



ASPECTOS CONCEPTUALES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA*

Conceptual aspects of the teaching of scientific and technological skills in basic education

*Juan David Atuesta Reyes ***

* Este artículo es el producto de la reflexión del marco teórico del proyecto de investigación “TIC TAC TECNO. Desarrollo de competencias tecnológicas y científicas para los niños y las niñas en la educación básica primaria del Departamento de Risaralda a través de un producto interactivo digital” el cual es formulado dentro del Grupo de Investigación Diseño, Tecnología y Cultura de la Universidad Católica de Pereira, en la convocatoria 012, presentado y aprobado por la Dirección de Investigación e Innovación.

** Diseñador Industrial y Magíster en Diseño de Multimedia de la Universidad Nacional de Colombia, docente de tiempo completo del programa de Diseño Industrial de la Universidad Católica de Pereira. Especialista en Pedagogía y Desarrollo Humano de la Universidad Católica de Pereira. Contacto: juan.atuesta@ucp.edu.co

SÍNTESIS:

Este artículo presenta el estado del arte del proyecto de investigación “TIC TAC TECNO”, desde un enfoque cualitativo, bajo la metodología empírica de observación y percepción directa del fenómeno, mediante el estudio de casos y la aplicación del diseño de interacción, para un producto interactivo digital. Se espera reconocer cómo la tecnología ha permeado la sociedad como un hecho cotidiano, haciendo que las personas se desempeñen de manera fluida ante los dispositivos tecnológicos, aprovechados en la adquisición de las competencias científicas y tecnológicas desde los niveles básicos de la educación.

DESCRIPTORES:

Tecnología, Ciencia, Aprendizaje, Apropiación.

ABSTRACT:

This paper presents the state of art of the research project "TIC TAC TECNO", from a qualitative approach, based on the empirical observation methodology and direct perception of the phenomenon through the case study and application of interaction design for an interactive product digital. Are expected to recognize how technology has permeated society as a fact of life, making people play fluidly with technological devices utilized in the acquisition of science and technology from the basic levels of education skills.

DESCRIPTORS:

Technology, Science, Learning, appropriation.

ASPECTOS CONCEPTUALES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Para citar este artículo: Atuesta Reyes, Juan D., (2013). "Estado del arte de la enseñanza de las competencias científicas y tecnológicas en la educación básica". En: Revista Académica e Institucional Páginas de la UCP, N° 94: p. 63 - 74

Primera versión recibida el 8 de julio de 2013. Versión final aprobada el 19 de junio de 2014

Es un hecho fehaciente que la tecnología se ha incrustado en la cultura occidental contemporánea, definiendo nuestras prácticas cotidianas y lo que entendemos hoy respecto a nuestro papel en el mundo: la transformación. Sin embargo, esa permeabilidad también ha producido que tanto el término tecnología como el de ciencia, se hayan vuelto parte del vocabulario cotidiano, produciendo que se considere que solamente los científicos (en el caso de la ciencia) y las organizaciones industriales (en el caso de la tecnología) sean productores de conocimiento tecnológico o científico.

Actualmente se ha masificado el desconocimiento de los alcances y posibilidades de apropiación de la ciencia y la tecnología, a través del distanciamiento de su propio término. Uno de los efectos de ese desconocimiento es que los individuos no consideren sus posibilidades de construir, crear y generar desarrollo social a través de la producción científica y tecnológica.

Lo anterior también podría determinarse porque la mayoría tiene una aproximación hacia la ciencia y la tecnología simplemente como herramientas dentro de su vida diaria. Constantemente nos encontramos rodeados de aparatos como teléfonos inteligentes, computadores con muchas funciones, televisores de mejor calidad, mayor tamaño y mejores prestaciones, como lo comenta Castells (1997). A pesar de que nos convertimos en pobladores de paisajes tecnológicos, hay una

distancia entre vivir rodeado de tecnología y tener la capacidad de apropiarse de ella.

