

MARCO CONCEPTUAL

LA TECNOLOGÍA

*La tecnología, como actividad humana, 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. Así, el conocimiento tecnológico, se adquiere tanto por ensayo y error, como a través de procesos sistematizados provenientes de la propia tradición tecnológica y de la actividad científica. Este conocimiento se materializa en **artefactos, procesos y sistemas** que permiten ofrecer **productos y servicios** que contribuyen a mejorar la calidad de vida. Estos productos pueden ser de carácter físico, como una herramienta, o no físico, como una estructura organizacional o un programa de computador.*

*Los **artefactos**, como manifestación de la tecnología, son herramientas, aparatos, dispositivos, instrumentos y máquinas, entre otros, los cuales sirven para una gran variedad de funciones. Se trata entonces, de productos manufacturados que son percibidos como bienes materiales por la sociedad.*

*Los **procesos** en general, son fases sucesivas de una operación, que permiten la transformación de recursos y situaciones para lograr objetivos, productos y servicios esperados. En particular, los procesos tecnológicos incluyen la identificación del propósito, los recursos disponibles y los procedimientos requeridos para la obtención de un producto o servicio. Por tanto, involucran actividades de diseño, planificación, logística, manufactura, mantenimiento, metrología y evaluación. Se manifiestan por ejemplo, en la agricultura, la pasteurización de la leche, el diseño y confección de prendas de vestir, y la producción de libros, entre otros.*

Los **sistemas** en general son conjuntos o grupos de elementos o componentes interconectados, diseñados para lograr colectivamente un objetivo. En particular, los sistemas tecnológicos involucran componentes, procesos, relaciones, interacciones y flujos de información, y se manifiestan en diferentes contextos: la salud, el transporte, el hábitat, la comunicación, la industria y el comercio, entre otros. La generación y distribución de la energía eléctrica, las redes de transporte, las tecnologías de la información y la comunicación, el suministro de alimentos y las organizaciones sociales, entre otros, son ejemplos de sistemas tecnológicos.

A continuación, se presentan algunas relaciones de la tecnología con otras actividades humanas con lo cual se busca lograr una mayor comprensión de las ORIENTACIONES PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA.

Tecnología y técnica

En el mundo antiguo, la técnica llevaba el nombre de <techne> y se refería no solo a la técnica para el hacer y el saber-hacer del obrero manual, sino también al arte. De este origen, se rescata la idea de técnica como el saber-hacer, que surge en forma empírica o artesanal. La tecnología, en cambio, involucra el conocimiento “logos”, que responde al saber cómo hacer y por qué, y que, por tanto, está más vinculado con la ciencia.

Tecnología y ciencia

Un propósito central de la ciencia es la comprensión del mundo a través de actividades de indagación como la observación, la predicción y la experimentación para la construcción de explicaciones y modelos, leyes y teorías. La tecnología, entre tanto, tiene como propósito la transformación de situaciones y del

entorno para satisfacer necesidades, resolver problemas y aprovechar oportunidades. Ambas se encuentran interrelacionadas, se afectan mutuamente y comparten procesos de construcción de conocimiento.

Tecnología, innovación, invención y descubrimiento

La **innovación** es mejorar procesos, productos o servicios, implica tomar una idea, llevarla a la práctica para su utilización efectiva por parte de la sociedad incluyendo usualmente su comercialización (Portnoff, 2004). El **mejoramiento** de la bombilla, los nuevos teléfonos, las aplicaciones diversas del láser, son ejemplos que ilustran las innovaciones. Se reconoce la innovación como el mejoramiento de procesos, sistemas y artefactos existentes que tienen un efecto significativo en el desarrollo de productos y servicios. La innovación puede involucrar nuevas tecnologías o basarse en la combinación de tecnologías existentes para nuevos usos.

La **invención** corresponde a un nuevo producto, sistema o proceso inexistente hasta el momento. Ejemplos como la **creación** del láser, el primer procesador, la **primera** bombilla eléctrica, el primer teléfono y el CD entre otros, ilustran adecuadamente este concepto.

