

## 1.2. Acerca de la noción de tecnología

Acuerdo con [Barchini, 2004] en la aseveración de que la Informática, como tecnología, se incorpora al mundo real o virtual a partir de aplicaciones prácticas en forma de productos o servicios. La presente tesis esquematiza una aplicación tecnológica para su uso en la educación, en consecuencia, considero pertinente abordar algunas cuestiones referidas a la noción de tecnología, para luego, en el apartado 1.3 mostrar su relación con la educación.

[Acevedo Díaz, 2006] desarrolla un enfoque sistémico de tecnología donde se supone que esta “perspectiva es más completa y permite la apertura de la tecnología a la participación pública para su evaluación y control”. En este enfoque se articulan tres dimensiones: técnica, organizativa y ideológica-cultural a la que habría que sumar una dimensión afectiva o emotiva (se refiere a los sentimientos derivados de la experiencia personal con la tecnología). “La dimensión técnica está asociada al significado más restringido de la tecnología, que es la más corriente. La dimensión organizativa incluye los aspectos sociales y políticos de mayor relieve, extendiendo así la noción de tecnología. La dimensión ideológica-cultural también amplía el concepto de tecnología al tomar en consideración los valores e ideología que conforman una perspectiva cultural capaz de influir en la actividad creativa de los diseñadores e inventores tecnológicos.” En esta tesis no se abordará este enfoque, citaré algunos autores con la intención de mostrar por un lado, algunos criterios que nos permitan vislumbrar los distintos objetos tecnológicos que intermedia la educación, y, por el otro, remarcar que nuestra propuesta emerge en el contexto de un nuevo paradigma tecnológico.

El lugar habitual para acceder al significado de un término es acceder al diccionario, el de la Real Academia Española dice:

**“Tecnología.** (Del gr. τεχνολογία, de τεχνολόγος, de τέχνη, arte, y λόγος, tratado). **1.** f. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. **2.** f. Tratado de los términos técnicos. **3.** f. Lenguaje propio de una ciencia o de un arte. **4.** f. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto”.

Según [Ciapuscio, 1994], en el capítulo dos, escribe que la tecnología es reciente, tomo cuerpo en la primera Revolución Industrial, hacia 1875, paradójicamente cuando comenzó la interacción entre los trabajos de los científicos básicos y de los científicos industriales, es decir cuando la ciencia<sup>1</sup> comenzó a influir en el desarrollo tecnológico. Este autor intenta “clarificar la naturaleza y funciones de la ciencia y la tecnología en la sociedades contemporáneas” y para lograr este propósito trabaja distintas nociones de tecnología, argumentando en torno a la controversia de lo que los epistemólogos llaman “la cuestión de la demarcación” entre la tecnología y la ciencia. Comienza escribiendo

---

<sup>1</sup> “...ciencia”, que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible... [Por racional entiende:] la coherencia con un sistema de ideas aceptado previamente... Además de la racionalidad, exigimos de los enunciados de las ciencias fácticas que sean verificables en la experiencia, sea indirectamente (en el caso de las hipótesis generales), sea directamente (en el caso de las consecuencias singulares de las hipótesis). Únicamente después que haya pasado las pruebas de la verificación empírica podrá considerarse que un enunciado es adecuado a su objeto, o sea que es verdadero, y aún así hasta nueva orden. Por eso es que el conocimiento fáctico verificable se llama a menudo ciencia empírica”. Mario Bunge: *La ciencia. Su método y su filosofía*. En: [http://blogs.clarin.com/blogfiles/biblio-lujan-inst-mignone/bunge\\_ciencia.pdf](http://blogs.clarin.com/blogfiles/biblio-lujan-inst-mignone/bunge_ciencia.pdf) . Revisado (14-09-10)

distintas definiciones de tecnología que varía en función de los autores. Pero quizás donde mejor refleja la noción de qué es tecnología es cuando contrapone la noción de ciencia por los distintos *outputs* de cada uno, es decir el producto o resultado de cada uno. Por ejemplo, cito:

“...Si, cuando alguien trabaja, el producto principal de su investigación es conocimiento, algo que tiene que ser publicado abiertamente, ha hecho ciencia. Si, por otro lado, el producto de su labor es primariamente una cosa, un químico, un proceso, algo para ser vendido o comprado, entonces ha hecho tecnología”<sup>2</sup>.

Más adelante el autor hace una “clarificación didáctica” a partir de una distinción que hace Mc Ginn de cuatro significados para tecnología (también lo da para la ciencia, pero para los fines que sigue esta narración no lo citaremos):

“1) Productos materiales de fabricación humana; artefactos o, en términos ingenieriles, *hardware*, producidos por una persona, grupo o sociedad.