Muchas veces son esos mismos artefactos técnicos los que nos distancian de la posibilidad de apropiación del término; otras veces son los dispositivos tecnológicos los que permiten aprender y adquirir conocimientos técnicos. Para esto, se busca el acercamiento a los conceptos manejados en un campo que pareciera estar insertado en la cotidianidad, pero que a la vez son difíciles de determinar. Definir estos conceptos permitirá que la tecnología y la ciencia puedan ser aplicadas y transmitidas, posibilitando su interacción dentro del marco del proyecto de investigación "TIC TAC TECNO, Desarrollo de competencias tecnológicas y científicas para los niños y las niñas en la educación básica primaria del Departamento de Risaralda a través de un producto interactivo digital". Se pretende desarrollar los fundamentos de apropiación del conocimiento, con base científica y tecnológica, desde edades tempranas, a través de un producto tecnológico y digital.

Existe una necesidad latente de propiciar, tanto en el país como en la región, el pensamiento científico tecnológico dentro de la educación, desde las edades tempranas. El objetivo es volver cotidianas o al menos cercanas las prácticas científicas y tecnológicas, inculcando en la población infantil el interés por estos temas.

Como una muestra de esta necesidad, el informe sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología, del Observatorio Colombiano de Ciencia y

Tecnología (2011), muestra que en los últimos años se ha venido reduciendo la participación de grupos de investigación del departamento de Risaralda a nivel nacional (130 grupos frente a los 578 que se ven en Antioquia y a los 2099 grupos reconocidos en Bogotá). Esto demuestra una concentración de investigadores en las ciudades principales, que debe ser equilibrada desde la formación en edades tempranas.

Asimismo, en el país hay una característica evidente del desarrollo de las ciencias humanas y sociales frente a la investigación, cuando el mismo informe de indicadores muestra cómo los grupos de investigación reconocidos por Colciencias en el año 2010 fueron 582 en Tecnología, mientras que en Ciencias Humanas y Sociales se encontraron 1540 grupos reconocidos. Igualmente ocurre con el número de investigadores.

Respecto a la investigación aplicada y el desarrollo de contenidos digitales producidos en el país, es de esperarse que un producto digital permita un aumento en las competencias en ciencia frente al auge de las tecnologías de la información y de las educativas, ya que ellas cada día se posicionan dentro del aula de clase. Con esto se podría ampliar el acceso a las condiciones interactivas que los contenidos educativos están teniendo en cuenta frente a la formación científica y tecnológica básica.

Actualmente, es posible ver cómo se van introduciendo los soportes tecnológicos apoyados por parte del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. A través del programa “Computadores para Educar” (<http://colombiatic.mintic.gov.co/estadisticas>) se han beneficiado solamente en el primer semestre del 2013, 57 instituciones educativas en el departamento de Risaralda y en la Zona

cafetera 214 en total. Este proyecto ha generado oportunidades para la creación de contenidos digitales educativos y ha permitido la interactividad. Frente a la incorporación de soportes digitales como medio educativo, Uribe (2011, pp. 68-69) comenta:

Por un lado, muchos docentes sostienen una epistemología del siglo XXVIII que cree que hay una equivalencia inmediata entre ver y saber (“se graba más”, “lo incorporan más rápido”) que hoy está muy discutida (cf. Didi-Huberman, 2006; desde la psicología, De Vega y otros, 1996).

Por otro lado, reconocen el valor de la interactividad y la rapidez como signos de época que los nuevos medios incorporan de manera mucho más eficiente (cf. Cabello, 2008; Gros, 2008). Este es un cambio y una toma de conciencia de que hay un elemento, la interactividad, que no es tan fácilmente asimilable a la acción pedagógica tal como se la venía desarrollando.

Cuando se habla de tecnología, en términos cotidianos, generalmente se hace referencia a los artefactos que presentan un mayor desarrollo de prestaciones y una novedad técnica que permite comprenderse como un salto innovador, bien sea de un producto o de un proceso. Chiapponi (1999, p.84) evalúa este desarrollo como “procesos evolutivos”, manifestados con avances continuos e imperceptibles en un breve periodo o fuertes discontinuidades que dan lugar a verdaderos “saltos tecnológicos”.

