



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**
Facultad de Ciencias y Educación



**ESPECIALIZACIÓN EN
EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA**
MODALIDAD VIRTUAL

UNIDAD 3 **RELACIONES ENTRE PEDAGOGÍA Y TECNOLOGÍA**

SEMINARIO **PEDAGOGÍA Y TECNOLOGÍA**



PAET
PROYECTO ACADÉMICO TRANSVERSAL
DE EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

UNIDAD 3: RELACIONES ENTRE PEDAGOGÍA Y TECNOLOGÍA

A través de la historia, las relaciones del hombre con la tecnología se han dado en un marco siempre cambiante. Desde el uso de la primera herramienta en la prehistoria hasta los recientes avances de la nanotecnología, no solo se han transformado los artefactos utilizados, las técnicas de producción o los sistemas tecnológicos de los que hacen parte, sino que también se ha transformado la concepción misma de lo que entendemos por tecnología y sus relaciones con otros ámbitos de la vida del hombre.

En esta línea, las relaciones entre pedagogía y tecnología también se han transformado, complejizándose de acuerdo con los avances tecnológicos y sus posibilidades pedagógicas de implementación en el aula escolar. Para evidenciar estas relaciones cambiantes, a continuación, se presentarán los enfoques cambiantes del concepto de tecnología y sus relaciones con los procesos educativos, particularmente con el uso pedagógico de dispositivos tecnológicos y la conformación de conocimiento tecnológico.

3.1. ENFOQUES DE TECNOLOGÍA

“A lo largo de la historia de la humanidad, la tecnología ha estado presente desde tiempos inmemoriales, en el proceso de solución de múltiples problemas en la vida del hombre, haciendo eco de su imaginación e inventiva. Incluso algunos teóricos como Simondon (1958), afirman que la evolución del hombre puede ser vista como producto de la existencia de la tecnología, ya que las herramientas entraron en interacción dinámica con las estructuras biológicas y facilitaron su desarrollo.” (Molina, 2014, p. 66)

Con el paso del tiempo, el concepto de tecnología se ha complejizado, se ha enriquecido y ha sido analizado desde varias orillas, entre ellas, las de la filosofía que contempla a su vez dos miradas: una de carácter ingenieril y otra desde las humanidades (Micham, 1998).

Desde la tradición ingenieril, planteada por Mitcham (1998), la tecnología ha sido entendida en relación con los artefactos e instrumentos que la caracterizan, entre otros aspectos, desde:

1. La concreción de lo material en la extensión de órganos del ser humano como lo afirma Kapp;
2. La máquina como su elemento central, valorada tanto por su utilidad, por las necesidades que soluciona, su belleza y su valor de acuerdo con Mumford; 3. El acto de creación como esencia de la tecnología de acuerdo con Desauer; 4. El afán de dominio y poder sobre la naturaleza como lo afirma Hronzsky.

Sin embargo, desde la mirada humanista de la tecnología, esta se ha entendido entre otras cosas, desde la relación entre la técnica y lo que significa ser humano, en estrecha relación con la configuración cultural de las sociedades desde los planteamientos de Quintanilla, desde la visión de complementariedad entre lo instrumental y lo antropológico propuesto por Heidegger e incluso con los planteamientos de las propiedades políticas de los artefactos como lo propone Winner (Mitcham, 1998).

Desde la sociología y la historia de la tecnología han sido muchos los autores que se han ocupado de este tema, con posturas diversas entre las que sobresalen corrientes como el determinismo tecnológico, que excluye las fuerzas sociales en relación con la tecnología y que participan en su desarrollo, adopción y uso (Osorio, 2007:127) y la construcción social de la tecnología que reconoce estas fuerzas y concibe que la tecnología y la sociedad se construyen de manera mutua, dándose forma desde una perspectiva multidireccional, desde la cual la construcción de objetos tecnológicos debe contar con la participación activa de grupos sociales en la toma de decisiones de su diseño (Pinch & Bijker, 1984; Pinch, 1997).

