

LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA Y EL DEBATE RACIONALIDAD VERSUS INTUICIÓN*

RESUMEN

Se discuten detalladamente las diferencias entre saberes intuitivos y saberes racionales (analítico– sintéticos) dando los rasgos esenciales de cada uno y los distintivos entre ambos, en particular el carácter consciente, categórico y explicativo de los racionales y el espontáneo, utilitario e inefable de los intuitivos. Se sugiere que la última característica es la causa de la descalificación que la escuela hace de los saberes intuitivos, a pesar de su innegable valor práctico. Se discute luego la relevancia para la Educación Tecnológica de cada tipo de saber. Aunque las tecnociencias usan mayoritariamente los racionales, la mayoría de las tecnologías críticas para la satisfacción de las necesidades humanas básicas estuvieron históricamente basadas en saberes intuitivos. Se propone una explicación del impacto que sobre el desarrollo de las tecnologías tiene la alfabetización a partir de la semejanza entre las tecnologías del lenguaje y las de fabricación de artefactos. Se señala, finalmente, que los saberes intuitivos, a pesar de su carácter inefable, forman parte esencial de los saberes expertos, aún en las tecnociencias. Por ende, ambos tipos de conocimientos deberían ser contemplados en los contenidos y didácticas de la Educación Tecnológica.

Introducción

He elegido para mi defensa final un tema no desarrollado en mis trabajos previos, pero consecuencia de ellos, que —a mi juicio— debería tener un rol central en la Educación Tecnológica. He elegido para mi presentación la primera persona del singular en vez del usual modo impersonal de los textos científicos por la misma razón que cuando uno de mis hijos me trajo los restos del jarrón diciéndome “se rompió” yo le retruqué: “querrás decir «lo rompí», porque las cosas no se rompen a sí mismas”. Si lo que diga hoy está mal, la culpa no será de la PC.

No pretendo expresar ideas perfectas ni irrefutables, ya que, como profundamente expresara Bertolt Brecht, *la finalidad de la ciencia no es brindar sabiduría perpetua sino poner límites a la perpetuación del error*. Asumo total responsabilidad por los errores de esta presentación y si, como deseo, es una etapa superior en la construcción de mis saberes, fue posible gracias a los ricos aportes de los profesores de este curso y, en particular, a la casi infinita paciencia y comprensión de nuestro tutor, Daniel.

Saberes intuitivos y conocimientos racionales

Usaré *saberes* con el significado de quien dice “yo sé”. Los epistemólogos y psicólogos cognitivos suelen usar *conocimiento*, a secas, para los saberes científicos. Cuando se refieren a los saberes que las personas adquieren por sí mismas, sin mediar escolarización, recortan *conocimiento* con un adjetivo usualmente “descalificativo” como “ingenuo” o “erróneo”. Prefiero denominar a los últimos *saberes espontáneos*, cuyo prototipo tecnológico es el saber de los artesanos. Englobaré todos los tipos de *conocimiento*, de los científicos a los espontáneos, en la palabra *saber*.

Los saberes espontáneos no son heredados (caso en que serían *instintivos*) sino resultado de la experiencia personal en la interacción con el mundo externo, en particular el social, y están mayoritariamente basados en la información que proporcionan los órganos de los sentidos, en la apariencia de las cosas. Son saberes que no requieren poder leer y escribir y frecuentemente no surgen de experiencias propias sino del aval de personas respetadas (*saberes autoritarios*). Al saber espontáneo adquirido por experiencia personal, lo denominaré (aunque sé que no todos los autores acordarán con el término) **saber intuitivo** o **intuición**. En esta terminología la intuición es experiencia internalizada y usualmente no verbalizable, lo que causa su descalificación en la escuela.

Usaré el término **saber racional** con la acepción de *conocimiento analítico-sintético*. En su versión más simple es la capacidad de generar representaciones mentales de un objeto complejo con los siguientes rasgos esenciales:

- es **consciente**;
- **recorta** claramente el objeto de conocimiento de todo lo que lo rodea (“la figura” versus “el fondo” de la Psicología de la Gestalt);

* Trabajo final para la obtención del Diplomado Superior en Ciencias Sociales, con mención en Constructivismo y Educación de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales — Universidad Autónoma de Madrid, curso 2003.

- descompone o recorta el objeto en **partes**;
- las partes son genéricas y se **categorizan** a partir de características comunes, rasgos entre los que se incluyen el uso o función (crucial en las tecnologías);
- las partes o elementos tienen entre sí **relaciones** bien definidas.

