuición. En el caso particular de enseñanza de la Física, los modelos tradicionales de enseñanza deben ser mejorados, puesto que dichos modelos presentan a la Física como una ciencia decimonónica, al punto que, en los estudios del nivel secundario, no se consigue siquiera comentar los actuales campos de investigación y aplicación de esta ciencia. Se debe proponer una visión y organización de contenidos que muestre unidad, como conjunto coherente y armónico, entre las tradicionales ramas de la Física, haciendo énfasis en los conceptos unificadores básicos: partículas, campos, ondas e interacciones. Sin dividir a la Física en Clásica y Moderna, lo cual da la impresión de tener dos clases diferentes de Física; en todo caso, resultaría más prudente hacer una diferenciación entre microfísica y macrofísica, para transmitir la idea que se tienen dos niveles de análisis que se complementan y relacionan para explicar la naturaleza.

Otra deficiencia de los enfoques tradicionales de la enseñanza de la Física, es hablar de ella como una ciencia acabada, cuyas leyes son perpetuas e inmutables. Es preciso resaltar el carácter dinámico que tiene la Física, señalando las rupturas de paradigmas científicos más importantes y que dieron origen a nuevas teorías y aplicaciones tecnológicas; en particular, se debe hablar, enseñar y reflexionar sobre la teoría de la relatividad y la teoría cuántica. Finalmente, el uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación tiene que representar una modernización metodológica y estratégica en el proceso mismo de la enseñanza-aprendizaje. De manera particular, el empleo de algunas aplicaciones informáticas específicas, propiciarían un escenario adecuado para la comprensión de la construcción y utilización de modelos, que la Física realiza para describir, interpretar y predecir los fenómenos del mundo natural.

#### REFERENCIAS

- [1] Pujol, R.M. (2003); *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. (España. Síntesis Educación).
- [2] Alonso, M. (1998); *¿Somos muy conservadores en la Enseñanza de la Física?* (Servicio de Publicaciones de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España).
- [3] Krauss, L.M. (1996); *Miedo a la Física-Una guía para perplejos* (Chile. Editorial Andrés Bello).