2) “Tecnología” como “una tecnología”. Por ejemplo, la frase: “gran progreso se ha hecho en la tecnología de la bicicleta desde la primera guerra mundial”. Aquí tecnología se refiere al complejo de conocimientos, métodos, materiales y, si cabe, partes constitutivas (*technics*, ellas mismas) usadas en cierta clase de técnicas.

3) “Tecnología” como una forma de actividad cultural humana, una práctica humana, distintiva, como son “arte”, “derecho”, “religión”, practicada por los tecnólogos.

4) “Tecnología” como la empresa de una sociedad<sup>3</sup>. Ejemplo: “El alunizaje del Apolo XI fue un triunfo de la tecnología americana”<sup>4</sup>.

Todos los significados que hemos citado de [Ciapuscio, 1994] sumado a la noción que da el diccionario de la RAE, relaciona la noción de tecnología con la producción o diseño de artefactos (en [Acevedo Díaz, 2006] la encontramos como la dimensión técnica). La producción de conocimiento lo deja para la ciencia.

[Giuliano, 2007] analiza la postura de Joseph Pitt que “considera que la tecnología y la ciencia son dos formas de conocimiento”<sup>4</sup>. Según [Giuliano, 2007] lo que hace Pitt es mostrar a través de estudios históricos que la construcción y utilización de artefactos y complejos sistemas tecnológicos o bien han antecedido a las explicaciones científicas sobre su funcionamiento, o bien no se basan en conocimiento científico alguno. Además rechaza la idea de la ciencia como conocimiento puro en abstracto, sino que siempre persigue un fin práctico, porque está fundada en una compleja actividad comunitaria atravesado por múltiples intereses.

Otro autor, [Cupani, 2006], intenta mostrar que la tecnología no es ciencia aplicada, intenta mostrar en definitiva, que es más que la aplicación práctica de las teorías científicas; en principio recurre a un conjunto de definiciones acerca de qué es

---

<sup>2</sup> Ibidem p.53

<sup>3</sup> “Como la empresa de una sociedad que destina presupuesto y recursos en investigación, desarrollo, producción y operación de técnicas”. Gustavo Giuliano: *Interrogar la Tecnología: algunos fundamentos para un análisis crítico*, 1ª edición, Nueva librería, Buenos Aires, 2007, p.28.

<sup>4</sup> Ibidem, p.30.

tecnología en relación al conocimiento científico. Transcribo aquí las definiciones para clarificar de qué habla este autor cuando habla de tecnología<sup>5</sup>.

“conocimiento relativo al proyecto de artefactos y la planificación de su realización, operación, ajuste, manutención y monitorización a la luz del conocimiento científico”. (Bunge)

“una forma de conocimiento humano dirigida a producir objetos más y más diversificados, con rasgos cada vez más interesantes, de un modo cada vez más eficiente”. (Skolimowki)

“conocimiento de lo que funciona”. (Jarvie)

“implementación práctica de la inteligencia”. (Ferre)

“ciencia de lo artificial”. (Simon)

Todas estas definiciones tienen en común la idea de conocimiento relativo a la producción de artefacto u objeto tecnológico (O.T.). Para la tecnología “resolver problemas constituye la mayor actividad cognoscitiva del profesional de la tecnología” y para eso produce objetos tecnológicos. Luego Cupani analiza distintos momentos de la producción de O.T. donde verdaderamente hay conocimiento tecnológico diferente al conocimiento científico, entonces reconoce: conocimientos adaptativos, producto de aplicar resultados de conocimiento básico a la aplicación tecnológica; la especificidad del conocimiento tecnológico para cada tarea; conocimiento inventivo para salvar la brecha entre la ciencia aplicada y la implementación de sus conclusiones; el conocimiento tecnológico es prescriptivo a diferencia del científico que es descriptivo; los datos con que trabaja el tecnólogo es en su mayoría de la experiencia no científica; el conocimiento tecnológico debe satisfacer exigencias técnicas y culturales; la tecnología formula reglas de acción para dar origen a los fenómenos artificiales; utiliza el pensamiento analógico para adaptar recursos de un artefacto existente para la producción de otro nuevo. La conclusión de este autor es que “parece que esta fuera de dudas de que la tecnología es un modo específico de conocimiento y previamente, un modo específico de resolver determinados problemas de conocimiento”.

