

ASPECTOS METODOLÓGICOS EN LA APLICACIÓN
DE TECNOLOGÍAS A LA ENSEÑANZA DE LAS CIEN-
CIAS BÁSICAS*

César Cuello, Ph.D.**

RESUMEN

En nuestros argumentos en tomo a los aspectos metodológicos implícitos en la aplicación de tecnologías a la enseñanza de las ciencias básicas, partimos de la necesidad de tomar en cuenta una serie de conexiones recíprocas entre las diferentes ciencias así como las relaciones entre la ciencia y la tecnología como aspectos interconectados de la cultura. Se parte también de la relación entre medios y fines como expresión inevitable de la relación entre ciencia y tecnología.

Abordamos la ciencia y el conocimiento científico como una construcción humana, resultado de la creatividad, la inventiva, la curiosidad y la imperiosa necesidad de los humanos por conocer y explicar-se lo desconocido, por desentrañar lo oculto y hacerlo inteligible.

Las tecnologías educativas responden, pues, a orientaciones valorativas, conceptuales y metodológicas que condicionan su rol y su función social. Lo que se enseña está indisolublemente vinculado a la manera cómo y a los medios con qué se enseña.

PALABRAS CLAVES:

Ciencias Básicas, tecnología educativa, valores

** Profesor de INTEC y de la UASD. Asesor/Consultor de la Secretaría de Estado de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SEESCYT).

Relación entre medios y fines

En la aplicación de tecnologías a la enseñanza de las ciencias básicas, un aspecto metodológico de gran importancia es no confundir medios con fines. La enseñanza de las ciencias básicas busca que el estudiante aprehenda contenidos, significados, relaciones, valores, etc. Las tecnologías educativas son las maneras cómo el educador presenta estos significados al educando, los hace inteligibles, los esclarece para su entendimiento.

Entonces, al hablar de tecnologías de la enseñanza de las ciencias básicas se debe partir metodológicamente de que, no importa la forma y la sofisticación que estas tecnologías puedan adoptar, ellas son y serán siempre una mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, una mediación entre el educador y el educando, o un medio para aprender y para aprender a aprender.

Esta visión de la naturaleza de los medios tecnológicos es fundamental para contrarrestar la racionalidad tecnológica instrumental que se hizo predominante con el surgimiento de la modernidad y a la cual no escapa nuestra sociedad. Esta racionalidad tecnológica privilegia la funcionalidad de la tecnología por encima de sus aspectos estructurales y culturales, lo que conduce a cambiar los términos de la relación del ser humano con el resultado de su propio quehacer. De esta forma, lo que surge como un medio se convierte en el fin y el ser humano que es siempre un fin en sí mismo se instrumentaliza convirtiéndose en un medio para la realización de las proezas de la tecnología y la ciencia. Los peligros de esta instrumentalización tecnológica se hacen más inminentes con la introducción acelerada de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y las interconexiones de carácter global que las mismas suponen¹. Según sostiene, precisamen-

¹ Ver: Bustamante Donas, Javier. "Hacia la cuarta generación de Derechos Humanos: repensando la condición humana en la sociedad tecnológica".

te, Javier Bustamante, profesor de Ética y Sociología de la Universidad Complutense de Madrid.

Uno de los ejemplos paradigmáticos del dominio de esta razón instrumental configuradora es la llegada de la sociedad de información o sociedad post-industrial, en la que el positivismo científico se convierte en ideología. Es una sociedad cuyos fines aparecen definidos por los medios (competencia, optimización, controlabilidad), y el instrumento se convierte en un fin en sí mismo, en el modelo, como en el caso de la informatización de la sociedad, o el de la cibernética como modelo de organización social².

Es relevante reconocer, no obstante, que lo que aprendemos no está separado de la forma o medio cómo lo aprendemos. Esto significa que el medio, la tecnología, sin ser el fin del proceso de enseñanza-aprendizaje, influye de distintas maneras en la captación y asimilación de los contenidos, los significados, las relaciones y valores que se quieren enseñar. Hay tecnologías que por sí mismas o por la manera cómo se aplican pueden orientar hacia un aprendizaje mecánico, lineal de los contenidos de una ciencia, en tanto otras pueden orientar a un aprendizaje complejo, integral y holístico.

La relación Ciencia y Tecnología

Otro aspecto metodológico relevante que debe orientar la aplicación de tecnologías a la enseñanza de las ciencias básicas es la intrincada relación entre el qué y el cómo se aprende. Esto significa, que para transmitirse y hacerse entender, cada ciencia va a tener los medios que responden a esta necesidad. Las características y naturaleza de cada conocimiento van a condicionar el tipo de tecnologías que se adecuan a su enseñanza y aprendizaje.

² Ibidem.

El enfoque de las tecnologías de la enseñanza de las ciencias básicas debe partir pues de un análisis riguroso de la relación entre ciencia y tecnología. Una relación que no es lineal, sino sistémica, con condicionamientos recíprocos, con continuidades y, al mismo tiempo, rompimientos de los procesos graduales de tales continuidades. Una relación, tan estrecha e interdependiente, que cuestiona en su fundamento cualquier separación mecánica entre ciencia básica, ciencia aplicada y tecnología.

Según sostiene Friedrich Rapp en su libro "Filosofía Analítica de la Técnica":

Desde el punto de vista metódico, el enorme progreso de la técnica y de las ciencias naturales se basa en la combinación de la teoría matemático-mecánica con investigaciones experimentales llevadas a cabo sistemáticamente. La novedad propiamente dicha está constituida aquí por la intervención activa en el acontecer natural que, desde la época moderna aparece en lugar de la hasta entonces usual observación pasiva³.

Partir de esta visión de unidad entre ciencia y tecnología permite enfocar y enseñar las ciencias básicas con la idea de producir objetos y realizar procesos que conduzcan a los resultados tecnológicos deseados o a la satisfacción de determinadas necesidades y aspiraciones científicas⁴.

Es importante reconocer que lo que se busca con la mediación tecnológica en los procesos educativos es enseñar conceptos y teorías a cerca de cómo interactúan y se comportan los fenómenos, objetos y procesos del mundo real. Esta mediación tecnológica está llamada pues a facilitar el aprendizaje sin menoscabo de la capacidad creativa del educando.

³ Rapp, Friedrich, *Filosofía Analítica de la Técnica*. Editorial Laia S.A., Barcelona, España, 1981, p.116.

⁴ *Ibidem*.

Como sostiene López Cerezo, aún hoy es habitual encontrar una educación tecnológica individualista y que descuida el aspecto creativo de los individuos, mecanizando incluso el proceso de aprendizaje a través de la asimilación memorística. La creatividad y la versatilidad en la formación de especialistas es además necesaria en la sociedad contemporánea pues ésta requiere cada vez más de “especialistas temporales”, dado el vertiginoso ritmo del cambio tecnológico actual y los breves períodos de tiempo en los que hoy caducan los contenidos del conocimiento⁵.

La naturaleza de la ciencia y la tecnología

Las tecnologías para la enseñanza de las ciencias básicas deben partir de una conciencia clara de la naturaleza como totalidad de la vida, de una visión integral y holística del mundo que permita al educando entender la vinculación del objeto de cada ciencia particular con la naturaleza como totalidad. La relación e interdependencia entre fenómenos y procesos físicos, químicos, biológicos, etc., y del quehacer humano con éstos, es un importante punto de partida metodológico que permite entender mejor la lógica de tales fenómenos y procesos.

El educador debe tener un buen dominio de la ciencia que imparte y al mismo tiempo, una clara noción de las interrelaciones de ésta con otras ciencias y de todas éstas con el todo.