Para hacer un rastreo del origen del término, debe entenderse que su uso es considerablemente reciente y que requiere un proceso, primero de desmitificación, en el contexto de la educación básica, y posteriormente, la apropiación y puesta en

práctica dentro de la cotidianidad de los estudiantes. Lo anterior, para que efectivamente ellos aumenten sus capacidades para manejarla y construir conocimiento tecnológico, haciendo que se produzca una apropiación significativa. Según Vergne (s.f., p.1), “La palabra tecnología fue acuñada por el alemán Johan Beckmann (1739 -1811), en 1777, y se la usaba en el mundo de la ingeniería y de la industria”. Por su parte, Kelly (2010, párr. 2) comenta que el término:

no se utilizó hasta 1952. Así que la tecnología estuvo como ausente en el pensamiento colectivo hasta 1952, que es cuando nació. Y, obviamente, la tecnología ya existía antes, pero no éramos conscientes. Fue como una especie de despertar de esta “fuerza” en nuestras vidas. Llegué, de hecho, a investigar cuál fue el primer uso de la palabra “tecnología” y fue en 1829. La inventó alguien que estaba elaborando un plan de estudios, un temario, en el que reunía todas las artes, oficios e industrias. Y lo llamó tecnología. Éste fue el primerísimo uso de la palabra.

Debido a lo anterior, como lo señala Castells (1997, p.73), este sistema tecnológico en el que estamos plenamente sumergidos en la década del 90, se originó en los años 70, debido a la trascendencia de contextos históricos específicos de las trayectorias tecnológicas y a la forma particular de interacción de la tecnología y la sociedad.

Nos encontramos ante una constante revolución tecnológica como acontecimiento histórico, dados los dos últimos cambios paradigmáticos (la revolución industrial y la revolución informática) que terminan consolidándolo y validándolo dentro de la cotidianidad de la sociedad. Además, enfrentamos el reto de manejar y apropiar el término tecnología, como una circunstancia de nuestros tiempos.

Para Jaques (2003), el cambio más significativo tanto de la revolución industrial como de la modernidad fue permitir que la tecnología estuviera dentro de sus posibilidades al acceso de la mayoría de la sociedad. Esto hizo posible ver más factibles algunos sueños de la humanidad, como la prolongación de la vida, el aseguramiento de la alimentación mundial y el acercamiento en las comunicaciones.

El término tecnología es difícil de abarcar en todas sus definiciones, por estar incrustado en nuestra cotidianidad. A continuación se presenta una selección de algunas acepciones. Según la Real Academia de la Lengua Española (2013), la tecnología es el “Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”. En otra acepción, tecnología es “el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales”. Lo que amplía el término no solo a los artefactos y procesos aplicados para la transformación, sino que también refuerza la idea de que tiene un carácter ideológico, que conforma un corpus de conocimiento determinado.

Por otro lado, el Ministerio de Educación Nacional, en su Guía No. 30, “Orientaciones Generales para la Educación en Tecnología”, apoyado en la definición de la National Research Council (2002), determina que la tecnología busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos. En particular, los procesos tecnológicos contemplan decisiones asociadas a complejas correlaciones entre propósitos, recursos y procedimientos para la obtención de un producto o servicio (MEN, 2008, p. 5)

De la definición anterior es posible inferir que, si bien la tecnología tiene como uso final un

resultado práctico, entendiéndose a través de los artefactos y de los procesos tecnológicos, requiere procesos mentales lógicos y creativos que posibiliten las condiciones de desarrollo de una sociedad. En consecuencia, la tecnología puede verse como la destreza humana para determinar la transformación de su naturaleza y el control mismo de sus posibilidades, frente a sí mismo como especie y frente al mundo. Adicionalmente, por ser una condición humana hace parte de su naturaleza y define esta condición desde la consolidación de la inteligencia del hombre. Como lo explica Kelly (2009, párr. 6), “Incluso los cazadores-recolectores usaban herramientas rudimentarias. O sea, tenían una mínima tecnología, pero tenían tecnología. Y si estudiamos a esas tribus de cazadores-recolectores y a los Neardertales, que son muy similares a los primeros humanos.” Y continúa con su definición sobre la tecnología como:

cualquier cosa útil creada por la mente humana. No son solo martillos o artilugios como los portátiles. También es el Derecho. Y por supuesto las ciudades, formas de hacer las cosas más útiles para nosotros. Aunque sea algo que proviene de nuestras mentes, también radica profundamente en el cosmos (Kelly, 2009, párr. 15).

En cuanto a la visión de Colciencias, el organismo entiende un proyecto de investigación científica y tecnológica como:

Aquel que se refiere a un conjunto articulado y coherente de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetos relacionados con la generación, adaptación o aplicación creativa de conocimiento. Para ello se sigue una metodología definida que prevé al logro de determinados resultados bajo condiciones limitadas de recursos y tiempo especificados en un presupuesto y en un cronograma (Colciencias, 2013, párr.1).

Asimismo, cuando se habla de tecnología se requiere mencionar el término innovación. Por ello, cuando esta misma entidad gubernamental aborda la innovación a través de la tecnología, define que un proyecto de innovación tecnológica es:

aquel que tiene como propósito generar o adaptar, dominar y utilizar una tecnología nueva en una región, sector productivo o aplicación específica y que permite a quienes lo desarrollen acumular conocimientos y las habilidades requeridas para explicar exitosamente la tecnología y posibilitar su mejora continua. Esta tecnología nueva deberá representar un avance significativo frente a las tecnologías utilizadas en la región, sector productivo o campo específico de aplicación del proyecto, y máximo deberá estar en una etapa preliminar de difusión (Colciencias, 2013, párr.1).

Esta consideración de la innovación tecnológica define que pueden reconocerse diferentes manifestaciones de la tecnología, bien sea dura o blanda, entendidos los términos desde la aplicación de un conocimiento en una materialidad o como el propio conocimiento. Así, se define desde Colciencias que

La innovación tecnológica puede ser de productos (Bienes o servicios) o de procesos (de producción y de gestión). La innovación de productos se da cuando se introduce al mercado un producto nuevo o significativamente mejorado en sus especificaciones técnicas. La innovación de procesos se da cuando se implanta un proceso nuevo mejorado significativamente, lo cual puede suceder a través del cambio en los equipos, en la organización de la producción o en ambos (Colciencias, 2013, párr.1).

A partir de lo anterior, puede evidenciarse que la tecnología se entiende también como el manejo sistemático de la creación de conocimiento a

través de una articulación brindada por la base científica conducente a la innovación. También que la tecnología está compuesta por dos elementos: conocimiento y acción, y que entra en juego un tercero que es la innovación, para alcanzar sus aplicaciones.

El proyecto “Tic Tac Tecno” no pretende evaluar las bondades ni los peligros que pueda producir la tecnología. Tampoco es una disertación sobre cómo esta tecnología organiza el orden social, económico o político de la actual sociedad. La realidad de la tecnología, considerada desde el proyecto, va más allá, en la construcción de los propósitos del hombre para avanzar y construir progreso.

Respecto a la interacción social que produce la tecnología, Patiño (2002, p.14) comenta que ella no puede verse como un hecho aislado de un grupo de organizaciones que desarrollan conocimiento y al ponerlo en la práctica generan en sí mismas un avance. Se necesita, en cambio,

que haya una apropiación por parte de la sociedad. Esta condición le otorga múltiples consideraciones a la tecnología, como lo social y, por lo tanto, niveles políticos, culturales y económicos que deben ser tenidos en cuenta para comprenderla.

La tecnología se encuentra interconectada con los cambios sociales, la manera cómo la sociedad a través de los puntales científicos va permitiendo ser permeada, no solo con los resultados materiales sino también con el cambio de pensamiento que permite revolucionar los modelos mentales, construidos como imaginarios dentro de la sociedad. Es así como la tecnología comienza a transformar a la misma sociedad, abriendo nuevas posibilidades que son aceptadas y apropiadas por todos.