Esto implica la comprensión de la tecnología como un sistema heterogéneo y complejo, compuesto por artefactos físicos, técnicos, organizaciones, los productos científicos, legislativos, los recursos naturales y las personas (Hughes, 1983). Desde la perspectiva de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, basados en el actor red, se sostiene que, en esta relación entre tecnología y sociedad, toman parte actantes humanos y no humanos, es decir máquinas, en una relación indisociable y simétrica (Latour, 1999)

En la actualidad se puede afirmar que las concepciones de tecnología se agrupan en tres enfoques predominantes (Quintanilla, 1993-1994; Osorio, 2003):

- El enfoque artefactual concibe a la tecnología desde las herramientas y los artefactos, privilegiando la utilidad y la funcionalidad como el fundamento del hacer tecnológico por encima de otros factores sociales, culturales o económicos que intervienen en la elaboración de la tecnología, o de valores estéticos, creativos e incluso éticos. La tecnología es sinónimo de artefactos, instrumentos y productos que son resultado del conocimiento tecnológico, reduciendo todos estos elementos al concepto de máquina e incluso separándola del entramado social y cultural que la rodea, otorgándole neutralidad. De acuerdo con González, et al ., (1996), es la visión más arraigada en la vida cotidiana.
- En el enfoque cognitivista, se considera a la tecnología como la aplicación de la ciencia dado que está determinada por los avances científicos, sin tener en cuenta que puede modificar conceptos científicos y contener un cuerpo de conocimientos propio. Desde la perspectiva de la tecnología como ciencia aplicada, se tiene la idea erró-

nea, que la ciencia tiene valor neutral, por lo tanto, la tecnología debe conservarlo y en consecuencia se espera lo mismo de los artefactos resultantes de su aplicación, lo cual se ha conducido a poca reflexión sobre los problemas éticos, políticos, sociales, resultantes de su uso. Esta postura acarrea una invisibilidad de la reflexión sobre la tecnología. La concepción predominante de la tecnología como ciencia aplicada, ha contribuido a que se realicen pocas investigaciones tendientes a clarificar el concepto y profundizar en sus características (Layton, 1974, citado por Cupani, 2006; Bunge, 1966, Fleming, 1989; Kline, 1985, citados por Acevedo, 2003).

- El enfoque sistémico concibe a la tecnología como un sistema producto de una unidad compleja, en donde forman parte componentes heterogéneos y complejos como materiales, artefactos, energía, actores humanos y las relaciones de transformación que se dan entre todos, organizaciones, aspectos legislativos, etc. (Hughes, 1983). Los sistemas socio-técnicos además poseen rasgos culturales de carácter simbólico, como conocimientos y creencias, de carácter práctico como las pautas de comportamiento y las habilidades, y finalmente, los axiológicos, en donde se encuentran los valores (Quintanilla, 1993-1994).

Los dos últimos enfoques mencionados, dejan claro que la ciencia y la tecnología son complementarias y no equivalentes, pues a diferencia de la ciencia, la tecnología no se dedica a elaborar teorías verdaderas acerca de la naturaleza, a explicarla y realizar modelos para su comprensión, sino que, por el contrario, se ocupa de transformarla y de crear nuevos artefactos a partir de ella, con el objeto de que funcionen y sean útiles en la solución de problemas del contexto.

Los aspectos teóricos presentados, contrastan con la percepción que el común de las personas tiene sobre la tecnología, lo cual ha sido una de las preocupaciones por parte de los departamentos de ciencia y tecnología de diferentes países. En Colombia, esta inquietud se ha cristalizado con la aplicación de la Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología -ENPPCyT-, liderada en su momento por Colciencias, en los años de 1994, 2004 y en 2012 con el diseño, coordinación y análisis del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT–.

La III ENPPCyT del 2012 se aplica a 6113 personas de once ciudades de Colombia. Los resultados muestran que la percepción sobre la tecnología cambia ligeramente con respecto a los resultados de las aplicaciones anteriores. En esta ocasión, los adultos participantes, entre ellos profesores de educación básica, media y universitaria, presentan una concepción que se asocia con avances y adelantos tecnológicos, computadores, innovación, Internet y redes sociales, desarrollo-evolución, modernidad- progreso, celulares y artefactos en general (Daza-Caicedo y Lozano-Borda, 2014). Estos resultados llevan a concluir que la idea de tecnología es predominantemente artefactual y está estrechamente ligada a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, a los avances tecnológicos y la innovación.

Estos resultados guardan relación con los datos de un estudio realizado con profesores y estudiantes de una provincia de España, en el que se utiliza el Cuestionario de Opiniones y Creencias sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad -COCTS- (Acevedo, Manassero, Vázquez, Acevedo, 2003). En este estudio se encuentra que las ideas del profesorado sobre la tecnología están fuertemente relacionadas con una concepción que proviene de la ciencia aplicada y de lo artefactual, sin el reconocimiento de la tecnología desde una perspectiva más amplia, ni como un elemento que permita identificar las relaciones de las personas con el entorno que las rodea.