Otro autor, [Herschbach, 2007], sugiere que el conocimiento tecnológico “no es un tipo de conocimiento formal similar al de otras disciplinas académicas reconocidas. Tiene características epistemológica diferentes que lo sitúan fuera del conocimiento formal”, por ejemplo a las matemáticas o la física. Y señala que la característica que “define al conocimiento tecnológico es la relación con la actividad”. Considera que el conocimiento tecnológico, para usar palabras de [Cupani, 2006] es un modo específico de conocimiento, pero aplicado a situaciones reales, cuya aplicación es interdisciplinaria y específica para actividades particulares. Reconoce tres tipos de conocimiento tecnológico: descriptivo, prescriptivo y tácito. Por descriptivo reconocer aquel conocimiento parecido o cercano al conocimiento formal de una disciplina; “describe las cosas como son, pueden ser en forma de reglas, conceptos abstractos y principios generales, y a menudo desarrolla una estructura generalizable y consistente”, por ejemplo propiedades de los materiales a tener en cuenta, información técnica de un

---

<sup>5</sup> Por fuera de estas definiciones de Cupani, transcribo otra de Dan Adaszko más cercana a la noción de tecnología y los medios informáticos que adherimos: “(...) una relación social que se constituye a partir de un sujeto, una máquina y un saber que media entre ellos. Esta concepción de lo tecnológico supone, por un lado, un conjunto de técnicas, saberes y habilidades y, por el otro, objetos materiales (...)”. Citado por María Soledad Burghi Cambón y María Victoria Bourdieu, en “Los videojuegos como construcciones de realidad contemporánea”, p. 19. En: Roxana Cabello (coordinadora): *Ciberjuegos. Escritos sobre usos y representaciones de los juegos en red*, 1ª edición, Imago Mundi, Buenos Aires, 2009.

dispositivo, características de las herramientas, etc. En Informática un conocimiento descriptivo es la información susceptible de analizar en un manual que describe la sintaxis de un lenguaje de programación.

El conocimiento prescriptivo “se genera por medio de la experimentación, el ensayo-error y se usan formas específicas de testeo para hacer predicciones ‘sobre lo que puede ser identificado como un nivel preteórico’... es un desarrollo de aplicaciones específicas, no es fácilmente codificado en una forma general y de todos modos es menos susceptible de generalizaciones educativas que van más allá de una actividad particular”, por ejemplo a través de la experimentación se generan procedimientos u operaciones que con la intensificación de la experiencia pueden sufrir modificaciones. En Informática la utilización de un algoritmo probado puede sufrir modificaciones, fruto de la experiencia, debido a los distintos contextos que se usa.

El conocimiento tácito “es implícito, y es el resultado del juicio individual, la habilidad y la práctica”, es el conocimiento que se adquiere trabajando codo a codo con técnicos experimentados o prácticos, se caracteriza por su difícil codificación. Por ejemplo, es el conocimiento que un alumno puede obtener viendo al docente resolver un problema de ejecución de un software o resolución de un problema usando un software.

Los autores que siguen presentan criterios para la demarcación de los O.T. [Buch, 1999] en el capítulo dos de su libro, caracteriza el concepto de “Objeto tecnológico”. El O.T. es el resultado de las acciones tecnológicas que actúan sobre el objeto. “La preeminencia de la acción se encuentra en dos ámbitos: el de la decisión y el de la creación”. Para demarcar los O.T. asume el concepto que denomina “dominio de existencia”. Los O.T. pueden pertenecer al dominio de existencia físico o simbólico. Así una computadora o un teclado pertenecen al dominio físico; una teoría de aprendizaje o un método didáctico o una partitura musical al dominio simbólico. Por ejemplo la computadora esta compuesto de hardware, dominio físico, y por software, dominio simbólico.

[Benbenaste, 1995], escribe que la “tecnología computacional representa un cambio en el concepto de tecnología”, y establece dos instancias en la demarcación de los O.T.: objetos pre-computacionales y computacionales. Los primeros son puro hard, utilizan la energía eléctrica sólo como fuente de alimentación; los segundos utilizan la energía no sólo como fuente de alimentación, sino que ocupa también el lugar del código y por ende el de la operatividad. “En la computación la energía es modulada por el código binario” [Benbenaste, 1995].

Desde la colaboración intelectual que hacen los O.T. Salomón, Perkins y Globerson<sup>6</sup> asumen que las tecnologías pueden dividirse aproximadamente en dos grupos, según el uso que se hace de ellas: hay máquinas que trabajan para nosotros y hay herramientas con las que nosotros trabajamos. El motor (no el coche en su totalidad), el reloj y el piloto automático trabajan para nosotros. El lápiz, el azadón, el microscopio, la cámara fotográfica, el procesador y el paquete estadístico computarizado solicitan que trabajemos con ellos; sin nuestra participación son de poca utilidad. Agregó que las computadoras también se pueden comportar como tecnologías del primer tipo, pensemos en los controles de procesos en tiempo real.

---

<sup>6</sup> Gabel Salomón, David N. Perkins y Tamar Globerson: Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes.