

## 2

## Tecnología y educación superior

*A medida que avanza la tecnología, revierte las características de cada situación una y otra vez. La edad de lo automático va a ser la edad de "hazlo tú"*  
**Marshal McLuhan<sup>2</sup>**

### **2. Concepto de tecnología.**

Históricamente, el ser humano ha moldeado y modificado el mundo a su antojo, muchas veces, con el propósito de mejorar su vida o salvaguardarla, por placer o gusto, por maldad o bondad, en fin, múltiples propósitos en su afán de sobrevivir; para ello ha acudido a diversas herramientas o instrumentos para alcanzar sus objetivos, los cuales, casi siempre están destinados a mejorar su calidad de vida o materializar todo aquello que surge en su imaginación. En ese sentido, las tecnologías, se han convertido en una herramienta para alcanzar el fin, (Winner, 1979, pág. 19), se refiere a la tecnología como un conjunto de herramientas o instrumentos, máquinas, organizaciones, métodos, técnicas, sistemas o fenómenos aplicados a la vida.

Quiere decir lo anterior, que el individuo, desde su creación ha buscado formas de sobrevivir, para ello ha buscado herramientas que le permitan sobrevivir y manipular la naturaleza en beneficio de sí mismo, al respecto (Kapp, 2018, pág. 129) indica: "todo lo que procede del hom-

---

<sup>2</sup> Marshal, McLuhan (1996). Los medios de comunicación, las extensiones del hombre. Editorial Paidós. Barcelona España.

bre (la tecnología misma) no es sino la propia naturaleza humana que se autodisemina y de esa manera alcanza su verdadera conciencia”

El término tecnología, de acuerdo a (Doig, 2000) se empezó a usar más o menos en el siglo XVIII, refiriéndose a una técnica para alcanzar un fin o también para referirse al uso de la inteligencia y el conocimiento para alcanzar fines de producción (de cualquier tipo); o el uso del conocimiento científico para hacer las cosas reproducibles y provechosas par la sociedad. Es importante acá, en este apartado, clarificar dos términos: tecnología y ciencia, toda vez que estos pueden estar intersectados en un punto y complementarse, pero también distan en algunos aspectos.

La ciencia, puede considerarse como un conjunto de conocimientos derivados de un proceso en el cual se aplica el método científico, y la tecnología es un conjunto de técnicas que dan lugar al aprovechamiento del conocimiento científico, ahora bien, anteriormente, la tecnología se concebía como un elemento de la ciencia; sin embargo, a ello se sumó la visión progresista en la cual se entendía la tecnología como una forma de bienestar, de cambio y construcción social, a partir de la concepción de que la tecnología no solo es tecnificación, desarrollo de artefactos, sino que es la construcción de valores sociales, ideologías, formas de vida, un sistema dinámico interconectado y complejo que unidos (técnica y bienestar social) construyen un verdadero campo social en el que se mejora y cualifica la calidad de vida de los seres humanos.

### **2.1. Breve recorrido histórico de la tecnología.**

La evolución cultural y social de los seres humanos ha estado ligado a la invención de mecanismos que permitan dar solución a problemas de la vida diaria, es ese caso, la técnica ha estado presente a lo largo de la historia, desde la forma de producir el fuego, hasta la invención de máquinas. El desarrollo de la tecnología está ligado, sin lugar a dudas a la técnica y a la ciencia, como una manera de lograr eficiencia en las actividades humanas; en ese sentido, la técnica y la ciencia se conectan a la tecnología como formas inseparables de actividades humanas.

Gordon (1997), intenta explicar la evolución histórica de la civilización humana, ubicando dos grandes revoluciones tecnológicas. La primera la neolítica, en la cual, la producción de alimentos lleva a que los

individuos se indulten y pasen a ser cazadores – recolectores, dando paso a la vida sedentaria; la segunda revolución llamada por el autor, revolución urbana, caracterizada por el desarrollo de la escritura y la conformación de pequeñas ciudades, pasando de la prehistoria a la historia escrita; estas dos etapas, traen consigo efectos trascendentales, dentro de las cuales se puede mencionar: el afán del ser humano de transformar la naturaleza y hacer uso de ella para cubrir sus insuficiencias.

Las dos revoluciones, traen consigo innumerables cambios en la vida de los seres humanos. El auge de los inventos, las máquinas y las herramientas usadas para conocer y conquistar el mundo, y la forma en que estas generan cambios sociales y culturales en los pueblos, traen consigo cambios de pensamiento, políticos, económicos, investigativos, y científicos.