Sin embargo, estas concepciones cambian en el estudio realizado por Briceño, (2019), con un grupo de docentes del área de tecnología que participan en una red virtual de aprendizaje y son autores de contenido y diseñadores de entornos virtuales de aprendizaje -EVA-. A partir de entrevistas, participación en foros de discusión y revisión de los EVA, se encuentra que los docentes presentan una concepción de tecnología relacionada con el enfoque sistémico, que incluyen el reconocimiento de sistemas tecnológicos, artefactos, procesos, procedimientos, conocimientos y la participación del hombre en la transformación del medio. Esta concepción es matizada por características relacionadas con un enfoque sociocultural que reconoce la tecnología como un elemento por excelencia humano, que se ocupa no solo de transformar la vida cotidiana del hombre y el mundo, sino que ha permeado las relaciones sociales y la cultura. Este estudio además concluye que hay un nivel de correspondencia entre la concepción de tecnología de los profesores con los materiales que incluyen y que presentan en las aulas virtuales para enseñar el concepto de tecnología, las estrategias didácticas utilizadas, sus estilos de enseñanza y por supuesto su conocimiento didáctico del contenido.

En este punto es necesario preguntarse por las concepciones de tecnología que tienen los estudiantes y sobre la manera como construyen este concepto. Con respecto a la construcción del concepto de tecnología entre estudiantes de educación básica, el estudio de Molina, (2014), encuentra que los cuatro enfoques mencionados se hacen presentes, aunque no en un proceso lineal o uniforme, por el contrario en un proceso discontinuo, sinuoso, que no solo presenta dos dimensiones en las que se encuentran rastros de cada uno de los enfoques, sino que además evidencia una complejidad del concepto con respecto a la profundidad del mismo, a la riqueza de las relaciones que se establecen entre las características de los diferentes enfoques, sus interrelaciones y su continuación complementariedad en la construcción conceptual.

Con base en esta investigación, se puede concluir que hay evidencia de un enfoque emergente orientado a concebir la tecnología desde los aspectos sociales y culturales, el cual se caracteriza por reconocer no solamente que la tecnología tiene un gran impacto en la sociedad y en la conformación de cultura, sino que, a su vez, la sociedad determina el camino que toma la tecnología en sus avances y desarrollos (Molina, 2014). Esto implica una relación cuyo objeto es ayudar al mundo, a satisfacer las necesidades, principalmente de bienestar del hombre, de mejorar su estilo de vida y de la transformación del entorno.

3.2. LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN

Recientemente una de las relaciones más cercanas entre pedagogía y tecnología se ha dado en la implementación de Tecnologías de la Información y la Comunicación en diversos tipos de materiales educativos. En la década de los años setenta del siglo pasado, predominan materiales como tutoriales y simuladores, los cuales buscan el desarrollo de habilidades básicas (Molina, 2001). En estos materiales predomina la transmisión de conocimiento y el aprendizaje de acuerdo con una secuencia lógica de desarrollo de acciones que debe realizar el estudiante y que están previamente programadas. Por su parte, los simuladores buscan apoyar el aprendizaje experiencial y el aprendizaje por descubrimiento a partir de situaciones reales que el estudiante explora libremente. Estos materiales facilitan la comprensión textual, el desarrollo posterior de experiencias de laboratorio y la transferencia de aprendizaje especializado.

Posteriormente los materiales hipertextuales rompen con la lectura secuencial lo cual le permite al estudiante encontrar una nueva secuencia entre la información que consulta, acorde con sus intereses individuales. Desde la perspectiva literaria el hipertexto es considerado como una forma de escribir alternativa que propone diferentes senderos de lectura, mientras que, desde la perspectiva informática, es un dispositivo tecnológico que facilita la navegación entre nodos de información textual, gráfica y audiovisual (Rueda, 1995).