Para comprender mejor cómo se incorporan estas tecnologías a la sociedad y cómo ese conocimiento se aplica a las diferentes áreas, es necesario reconocerlas:

Tipología	Áreas de aplicación	Definición
1. Tecnología para la ciencia	Medicina, Salud, alimentación e higiene	Se modifican las condiciones físicas de la vida de los individuos, a través de profundos cambios científico-tecnológicos en la medicina, los estudios de salud y los conocimientos sobre los procesos y las condiciones alimenticias de las personas. Dentro de este campo también se observan las modificaciones sustanciales que se pueden ver en áreas asociadas como el desarrollo de los medicamentos, tecnologías y productos de higiene, etc.
2. Tecnología para la transformación	Sistemas productivos, procesos y configuración	Estructuración de los sistemas productivos sobre modelos de creciente dependencia y competencia internacional, en general caracterizado por un tránsito de la era de las máquinas” hasta llegar a la “era de la automatización”, pasando por la “era de los sistemas”, de acuerdo al modelo de análisis tecnológico desarrollado por Martín Van Creveld.
3. Tecnología para las comunicaciones	Sistemas de comunicación	Aparición y transformación de los modelos de conexión y mediación social que crean los medios masivos de comunicación, desde los medios genéricos como la prensa, la radio y la televisión, hasta llegar a los modelos tecnológicos súper especializados de las tecnologías de la comunicación y la información, alterando no sólo los modelos de integración y cohesión social sino también los modelos y los argumentos políticos sobre los que las sociedades se asentaban.

Tipología	Áreas de aplicación	Definición
4. Tecnología para la movilidad	Transporte particulares, masivo y de cargas Sistemas de visibilidad geográfica	Estructura y expansión de los sistemas de transporte, toda vez que los aspectos de interconexión real han creado la sensación de visibilidad geográfica del mundo, y con ella de la movilidad que la mayoría de las sociedades ha comenzado a incorporar como parte de su vida diaria. Esto ha conducido a una reducción de los tiempos y las distancias que separaban a la mayoría de las sociedades durante el siglo XX, conduciendo además a creer que la movilidad es algo definido y ganado entre las diferentes sociedades y los diferentes espacios terrestres.
5. Tecnología para la construcción y la transformación urbana	Sistemas constructivos	La construcción y transformación urbana, pues es en el siglo XX cuando se da lugar a la creación de inmensos espacios geográficos especializados para la vida, como las áreas y los modos de habitación del espacio urbano, que a la vez alteró todas las nociones geográficas de vida. Así, lo urbano surge como una manera específica de construir geografías de vida separadas por la especialización de los modos de vida rurales de todos los siglos anteriores. En los países más desarrollados del final del siglo XX y principios del XXI, las áreas rurales están cada vez más construidas y dirigidas a reproducir las condiciones de vida urbana, alejándolos progresivamente del mantenimiento de las barreras tecnológicas, espaciales, demográficas y económicas que caracterizaban a las sociedades agropecuarias tradicionales.

Tabla 1. Áreas de aplicación de la tecnología (Patiño, 2002, p.13-14)

Otro concepto de tecnología enfocado en el desarrollo tecnológico, según Nieto (2011, p.7) es la aplicación de los resultados de investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o prestación de servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes.

En síntesis, la tecnología se puede entender como el conjunto de conocimientos desarrollados para ser aplicados en la resolución de necesidades u oportunidades para la sociedad, a través de la interacción de conocimientos y prácticas que posibiliten su transformación.

Así, podría decirse que los conocimientos y las aplicaciones que brinda la tecnología son una parte fundamental del desarrollo social, político, cultural y económico de una región. De allí que sea necesario ampliar los espacios de

conocimiento en este tema, produciendo la adquisición de este conjunto de conocimientos como la mayor certeza con que se puedan producir.

La enseñanza ha sido permeada por las tecnologías como muchos espacios de la vida cotidiana. La escuela, por su parte, se ha apoyado en las tecnologías de la información para mejorar sus procesos. La Tecnología Educativa es considerada desde dos puntos de vista: los medios y las estrategias para el uso de estos medios. Desde la visión de García (2002, p.72):

Actualmente podemos decir que hay que avanzar tanto en el conocimiento de los sistemas de representación y codificación de la información en los medios, de los procesos cognitivos de los sujetos cuando aprenden a través de los medios, de las formas expresivas del lenguaje textual y audiovisual, de cómo manipular las distintas variables implicadas en el diseño de medios para incrementar la

eficacia comunicativa de los mismos, de las actitudes del profesorado hacia los medios y nuevas tecnologías, el diseño de nuevos materiales didácticos... como en el conocimiento de los fenómenos culturales y escolares que están íntimamente vinculados con el desarrollo tecnológico.