El **descubrimiento** es un **hallazgo** de un fenómeno que estaba oculto o era desconocido, tal como la gravedad, la penicilina, el carbono catorce, o un nuevo planeta.

En la mayoría de los casos, las innovaciones y las invenciones son protegidas a través de figuras legales conocidas como patentes.

Tecnología y diseño

A través del diseño, se busca solucionar problemas y satisfacer necesidades presentes o futuras. Para ello, se utilizan recursos

limitados, en el marco de condiciones y restricciones, en respuesta a las especificaciones deseadas. El diseño involucra procesos de pensamiento relacionados con la anticipación, la generación de preguntas, la detección de necesidades, restricciones y especificaciones, el reconocimiento de oportunidades, la búsqueda y el planteamiento creativo de múltiples soluciones, su evaluación y desarrollo, así como la identificación de nuevos problemas derivados de la solución propuesta.

Los caminos y estrategias que utilizan los diseñadores para proponer y desarrollar soluciones a los problemas que se les plantean no son siempre los mismos, los resultados son diversos, dando así lugar a procesos cognitivos, creativos, crítico - valorativos y transformadores; sin embargo, durante el proceso de diseño es posible reconocer momentos relacionados con la identificación de problemas necesidades u oportunidades, el acceso, búsqueda, selección y manejo de información, la generación de ideas, la jerarquización de las alternativas de solución, el desarrollo y la evaluación de la solución elegida para proponer mejoras, entre otros.

Tecnología e informática

La informática se refiere al conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos que hacen posible el acceso, la búsqueda y el manejo de la información por medio de procesadores. La informática hace parte de un campo más amplio denominado tecnologías de la información y la comunicación – TIC, entre cuyas manifestaciones cotidianas encontramos el teléfono digital, la radio, la televisión, los computadores, las redes y la Internet.

La informática constituye uno de los sistemas tecnológicos de mayor incidencia en la transformación de la cultura contemporánea debido a que permea la mayor parte de las actividades humanas. En las instituciones educativas, por ejemplo, la informática ha ganado terreno como área del conocimiento y se

ha constituido en una oportunidad para el mejoramiento de los procesos pedagógicos. Para la educación en tecnología, la informática se configura como herramienta para el desarrollo de proyectos y actividades tales como la búsqueda, selección, organización, almacenamiento, recuperación y visualización de información, la simulación, el diseño asistido, la manufactura y el trabajo colaborativo, entre otros.

Tecnología y ética

El cuestionamiento ético sobre la tecnología conduce, por lo general, a discusiones políticas contemporáneas sobre la misma. Tal cuestionamiento surge cuando algunos desarrollos tecnológicos, a pesar de los beneficios que aportan a la sociedad, plantean a su vez dilemas, como por ejemplo, el descubrimiento y la aplicación de la energía nuclear, la contaminación ambiental, las innovaciones y las manipulaciones biomédicas, entre otros.

En relación con las TIC, muchas de las discusiones éticas que se plantean están relacionadas con su uso y las situaciones de amenaza que de ello se derivan. Algunos ejemplos sobre esta problemática lo constituyen aspectos relacionados con la privacidad y la confidencialidad, los derechos de propiedad de los programas y la responsabilidad por su mal funcionamiento, el acceso en condiciones de equidad, las relaciones entre los sistemas de información y el poder social (Mitcham, 1996).

En resumen, junto a conceptos tan tradicionales como el bien, la virtud y la justicia, la ciencia y la tecnología están desafiando a la reflexión ética para que se investiguen y desarrollen nuevos temas que afectan a la sociedad, tales como el futuro en peligro, la seguridad, el riesgo y la incertidumbre, el ambiente, la privacidad y la responsabilidad.

La ética de la tecnología también hace referencia al acceso equitativo a los productos y servicios tecnológicos que benefician a

la humanidad y mejoran su calidad de vida. Como es imposible negar los efectos negativos de la producción y utilización de la tecnología, también es imposible desconocer que gracias a ella la humanidad ha resuelto problemas en todas las esferas de la actividad humana. Uno de los efectos más palpables es la prolongación de la esperanza de vida que en el pasado se reducía a menos de la mitad de la actual. Igualmente la tecnología representa una esperanza para resolver problemas tan graves como el acceso al agua potable, así como para prevenir y revertir los efectos negativos del cambio climático, la producción de suficientes alimentos o el combate contra algunas de las enfermedades que afectan al hombre, entre otros.