Ésta es la primera etapa del conocimiento racional: el **análisis** o descomposición mental del objeto en elementos relacionados entre sí. La etapa siguiente es la **síntesis** o reconstrucción mental del objeto en un proceso con las características siguientes:

- la conformación de una **estructura** hecha de elementos y relaciones, donde los elementos conservan sólo los rasgos esenciales;
- la posibilidad de que cada elemento pueda ser también una estructura, configurando así un sistema de “muñequitas rusas”, de estructuras **incluidas** dentro de otras estructuras;
- la posibilidad de tener **representaciones alternativas** de un mismo objeto, con estructuras diferentes según su finalidad;
- el establecimiento de un método de **convalidación** capaz de determinar si la representación es verdadera (razonablemente fiel) o falsa;
- un valor **explicativo**, es decir, la reducción de lo desconocido a lo familiar;
- la capacidad de ser **comunicadas** a otros de modo no ambiguo;
- en algunos casos (como en las tecnologías) la capacidad de predecir secuencias de **transformaciones estructurales** y en particular su estado final.

Hay acuerdo generalizado en que la Física es el prototipo del conocimiento analítico – sintético - predictivo.

Los saberes intuitivos, eminentemente utilitarios, comparten muchas características del saber racional porque la generación de representaciones es una capacidad natural de la mente humana (lo innato de Chomsky), aunque frecuentemente inconsciente. El lenguaje, la más importante tecnología humana, tiene una estructura de este tipo. Como ilustra la Gramática Generativa de Chomsky, los elementos de las estructuras sintácticas son las frases nominales y verbales y las relaciones están explicitadas por las frases preposicionales, aunque incluyen también el orden de sucesión, las relaciones de inclusión y el contexto (como cuando uno dice *déme eso* apuntando con el dedo). Las figuras geométricas son estructuras espaciales cuyos elementos son puntos, segmentos, polígonos, poliedros, etc... Tanto las investigaciones de Vigotski como las más recientes muestran claramente que la escolarización es una condición necesaria, pero no suficiente, para la concientización y refinación de categorías (la conceptualización), la etapa primera de la transformación del saber intuitivo en conocimiento racional.

Dos factores del conocimiento racional ausentes en los saberes intuitivos son:

- su capacidad explicativa, de responder a la pregunta ¿por qué?;
- la capacidad de transmitirlos a terceros de manera completa y fidedigna.

Los saberes de las tecnologías

El historiador Eric Hobsbawm señala que a mediados del siglo XIX la única diferencia significativa entre los países que estaban en acelerado proceso de desarrollo tecnológico y el resto era el grado de escolarización de su población.¹ Los países tecnológicamente atrasados eran los con mayoría de población analfabeta. ¿Por qué? La agricultura, la ganadería, la industria textil y de la construcción, así como las tecnologías de la guerra fueron desarrolladas mucho antes que existiera ninguna ciencia, por poblaciones abrumadoramente analfabetas.

Mi hipótesis es que hay una gran semejanza entre el pensamiento racional y la fabricación de artefactos, objetos artificiales con función claramente definida. Los artefactos se hacen de varias partes, como el mango de madera y la hoja de acero de un cuchillo, cada una de las cuales tiene una función elemental que contribuye a la función final. Así, la hoja de acero tiene la función de cortar y la resistencia adecuada para hacerlo muchas veces; el mango, como el de cualquier herramienta, tiene la función de sujetar firmemente la hoja permitiendo asirla para aplicarle energía muscular. Se cumple así la función del cuchillo de cortar, de modo duradero, usando energía manual. Un trozo de vidrio puede cortar mucho mejor que el acero, pero es difícil de asir y no se le puede aplicar mucha fuerza. Es además frágil, poco duradero. Así eran las herramientas de sílex o vidrio volcánico de los primeros homínidos.

¹ Hobsbawm, Eric; *La era del imperio, 1875-1914*; Edit. Crítica; Buenos Aires (Argentina); 2001 (2ª edición); pp. 30-34. Hobsbawm identifica los siguientes requisitos del desarrollo tecnológico: unidad nacional (suficiente acumulación de capital), gobierno representativo (posibilidad de distribuir ampliamente los beneficios del capital), sistema legal que proteja los derechos individuales (posibilidad de ejercer la iniciativa individual para cambiar el mundo circundante), sistema de educación generalizada (mejor comprensión del mundo).