El hipertexto crea múltiples caminos, estructuras o alternativas que no pretenden imponer un orden determinado, sino que presenta un abanico de posibilidades de acceder a la información. Los hipertextos se caracterizan por poseer conexiones entre diferentes nodos, núcleos o terminales de información; múltiples vías para que el lector decida su propia secuencia, de acuerdo con sus intereses; lectura significativa de acuerdo con la estructura de conocimiento de cada estudiante; trascender el orden lineal del texto tradicional, haciendo que cada una de sus partes sea accesible por medio de patrones de búsqueda individuales; tener acceso a la información desde cualquier nodo de conocimiento; fundamentarse en la ciencia cognitiva y el procesamiento de la información, referidos a la asociación de imágenes e ideas que utiliza el ser humano y la organización semántica de su memoria, lo cual forma el marco conceptual sobre su orientación al aprendizaje.

A finales del siglo anterior, aparecen materiales educativos basados en la multimedia, que permiten la incorporación de imágenes gráficas, sonidos, animaciones o videos, de tal manera que enriquece el texto acercándolo a un manejo cotidiano y motivante, que utiliza el poder de los sentidos en el proceso de exploración de un entorno con el objetivo de aprender de él conjugando varios medios de comunicación como la radio, la televisión y el computador (Henao, 1997). Cuando se incorporan los anteriores elementos a un hipertexto que los enlaza, se puede hablar de hipermedia. La combinación de estos diferentes medios, a diferencia de los textos escrito, motiva y cautiva la atención de los estudiantes, explorando sus intereses, pues permite el acceso al conocimiento de una manera natural y dinámica.

Por la misma época se populariza el uso de micromundos, que se configura como un material que reproduce una situación real en un escenario por medio de una interfaz en la que el estudiante explora las posibilidades que se le brindan para la resolución de un problema o la ejecución de una acción. El micromundo propone diversas alternativas o caminos para la reconstrucción de las leyes del mundo tal como lo han hecho los científicos, acercando ese conocimiento al conocimiento construido por el sujeto. La principal estrategia de trabajo al interior de este material es el descubrimiento que el sujeto hace del ambiente de la tarea mediante el uso de la interfaz o espacio del problema que se propone.

El uso de las redes, las cuales hicieron su aparición en el campo educativo en la década de los noventa (Maldonado, Monroy, Vargas, 1997), se perfila como uno de los grandes cambios, pues su implementación favorece el desarrollo de ejercicios de clase de forma individual, la comunicación entre estudiantes y entre estudiantes – profesor, el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de proyectos específicos. Las redes de amplio rango o autopistas de la información, es decir Internet, han facilitado el acercamiento de la actividad escolar a otros contextos, facilitando la comunicación, el intercambio de experiencias en el desarrollo de proyectos e investigación y la consulta a expertos ubicados en diferentes partes del mundo.

En la actualidad el advenimiento de las redes y comunidades en línea, que hacen referencia a una forma de trabajo coordinado por parte de asociaciones de personas interesadas en lograr un objetivo mediante la participación y colaboración mutua, favorecen los procesos de construcción colectiva de conocimiento. De esta manera las redes de conocimiento no solamente están conformadas por asociaciones de personas como por ejemplo redes académicas o científicas, sino también por redes de información y redes de computadoras.

De esta manera se puede afirmar que una red de conocimiento es una comunidad que incluye diferentes manifestaciones como, por ejemplo, comunidades virtuales, comunidades de práctica, redes sociales o redes virtuales de aprendizaje (Molina, 2014). Las comunidades virtuales nacen de la búsqueda de contacto y colaboración entre individuos que tienen ideas, intereses, gustos y disciplinas comunes, que se hacen posible gracias a las redes telemáticas que facilitan la comunicación interactiva y que permiten a sus miembros compartir información e innovación (Lorente, 1999; Tissen et al, 2000), apoyados por las Tecnologías de Información y Comunicación. En las comunidades de práctica este aspecto se convierte en el objetivo y la principal una fuente de cohesión de la comunidad a partir del desarrollo de interacciones comunicativas que se orientan hacia dimensiones como el compromiso mutuo, una empresa conjunta y un repertorio compartido (Wenger, 2001).

En contraste, las redes sociales son ambientes comunicativos que tienen como objetivo conectar a los propietarios de los perfiles con categorías, grupos y etiquetados de carácter personal o profesional, en una red de conocidos en la que se puede acceder a otros puntos de vista y a diferentes posiciones de influencia en un “entorno cerrado” (Castañeda, 2010), en donde los potenciales contactos son todas las personas del mundo. Finalmente, las re-

des virtuales de aprendizaje son consideradas como grupos de estudiantes o personas interesadas en aprender sobre un tema determinado y que usan redes de comunicación en entornos informáticos, para hacerlo de forma conjunta en lugares, espacios de tiempo y ritmos oportunos y apropiados para el desarrollo de una tarea determinada (Harashim, 2000).