Así, la tecnología educativa es entendida como los recursos que han estructurado la vía para su implementación, no solo para la transmisión de los conocimientos sino también para posibilitar su construcción. Desde los años 70, las tecnologías de la información y la era digital han servido de soporte para la transmisión de contenidos y los procesos de aprendizaje, lo cual ha facilitado su incorporación.

Pero no solamente es una consideración del uso de estos medios, sino la manera en que son utilizados por los estudiantes. Si bien existen facilidades en la capacidad de adaptación a los artefactos digitales, podrían servir como el soporte mismo para la transmisión de las competencias científicas y tecnológicas.

Una primera aproximación frente al aprendizaje de las competencias tecnológicas es la adquisición de un lenguaje que permita manejar conceptos que posteriormente sean aplicados. Como siguiente paso, el reconocimiento de sencillos elementos, como el experimento y el descubrimiento, la formulación de una hipótesis, el reconocimiento de variables, etc., que les permita reconocer conceptos, identificar situaciones y, en su medida, sistematizar las experiencias alcanzadas, con el propósito de lograr un verdadero aprendizaje.

Respecto a las competencias científicas, se hace necesario reconocerlas desde el Informe PISA

2006, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, como referente primario. A continuación se extrae el concepto de competencias:

Conocimiento científico y utilización de ese conocimiento para identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y sacar conclusiones a partir de pruebas en problemas relacionados con las ciencias. Comprensión de los rasgos característicos de las ciencias como forma humana de conocimiento e investigación. (...)

Conciencia de cómo las ciencias y la tecnología dan forma a nuestros entornos materiales, intelectuales y culturales. (...)

Voluntad de involucrarse como ciudadano reflexivo en cuestiones relacionadas con las ciencias y con las ideas científicas. Esto se refiere al valor que los alumnos otorgan a las ciencias, tanto en los temas como en el enfoque científico para comprender el mundo y resolver problemas. (...)

Conocer el interés que tienen por las ciencias los jóvenes de 15 años, su apoyo a la investigación científica y su nivel de responsabilidad para resolver problemas medioambientales permite que los responsables políticos dispongan con antelación de indicadores que reflejan el modo en el que los ciudadanos apoyan las ciencias como motor del progreso social (OCDE, 2008, p.39).

Por su parte, las competencias tecnológicas se encuentran organizadas en la Guía No. 30 del Ministerio de Educación Nacional, de forma escalar y ascendente en su complejidad. La figura 1 muestra los componentes básicos de las competencias para la educación en tecnología y su descripción.

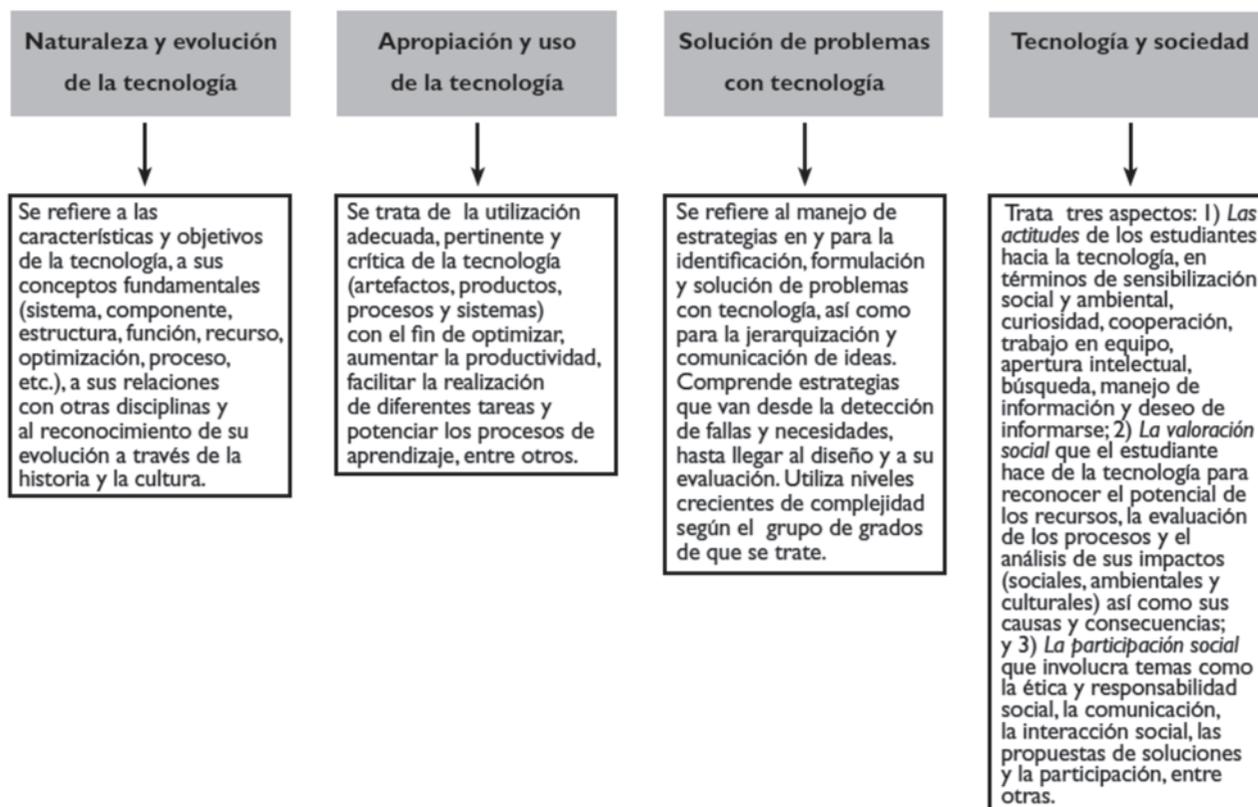


Figura 1. Componentes básicos de las competencias para la educación en tecnología (MEN, 2008, p.14)

Como ya se ha dicho, los medios digitales han anclado el concepto de la tecnología en los dispositivos digitales de interacción a través de sus pantallas; por lo tanto, es importante ampliar la alfabetización digital. Al respecto, Cabero y Llorente (2008, p.12) apuntan:

(...) con esta alfabetización se pretende ofrecer un marco conceptual para acceder, analizar, evaluar y crear mensajes en una variedad de formas, que vayan desde las impresas, pasando por los audiovisuales como los videos, hasta la Internet y los multimedia. El alfabetismo en medios y tecnologías de la información, construye una comprensión o un entendimiento del papel que juegan los medios en la sociedad, así como de las habilidades esenciales de indagación y auto expresión necesarias para los ciudadanos de una sociedad democrática.

Ante las competencias tecnológicas ya se ha visto que se ubican como un eje central en la formación durante las etapas del desarrollo infantil. Sobre el tema, Del Cerro y Llorente comentan que un punto de referencia es el Proyecto *Nets for teachers –Preparing teachers to use technology*, del año 2000, a través de seis grandes categorías generales:

1. Operaciones y conceptos básicos
 - a. Los estudiantes demuestran una sólida comprensión de la naturaleza y operación de sistema de la tecnología.
 - b. Los estudiantes son expertos en el empleo de la tecnología.
2. Problemas sociales, éticos y humanos.
 - a. Los estudiantes comprenden los problemas éticos, culturales y humanos relacionados con la tecnología.

- b. Los estudiantes hacen uso responsable de los sistemas de la tecnología, la información y el software.
 - c. Los estudiantes desarrollan actitudes positivas hacia los usos de la tecnología que apoyan el aprendizaje continuado, la colaboración, las búsquedas personales y la productividad.
3. Herramientas tecnológicas para la productividad.
- a. Los estudiantes utilizan la tecnología para acrecentar el aprendizaje, incrementar la productividad y promover la creatividad.
 - b. Los estudiantes usan las herramientas de productividad para colaborar en la construcción de modelos ampliados por la tecnología, para la preparación de publicaciones y para producir otros trabajos creativos.
4. Herramientas tecnológicas para la comunicación.
- a. Los estudiantes utilizan las telecomunicaciones para colaborar, publicar e interactuar con compañeros, expertos y otros auditorios.
 - b. Los estudiantes emplean eficazmente información e ideas a diversos públicos.
5. Herramientas tecnológicas para la investigación.
- a. Los estudiantes usan la tecnología para localizar, evaluar y recoger información de una variedad de fuentes.
 - b. Los estudiantes emplean las herramientas tecnológicas para procesar datos e informar resultados.
 - c. Los estudiantes evalúa y seleccionan nuevas fuentes de información e innovaciones tecnológicas a partir de su conveniencia para tareas específicas.

6. Herramientas tecnológicas para la solución de problemas y la toma de decisiones.
- a. Los estudiantes usan recursos tecnológicos para resolver problemas y tomar decisiones bien fundamentadas.
 - b. Los estudiantes emplean la tecnología en el desarrollo de estrategias para resolver problemas en el mundo real.

Conclusiones

Es necesario comprender que, desde edades muy tempranas, conviene adelantar la enseñanza en competencias científicas y tecnológicas, ya que si bien estamos expuestos de manera natural a las manifestaciones tecnológicas, es fundamental que se genere un pensamiento tecnológico, más allá del uso. Esta formación tiene el fin de comprender que la tecnología trasciende los artefactos que manipulamos y que nuestro propio pensamiento es tecnología.

Para esto, es necesario que en la educación básica exista la aproximación no solo hacia los dispositivos digitales y la red global de información, sino que también se desarrollen las habilidades y capacidades de pensamiento a través del fomento de la experimentación en el aula.

Otro elemento importante es que los docentes reconozcan su práctica y que implementen estrategias para la estimulación del pensamiento tecnológico y científico, valorando el cuestionamiento de los estudiantes con el propósito de resaltar las preguntas generadas hacia la curiosidad y la habilidad de la experimentación.

Por todo lo anterior, desde el proyecto “Tic Tac Tecno” se busca incentivar el lenguaje y el pensamiento tecnológico y científico en el aula, como la mejor herramienta para aprender, elevando las habilidades y destrezas que las generaciones más jóvenes puedan alcanzar.

Referencias

- Cabero, J. y Llorente, M. C. (2008). La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista Portuguesa de Pedagogía*, 42(2), 7-28.
- Castells, M. (1997). *La sociedad red* (Vol. I). (Traducción de C. Martínez y J. Alborés). Madrid: Alianza Editorial.
- Chiapponi, M. (1999). *Cultura Social del Producto*. Buenos Aires: Infinito.
- Comisión Nacional de Investigación científica y tecnológica (2008). *Conceptos básicos de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Santiago: Departamento de Estudios y Planificación Estratégica.
- Colciencias (2013). *Portal del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Disponible en <http://www.colciencias.gov.co/faq/qu-es-un-proyecto-de-investigaci-n-cientifica-y-tecn-logica>
- García, A. (2002). Tecnología educativa: características y evolución de una disciplina. *Revista Educación y Pedagogía*, XIV(33), 67-87.
- Kelly, K. (2010). Kevin Kelly cuenta la épica historia de la tecnología. *TEDxAmsterdam*. Amsterdam: TED Conferences, LLC.
- MEN (Ministerio de Educación Nacional de Colombia) (2008). Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!, *Serie guías No 30 Orientaciones generales para la educación en tecnología*. Bogotá: Autor.
- Nieto, M. (2011). *Beneficios tributarios para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Pereira: Centro de Recursos Informáticos y Educativos - CRIE, Universidad Tecnológica de Pereira.
- OCDE (Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico) (2006). *Informe PISA 2006 Competencias científicas para el mundo del mañana, Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos*. Madrid: Autor.
- Patiño, M., Patiño, C., y Gabriel, C. (2002). *Ensayos sobre tecnología y sociedad*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano, Centro de Tecnología, Sociedad y Ciencia.
- Uribe, A. (2011). La necesidad de incluir competencias tecnológicas en la educación preescolar. *EDUTECH 2011 Mesa 2: Modelos de incorporación de tecnologías para el aprendizaje*. Pachuca: Congreso Internacional EDUTECH 2011.
- Vergne, R. (s.f.). *La mirada filosófica sobre la tecnología*. Recuperado de Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, Universidad del Cuyo, Argentina: http://www.fcai.uncu.edu.ar/upload/21etc-vergne_fcai-uncuyo.pdf