

EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

¿POR QUÉ Y PARA QUÉ?

André Giordan (Suiza) y Mariana Sanmartino (Argentina)

El estado de avance de las producciones científicas y tecnológicas va en sentido inverso a la posibilidad de acceso masivo de la población al beneficio que propician. La idea de democratización de la ciencia, como instrumento político al servicio de la igualdad, la ciencia y la tecnología entendidas como actividades socioculturales, son algunos de los ejes que proponen los autores, enfatizando la importancia de la educación para el crecimiento del conjunto de la sociedad.

“...el futuro de la humanidad dependerá más que nunca de la producción, la difusión y la utilización equitativas del saber”. Declaración de Budapest, UNESCO-CIUC, 1999.

Vivimos en una sociedad altamente transformada por la ciencia y la tecnología. Sin embargo, en la realidad se observa cómo crece el abismo entre ciencia y sociedad frente a la progresiva mercantilización del conocimiento¹. Es cada vez mayor la brecha que se abre entre el conocimiento científico y la mayoría de la población, la cual se ve en general excluida de los debates. *Conforme el saber científico se ha transformado en un factor decisivo de la producción de bienestar, su distribución se ha vuelto más desigual. Lo que distingue a los pobres (sean personas o países) de los ricos no es sólo que poseen menos bienes, sino que la gran mayoría de ellos está excluida de la creación y de los beneficios del saber científico*².

La visión tradicional de la ciencia y la tecnología como entidades aisladas de las circunstancias sociales ha sufrido una crisis en las últimas décadas³. Como consecuencia, la investigación científica se origina y justifica cada vez más en el contexto de aplicación del conocimiento, es decir, en las posibilidades y expectativas de su utilización.

¿Por qué y para qué?

En este contexto, la democratización de la ciencia y las metas que en torno a ella se plantean, enfatizan la importancia de la educación y la popularización de la ciencia y

la tecnología para el conjunto de la sociedad³: *la enseñanza científica, en sentido amplio, sin discriminación y que abarque todos los niveles y modalidades, es un requisito previo esencial de la democracia y el desarrollo sostenible*⁴.

La educación y la mediación científica y tecnológica tienen una gran responsabilidad en la elaboración de nuestra visión del mundo, de nuestro imaginario. La ciencia y la tecnología se transforman así en medios privilegiados para enfrentar los desafíos de una sociedad en mutación. Sin embargo, **cada día se ve cómo se agranda el vacío entre la ciencia que “se hace” y la que se “transmite”**, a tal punto que actualmente la información científica (enseñanza, divulgación) dada al 97% de los futuros no-científicos oscila entre el discurso-espectáculo y la justificación pseudo-científica de los mitos de moda⁵.

Existe un consentimiento generalizado acerca del indiscutible papel que juega el conocimiento como el factor más importante en el desarrollo económico-social, ya que influye directamente en la mejora de la calidad de vida de la población⁴. Simultáneamente a la producción científica es esencial, entonces, asumir la responsabilidad de contribuir al desarrollo de la capacidad de discernimiento de la gente, evitando el manejo exclusivo por parte de los expertos ya que favorece la instalación de formas sociales no democráticas¹. La enseñanza científica y tecnológica podría ser considerada pues, al igual que otras enseñanzas, como una operación de socialización que conduce a la reafirmación del orden social existente.

Conocimientos científicos y tecnológicos

Como hemos mencionado, ya casi no hay espacio de la vida cotidiana que no se relacione con desarrollos científicos o tecnológicos. Una cultura para el futuro -y el presente- debe ser capaz de responder entonces a la aceleración reciente de conocimientos, a las mutaciones tecnológicas en marcha y, sobre todo, a su impacto sobre los individuos y la sociedad. Una cultura de este tipo requiere ante todo un nivel óptimo de competencias y conocimientos científicos y tecnológicos.

En tal caso, si la ciencia y la tecnología constituyen actividades socioculturales con importantes repercusiones en el desarrollo de la humanidad, han de ser enseñadas y aprendidas como tales, y no como ha sido habitual hasta ahora, centrando la atención predominantemente en la formación de habilidades y conocimientos específicos, el tratamiento de conceptos y las manipulaciones de laboratorio⁵.

Se desprenden así algunos interrogantes con respecto a la educación científica y tecnológica: **¿qué conocimientos transmitir? ¿cómo puede hacer el alumno para apropiarse de ellos?** Lo importante aquí es en realidad suscitar en el niño y el adolescente una predisposición, una apertura hacia los conocimientos, una curiosidad para ir hacia aquello que no es evidente o familiar, y sobre todo promover en el alumno estrategias de interrogación e investigación. Se trata principalmente de valorizar la adquisición de una actitud en la cual el asombro, la confianza en sí mismo y el espíritu crítico se ponen de relieve.

Los conocimientos o saberes, en sentido estricto, deben ser considerados como simples “herramientas” al servicio de los individuos, sólo tienen interés si permiten cambiar la mirada sobre el mundo o sobre uno mismo. Además, estos conocimientos deben ser constantemente operativos (o “movilizables”, según la jerga didáctica), es decir que deben ser aplicables a situaciones reales que viva el educando. Si esto no ocurre, carecen de sentido para él y se distrae rápidamente. Es necesario pues que el alumno tenga la permanente posibilidad de reinvertir lo adquirido, de poner a prueba el poder dado por el conocimiento científico y reordenarlo si es cuestionado.

En efecto, el elemento importante del proceso educativo no es la ciencia en sí misma o la técnica que se intenta “transmitir”, sino la relación entre el alumno y los conocimientos científicos que permitirá que el niño o el adolescente se “enriquezca” y elabore sus propias herramientas destinadas a conocer y manejar su cuerpo y su entorno natural y social.

¿Por dónde empezar?

En todo momento es deseable partir de las motivaciones de los educandos, de las preguntas que ellos se formulan y utilizar sus herramientas conceptuales y su manera de pensar para ayudarlos a formalizar sus observaciones o sus prácticas ...el alumno debe convertirse en el “autor” de su propia formación.

Desde disciplinas como la didáctica de las ciencias está ampliamente aceptado que las concepciones sobre las cuestiones científicas están presentes en la vida cotidiana³. Nos encontramos así enfrentados a un “dilema” pedagógico: ¿cómo pasar de las concepciones inmediatas y personalizadas del educando a las concepciones socializadas de la ciencia, aquello que llamamos “los conceptos”?

Para intentar avanzar en la respuesta a este tipo de dilemas, es importante tener en cuenta que antes de abordar un tema, los alumnos ya poseen -directa o indirectamente-

ideas acerca de los contenidos que se enseñan. A través de estas ideas ellos intentan comprender la explicación del docente e interpretar las situaciones o los materiales propuestos. Estas “concepciones” tienen cierta estabilidad; de ellas dependen el aprendizaje de un conocimiento y la adquisición de una lógica de razonamiento. Si no se las tiene en cuenta, dichas concepciones se mantienen, y por lo general los alumnos no logran incorporar los saberes propuestos⁶.

El conocimiento de estas ideas, de estos modos de razonar, permite al docente adaptar la enseñanza o al menos proponer una pedagogía mucho más eficaz. Conociendo mejor las concepciones de los niños y adolescentes, y los obstáculos que ellas traducen, el docente tendrá más facilidad para ayudar a los alumnos a encontrar estrategias adecuadas.

En síntesis, una concepción nunca es gratuita, es el fruto de las experiencias previas del que aprende (sea niño o adulto). Es su grilla de lectura, de interpretación y de previsión de la realidad con la que interactúa y es, al mismo tiempo, su prisión intelectual: sólo a través de ella puede comprender el mundo⁶.

Democratización de la producción científica y tecnológica

La producción científica y tecnológica, especialmente en los países en vías de desarrollo, tiene que mantener una fuerte vinculación con su enseñanza y democratización¹. Urge pues la necesidad de realizar profundas transformaciones en la enseñanza científica y tecnológica: en sus objetivos, contenidos, métodos, modos de evaluación y recursos empleados. Un cambio global en las concepciones sobre el mecanismo de aprendizaje es un paso obligado en la búsqueda de la alfabetización científica³, pues frecuentemente constatamos que enseñamos por costumbre, olvidando de preguntarnos sobre los objetivos reales: ayudar al alumno a apropiarse de saberes que le sean verdaderamente útiles. Nuestras prácticas educativas suelen afirmarse sobre evidencias que sólo son tales para el docente. Entonces se hace necesario que nos interroguemos de manera permanente si nuestros alumnos habrán retenido de nuestra enseñanza algún saber utilizable en un plano personal o social, ¿habrán desarrollado una mejor comprensión de su ambiente, una mayor curiosidad sobre el mundo que los rodea y sobre el lugar que ocupan?⁵.

Dado que la ciencia y la tecnología modifican, transforman y condicionan profundamente la sociedad, quienes están involucrados en esa producción tienen la responsabilidad ineludible de contribuir a hacer accesible ese conocimiento¹. Esta responsabilidad debe comenzar por impulsar a la educación como herramienta de igualdad y democracia, entendiendo a la difusión y la enseñanza de la ciencia como instrumentos políticos de crecimiento y desarrollo humano: *La práctica de la investigación científica y la utilización del saber derivado de esa investigación debería tener siempre estos objetivos: lograr el bienestar de la humanidad, comprendida la reducción de la pobreza; respetar la dignidad y los derechos de los seres humanos, así como el medio ambiente del planeta; y tener plenamente en cuenta la responsabilidad que nos incumbe con respecto a las generaciones presentes y futuras*⁶.

André Giordan es director del Laboratorio de Didáctica y Epistemología de las Ciencias (LDES) de la Facultad de Psicología y Ciencias de la Educación, Universidad de Ginebra (Suiza). Contacto: giordan@pse.unige.ch

Mariana Sanmartino es bióloga, investigadora asociada del Centro de Investigación y Atención Médica Integral de la Enfermedad de Chagas (Fundación INCALP, La Plata. Contacto: incalp@hotmail.com) y actualmente prepara su tesis de doctorado en Ciencias de la Educación bajo la dirección de André Giordan. Contacto: sanmart9@etu.unige.ch

Sitio Web del Laboratorio de Didáctica y Epistemología de las Ciencias (textos en español): <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/giordan/LDES/index.html>

Notas:

¹ Rietti S. *Políticas de Ciencia, Tecnología y Educación para la Democratización del Conocimiento. La perspectiva desde una política para la ciencia y el desarrollo educativo*. Jornadas de la Asociación Mutual “Ciencia para todos”: “Educación permanente: Ciencia y Tecnología para TODOS”, Buenos Aires, septiembre-octubre, 1999.

² UNESCO-CIUC. Declaración de Budapest. *Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico*. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso. Hungría, Junio 1999.

³ Sanmartino M. El modelo alostérico en la alfabetización científica. *Revista Novedades Educativas*. Buenos Aires (Argentina)-México. Año 14, N°141. Septiembre 2002.

⁴ UNESCO-Montevideo. Declaración de Santo Domingo. *La ciencia para el siglo XXI: una nueva visión y un marco de acción*. República Dominicana, Marzo 1999.

⁵ Giordan A. 1999, *Une didactique pour les sciences expérimentales*. Paris, Editions Belin.

⁶ Giordan A. Las concepciones del educando como trampolín para el aprendizaje. *Revista Novedades Educativas*. Buenos Aires (Argentina)-México. Año 15, N°154. Octubre 2003.