3.3. EL CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO

A partir de la implementación de la tecnología y en particular las TIC en los procesos educativos, empiezan a surgir inquietudes sobre el impacto que estas tienen no solamente en el aprendizaje de los estudiantes, sino también en el tipo de conocimiento que favorece. En el entendido que la tecnología tiene un cuerpo de conocimiento propio, además de unas características epistemológicas que la diferencian de otras áreas de conocimiento como por ejemplo la ciencia, se hace necesario reflexionar precisamente sobre tipo de conocimiento que desarrolla en los estudiantes. Se plantea que este conocimiento es de tipo tecnológico, por lo cual a continuación se presentan algunas de sus características.

Como lo menciona Molina, (2014), el conocimiento tecnológico se caracteriza por tener a la invención como eje dinamizador de sus procesos, por ser un conocimiento prescriptivo no descriptivo, por formular reglas de acción para dar origen a los fenómenos artificiales, apelar al pensamiento analógico y visual, proponer control de la realidad, proporcionar explicaciones funcionales desde el diseño, ser de índole sintético e integrador y tener procedimientos basados en proyectos (Cupani, 2006).

Este autor asegura, que el conocimiento tecnológico es diferente a la aplicación del conocimiento científico, en términos de que este no implica comprender la realidad sino transformarla, por lo cual el conocimiento tecnológico se enmarca en las “ciencias de lo artificial”, que se constituyen a partir de adaptar el ambiente en función de determinado propósito humano, mediante la creación de un artefacto, ideado de acuerdo con un diseño o proyecto.

El conocimiento tecnológico entonces, se puede entender como una forma de conocimiento humano, dirigida a producir objetos cada vez más diversificados y eficientes, en la respuesta que dan a las necesidades planteadas por el hombre (Skolimowski, 1983; citado por Cupani, 2006) y los contextos sociales y culturales:

“... la singularidad del conocimiento tecnológico se aprecia más aún al reparar que exige datos relativos a exigencias técnicas, económicas, culturales) que el artefacto debe satisfacer” (Vincenti. 1990: 216 citado en Cupani, 2006: 361).

El conocimiento tecnológico es un concepto, por tanto, que más allá de su dificultad de conceptualización y presenta retos teóricos constantes que no solo se ve mediado por el momento social o histórico, sino también por los enfoques que enmarcan la tendencia de la tecnología en la vida humana y en la educación. En consecuencia, el conocimiento tecnológico posee entre otras, las siguientes características (Cupani, 2006):

- Implica algún grado de invención, pues busca de alguna manera conocimientos favorables a la invención o innovación.
- Incluye teorías tecnológicas sustantivas tanto sobre la acción tecnológica como lo operativo.
- Se basa en la realización de proyectos y simulación, mediante test y pruebas de los objetos.
- Es un conocimiento prescriptivo, que se diferencia del conocimiento descriptivo propio de las ciencias.
- Se orienta hacia aspectos específicos de una determinada tarea y en dar solución a un problema a la vez.
- Se ocupa de las ciencias de lo artificial, es decir de aquello que permite transformar la realidad a partir de la invención y la innovación.
- Este conocimiento no busca reglas de acción, ni leyes. No busca controlar la naturaleza, ni emplear sus teorías para dominarla o anticiparla.
- Se caracteriza por un pensamiento analógico-visual, no abstracto y verbal.
- No busca comprobar teorías, sino la eficacia y efectividad de los artefactos creados para satisfacer necesidades

Ciencia	Tecnología
Busca encontrar las leyes que "gobiernan" los fenómenos naturales.	Busca definir reglas de acción para dar origen a los fenómenos artificiales.
Desarrolla un pensamiento abstracto y verbal.	Desarrolla un pensamiento analógico y visual.
Inteligencia teórica.	Inteligencia práctica.
Busca satisfacer requisitos epistémicos.	Busca satisfacer necesidades cotidianas.
Conocimiento descriptivo.	Conocimiento prescriptivo

Tabla No. 2: Diferencias entre ciencia y tecnología.

Se puede afirmar a partir de los anteriores elementos, que el conocimiento tecnológico se ocupa de asumir y afrontar la tecnología en la cotidianidad del ser humano, mejorar su entorno y satisfacer sus necesidades, con procesos cognitivos y mentales diferentes a los que desarrolla el conocimiento científico.