Según argumenta Javier Bustamante siguiendo a los autores de Escuela de Frankfurt (Habermas, Marcuse, y otros) el desarrollo de un nuevo conocimiento, de una nueva conciencia, de una nueva valoración del ser humano, debe nacer de la experiencia de la naturaleza como la totalidad de la vida por proteger y cultivar. La tecnología, por su parte, debe apli-

⁵ López Cerezo, José a y Valenti, Pablo. Educación Tecnológica en el Siglo XXI.

car este conocimiento a la reconstrucción -y recreación- del entorno vital en el que se desarrolla la vida humana. A partir de aquí, continua Bustamante, se puede buscar una teoría de la autoemancipación, de reconocimiento de los valores humanos, que permita encontrar alternativas a la relación de los hombres entre sí, y a la relación del ser humano con la naturaleza mediatizada por el desarrollo y la extensión de las formas tecnocientíficas actuales⁶.

Según esta concepción, el rol del conocimiento tecnocientífico debe consistir en potenciar al ser humano, así como su entorno socio económico y ambiental. Pero no en la forma unilateral y alienante en que se introducen a nuestra cultura los medios científicos y tecnológicos contemporáneos. Esta unilateralidad limita la capacidad creativa y las posibilidades de comprensión de los alcances de una determinada disciplina particular, así como su relación con el todo natural y social.

Relación tecnología y valores

Contrariamente a lo que percibe por lo regular el sentido común, la tecnología moderna no se reduce a simples máquinas y artefactos con instructivos para su manipulación y funcionamiento. Tampoco es la tecnología, como igualmente se suele percibir, un dominio autónomo, neutral, que se mueve y evoluciona con base a leyes objetivas y en consecuencias, colocado por encima de los valores, tradiciones, costumbres, creencias, intereses y aspiraciones de la sociedad. Según sostiene López Cerezo, "Toda tecnología es lo que es en virtud de un contexto social definitorio, un contexto que incluye productores, usuarios, afectados, interesados, etc. Es en ese contexto donde

⁶ Bustamante Donas, Javier. "Hacia la cuarta generación de Derechos Humanos: repensando la condición humana en la sociedad tecnológica".

se define lo eficiente o ineficiente en virtud de unos objetivos que, en última instancia, responden a valores no técnicos”⁷.

Un aspecto metodológico importante con relación a la aplicación de tecnologías a la enseñanza de las ciencias básicas que se desprende del planteamiento anterior es que, las tecnologías que se apliquen para la enseñanza de estas ciencias, si provienen de un contexto cultural diferente al nuestro, deben ser al menos comprendidas. Esto es, debe entenderse su historia, es decir, en virtud de qué necesidades surgieron, sus aplicaciones específicas en este medio, los valores que la sustentan, etc. Se precisa sobre esta base su adaptación al nuevo contexto, de manera que pueda responder a las exigencias socio culturales de dicho contexto. Esto significa, que más que un problema de más y mejores tecnologías para la enseñanza efectiva de las ciencias básicas, de lo que se trata es de comprender el significado y los alcances de las tecnologías que utilizamos, entender los valores que las sustentan y que en definitiva buscan potenciar dichas tecnologías. En síntesis, ello significa esclarecer el tipo de ser humano que se quiere formar y los valores que se desea fomentar con el uso de tal o cual tecnología educativa.

Finalmente, podemos decir, parafraseando a López Cerezo⁸, que la tecnología moderna y contemporánea lleva implícito el valor de la eficacia, como uno de sus principales distintivos y que este valor se transmite entre otras vías, por medio de los procesos educativos. Sin embargo, en el mundo de hoy, se requiere formar profesionales que además de eficaces, sean también creativos, innovadores, participativos y propositivos, capaces no sólo de adaptarse a su tiempo, sino además, de ser actores activos en los cambios positivos que demanda su entorno socioeconómico y cultural.

7 López Cerezo, José A y Valenti, Pablo. Educación Tecnológica en el siglo XXI

8 Ibidem.