Las destrezas generales necesarias para el buen uso del lenguaje, sumadas a la capacidad de auxiliar la memoria con la escritura y de transmitir experiencias y explicaciones (no tener que reinventar la bicicleta en cada generación), proporcionan un formidable medio de desarrollo de tecnologías. Esto parece haber sido comprendido por los antiguos griegos —cuya cultura fue el cimiento de la occidental y en particular de las ciencias— quienes identificaron el saber racional con la palabra denotándolos con el mismo término, *logos*. Nótese, por caso, la diferente orientación de la cultura guaraní, donde *palabra* (*ñe'e*) no es sinónimo de saber sino de alma.

El saber racional no es la única base de las tecnologías, ni aún la de las tecnociencias, las tecnologías mayoritariamente basadas en saberes científicos, racionales, analítico – sintéticos, como la Electrónica y la Medicina occidental. Un buen jugador de tennis es capaz de prever, más rápido que cualquier computadora actual, el movimiento de una pelota que se mueve a cerca de 100 km/h. Es simultáneamente capaz de regular en “tiempo real” el movimiento de sus brazos de modo que la raqueta que empuña no sólo la intercepte sino la devuelva con dirección, velocidad y giro apropiados para que no sólo bote dentro del área legal sino al adversario le sea muy difícil interceptarla. Los cálculos necesarios para determinar tanto la trayectoria de la pelota como el movimiento de los brazos aplicando las leyes de la Física sólo están al alcance de profesionales universitarios especializados en el tema y con ayuda de computadoras. Este saber físico intuitivo no se toma en cuenta en la escuela porque no es expresable en términos de leyes matemáticas; ni siquiera es verbalizable.²

En el momento del auge del software de los denominados *sistemas expertos* se pensaba que el saber de un perito de cualquier campo podía ser completamente descrito por el modelo de condición – acción. Es decir, si una situación estaba bien especificada en base a ciertas condiciones (que en Física serían típicamente variables de estado como presión, temperatura y volumen), se podía formular una regla que determinaría de modo unívoco la acción a tomar. Se inició entonces la tarea de formar bases de conocimientos que permitirían (así se creía) reemplazar a los expertos por sistemas informáticos. Sin embargo, se constató pronto que los expertos en campos complejos³ eran capaces de actuar eficientemente aún en situaciones sólo vagamente familiares, pero no de explicar por qué hacían lo que hacían. Más aún, frecuentemente enunciaban condiciones – acciones que se contradecían con su práctica: no hacían lo que decían que hacían. Sobre fines de la década de 1980 ya se había tomado conciencia de las limitaciones de la metáfora computacional de la mente humana: saber racional basado en reglas de acción determinadas por condiciones bien definidas.⁴ Hoy sabemos que aún los expertos en tecnociencias hacen uso intensivo de los saberes intuitivos.

Los saberes de las tecnologías son tanto racionales como intuitivos y los unos no pueden prescindir de los otros. Este hecho debería reflejarse claramente en los contenidos y didácticas de la Educación Tecnológica. Lamentablemente, no es así.

Dr. en Física Carlos Eduardo Solivérez

² No debe, pues, sorprendernos que los alumnos secundarios sientan aversión por los cálculos de la Cinemática y la Dinámica que los profesores de Física tratan de impartirles en la escuela, cálculos que en ese nivel nunca les serán útiles para mucho más que la previsión del movimiento de una esfera que rueda sin resbalar sobre una superficie perfectamente horizontal (el "caballo esférico" del canónico chiste de los físicos). Si tratáramos de hacer lo mismo con una persona adulta que valore su tiempo, seguramente nos contestaría algo así como: *¿Y eso para qué sirve?* o *¿No podríamos invertir el tiempo en algo útil?* Para los indefensos alumnos secundarios la Física consiste en una carrera de obstáculos que sólo se supera recitando memorísticamente fórmulas que les resultan casi incomprensibles. Lo eran para mí cuando tenía su edad y ya había decidido que mi vocación era estudiar las leyes que rigen el mundo físico.

³ Entre los que podemos incluir el aparentemente sencillo juego de ajedrez.

⁴ Dreyfus, Hubert L. – Dreyfus, Stuart E.; *Mind over machine. The power of human intuition and expertise in the era of the computer*; The Free Press; New York (EEUU); 1986.