LA ALFABETIZACIÓN EN TECNOLOGÍA

La alfabetización se reconoce hoy como uno de los derechos fundamentales de todo ser humano. Si bien al hablar de alfabetización en principio pensamos en las competencias para la lectura y la escritura como vía de inserción de los pueblos en la cultura, en la actualidad este concepto implica también entender, reflexionar y desarrollar competencias para la comprensión y solución de problemas de la vida cotidiana.

La alfabetización se extiende a las ciencias, las matemáticas y la tecnología, y se manifiesta como la capacidad para identificar, comprender y utilizar los conocimientos propios de estos campos. Un breve recorrido sobre lo que en el mundo se ha planteado como deseable para la formación en tecnología, nos permite reiterar su importancia y relevancia en la educación básica y media.

La alfabetización tecnológica se constituye en propósito inaplazable porque con ella se busca que los individuos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar los objetos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva. En otras palabras, y con el propósito de

reiterar su importancia y relevancia en la educación, “el desarrollo de actitudes científicas y tecnológicas, tiene que ver con las habilidades que son necesarias para enfrentarse a un ambiente que cambia rápidamente y que son útiles para resolver problemas, proponer soluciones y tomar decisiones sobre la vida diaria”. (UNESCO: 2005)

En primer lugar, se considera como objetivo clave mantener e incrementar el interés por el estudio de la tecnología y, por tanto, se hace indispensable generar flexibilidad y creatividad en su enseñanza en todos los niveles educativos. En este sentido, se sugiere trabajar la motivación a través del estímulo de la curiosidad científica y tecnológica, mostrando, por ejemplo, la pertinencia del saber científico y tecnológico en la realidad local y en su contribución a la satisfacción de necesidades básicas.

En esta tarea, además del sector educativo, los medios, las comunidades de científicos, ingenieros y productores de tecnología en general, comparten la responsabilidad de ampliar la divulgación de la ciencia y la tecnología a todos los sectores de la sociedad.

En segundo lugar, la formación en tecnología permite reconocer la naturaleza del saber tecnológico como solución a problemas que contribuyen a la transformación del entorno. Además del estudio de conceptos tales como el diseño, los materiales, los sistemas tecnológicos, las fuentes de energía y los procesos productivos, la evaluación de las transformaciones producidas por la introducción de tecnología al entorno, son logros importantes que deben ser considerados en la formación tecnológica.

En tercer lugar, el estudio de la tecnología desarrolla en los estudiantes una mirada reflexiva y crítica frente a las relaciones entre la tecnología como producto cultural. La actividad en ciencia y tecnología es, al igual que otras, un proceso social con efectos para la sociedad y el entorno y, por tanto, es necesario que los individuos participen en su evaluación y control; para esto, es importante la formación para la comprensión, participación y la deliberación sobre temas relacionados con la tecnología. Tal como

lo afirma la OECD (2004), “más allá de proveer información apropiada en respuesta a la incertidumbre y la conciencia del público asociado con ciencia y tecnología, la formación de los ciudadanos se debe orientar a incentivar y facilitar el debate público”.

En cuarto lugar, la educación en tecnología permite a los estudiantes la vivencia de actividades relacionadas con la naturaleza del conocimiento tecnológico así como con la generación, apropiación y uso de tecnologías. Por tanto, se hace necesario propiciar el reconocimiento de diferentes estrategias de aproximación a la solución de problemas con tecnología, entre las que se encuentran el diseño, la innovación, la detección de fallas y la investigación, las cuales permiten la identificación, estudio, comprensión y apropiación de conceptos tecnológicos desde una dimensión práctica e interdisciplinaria.

En consecuencia, los programas de alfabetización tecnológica, pueden enfocarse hacia la indagación, diseño y solución de problemas¹, prestando especial atención al entorno cotidiano y a la eliminación de los efectos de la inequidad, la discriminación sexual y contra los grupos marginados