Históricamente la tecnología se puede agrupar en tres tipos: la primera de ella, alude a dos personajes míticos, Hércules y Atlas, quienes representan la fuerza, fuerza que algunos llaman mecánica; ahora bien, la tecnología cimentada en la fuerza mecánica se puede ver representada por las pirámides, templos, murallas, edificios, la navegación, sistemas de riego y todas aquellas labores que impliquen fuerza y dureza. La segunda representada por otros dos personajes: Hefestos y Prometeo, quienes transformaban los objetos a través del uso del fuego como herramienta y como técnica a la vez; en este caso se emplea el calor y la combustión como forma de generación tecnológica, en ese caso se puede agrupar la elaboración de turbinas, antorchas, velas de cera, máquinas a vapor, vehículos y todas aquellas máquinas que funcionan pro medio de la combustión. La tercera representada por Hermes y los Ángeles, personajes que personifican los mensajes, la transmisión de datos, fuerzas magnéticas, su actividad gira alrededor de lo vírgula, volátil etéreo, mensajes inmateriales y el procesamiento de la información, para lo cual la fuente de energía es de gran valor (Serres , 1995).

Desde el punto de vista de Ortega y Gasset (2004, pág. 74), la tecnología está asociada a la técnica, la cual ha pasado por tres estadios: la técnica del azar, la del artesano y la del técnico, esta última, surgida en el siglo XVIII, con la aparición de las máquinas y su diseño (máquina a vapor, máquinas industriales, etc). Posteriormente, se determinó que existe diferencia entre técnica y tecnología, ya que esta última se refiere a la organización sistémica de una técnica (Mitcham, 1989).

La tecnología puede explicarse desde dos miradas: una social industrial y otra como práctica investigativa. En lo que respecta al socio industrial, aborda la expansión del laboratorio industrial, en este caso, se establece que el primer laboratorio industrial, reconocido, fue el de Perkin, quien para el año 1857, descubrió un colorante sintético, tratando de extraer la quinina, lo cual permitiera mejorar el proceso de manufactura de tintes para colorear tejidos, lanas y telas. De otro lado, Thomas Alba Edison, descubrió la bombilla eléctrica, lo cual motivó al estudio industrial de artefactos eléctricos, producción con materia prima de hierro y acero, fertilizantes, acero, fármacos, petróleo y otros.

En el siglo XIX, se logró unir dos tecnologías: la eléctrica y la química, dando como resultado la creación de laboratorios industriales, por ejemplo, Du Pont y Parke Davis (farmacéuticas), se unieron para investigar y usaron nuevas tecnologías para lograr eficiencia en las mismas; Kodak, también realizó investigaciones en el campo de la fotografía (revelados, uso de químicos), la unión investigativa de varias empresas, se expandió y dio como resultado el uso de tecnologías que permitieran tener mejor y mayores resultados en la industria, así mismo, generó la creación de empresas, laboratorios y por su puesto la generación de empleo.

Como se puede apreciar, el laboratorio industrial se convirtió en un espacio en el cual se ubican escenarios como: empresarios, destacando criterios de mejora de la productividad y la tecnificación y la eficacia de la producción; la académica, toda vez que es allí, el lugar donde se fortalece el conocimiento científico; el técnico a través de procedimientos empíricos y el jurídico encargado de patentar las nuevas invenciones y patentes protegiendo de esa manera la investigación, la cual sin duda alguna abrió las puertas de un nuevo mundo, en el cual, los laboratorios de investigación industrial se unían para lograr resultados que favorecieran a los unos y a los otros, pero especialmente a la sociedad.

Para el siglo XX, la investigación de laboratorio, abrió paso a una nueva forma de investigar, en la cual los métodos y técnicas usadas tomaron un giro; para ello, se tenía en cuenta los acontecimientos empresariales y sus necesidades; de tal forma, la recolección de información, el análisis y las soluciones se diversificaron; además de ello se conjugaron distintas disciplinas y saberes, todo con el único fin de dar respuesta a las necesidades de la industria, empresas, producción y

la sociedad en general. Es en este escenario donde la investigación científica, como forma de mejorar la calidad de vida de los individuos poco a poco se fortalecía, los investigadores universitarios, introducen saberes, conceptos, teorías, métodos, modelos matemáticos, físicos y químicos dándole fortalecimiento a ciencia. La investigación industrial, entonces, tomó el nombre de investigación tecnológica.

Los cambios generados en la forma de investigar, trae consigo la combinación científico académica, permitiendo la inmersión de ingenieros industriales, de sistemas y otros, los cuales apuntarán al desarrollo tecnológico, desarrollando prototipos tecnológicos que dieran y den lugar al mejoramiento de la industria. Quiere decir lo anterior, que esta hibridación fue producto del sistema capitalista, el cual busca mejorar la producción, eficacia, eficiencia, ganancia, competitividad y la rentabilidad (Gómez, 2011).

Sin duda alguna, el desarrollo tecnológico, ha tenido un gran impacto en el universo, por un lado, ha servido para que el ser humano se desarrolle y ponga en funcionamiento su creatividad, también para encontrarse a sí mismo, para reconocerse y para reconocer la naturaleza; ahora bien, desde los distintos contextos y escenarios sociales y culturales, la tecnología ha tenido gran influencia en la filosofía, en el arte, en la economía, política, en las comunicaciones, en fin, si detallamos podríamos mencionar que las tecnologías han tenido gran impacto en la industria y en la sociedad con la creación de la máquina a vapor, tecnificación de los procesos, automatización y la robótica.

Como se puede vislumbrar, los individuos, procesamos información, datos, signos, símbolos, imágenes, leemos realidades desde tiempos remotos, sin embargo, solo hasta este siglo como resultado de la globalización, los cambios sociales, la informática, las telecomunicaciones, biotecnología y la nanotecnología y demás manifestaciones culturales tecnológicas, es que nos damos cuenta que se han desplazado actividades tradicionales para dar paso a nuevas formas de comunicación e interacción humana.

## **2.2. Tecnología y educación.**

Cuando se habla de tecnología, usualmente se entiende como todos aquellos dispositivos cuyo diseño y fabricación requirieron de conocimientos avanzados; arrinconando y desconociendo todos aquellos

instrumentos de estructura rasa, casera y funcional que presta un servicio y resuelve problemas sencillos de la cotidianidad por ejemplo, un cuchillo, un encendedor, una olla, martillo, escoba, en fin, todos aquellos utensilios que requieren un diseño pero no un gran esfuerzo para su producción; quiere decir lo anterior, que la tecnología, hace referencia a instrumentos que se utilizan diariamente para realizar y facilitar el desarrollo de las actividades; al respecto, (Rodríguez, 1998) indica que las tecnología es un conjunto de saberes relacionados al diseño de instrumentos, artefactos, sistemas, procesos o ambientes creados por el hombre para satisfacer sus necesidades personales y grupales.

En el momento actual, las tecnologías han sido usadas por la industria para facilitar los procesos de diseño, producción, y venta; sin embargo, al campo de acción es mucho más amplio y transforma la vida cotidiana de todos los seres humanos; por ejemplo: los productos que salen al mercado, generan tendencias, hábitos y comportamientos, trayendo como resultado la reformulación y el rediseño de productos, cada vez pensando en la satisfacción del usuario o cliente. Otro campo de acción de la tecnología, es el escenario político, económico, social, cultural y académico, de este último nos ocuparemos ampliamente.

En el escenario educativo, (Area, 2009), la tecnología expresa el autor, tiene un origen de carácter formativo militar, surgido para los años cuarenta, año en el cual, los Norteamericanos, atendiendo a la necesidad de formar a sus soldados y teniendo en cuenta el gran número de estos, buscaron mecanismos que les permitiera llegar a muchos de ellos, empleando programas que dieran lugar a los objetivo de aprendizaje que se trazaban las tropas, acudiendo, a medios de información y comunicación como la prensa, radio, mapas, gráficos, láminas, y demás herramientas, como una manera de que la educación tuviera mayor amplitud y facilidad en el procesos de aprendizaje, además despertaran el interés de los estudiantes.

De acuerdo a (Gagne, 1968, pág. 21), "la tecnología es un cuerpo de conocimiento técnico, con relación al diseño sistémico y la conducción científica de la educación", al respecto se puede afirmar que la tecnología educativa, es la aplicación de una tecnología humana, cuyo fin es planear y proyectar psicológicamente el medio o contexto académico a través de leyes científicas que lo rigen, esto es, pensar técnicamente las forma de que el aprendizaje de los alumnos sea efectivo, para lo cual, los recursos informáticos eran de lejano alcance (Skinner, 1970).

Para los años ochenta, la inmersión de los computadores y el internet en todos los escenarios sociales, empresariales, políticos, institucionales y educativos, abre una nueva brecha tecnológica, por tanto, la UNESCO (1984, pág. 43) define la tecnología educativa como una forma de evaluar, aplicar y concebir los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de herramientas y recursos técnicos y humanos que coadyuven a mejorar los procesos académicos. En los años noventa, fueron concebidas como una forma de organización de los entornos de aprendizaje y que por su puesto permitan a los docentes alcanzar los objetivos y metas educativas, mediadas, por recursos tecnológicos.

En el siglo XX (Serrano, Gutierrez, & Prendes, 2016), indican que la tecnología educativa es una disciplina cuyo objeto de estudio son los medio, plataformas digitales y recursos tecnológicos usados en el proceso de enseñanza aprendizaje y cómo estos dan respuesta a las necesidades de los estudiantes y de la sociedad.

Las tecnologías educativas, de acuerdo a Area (2009), se ocupan de estudiar herramientas tecnológicas digitales, blogs, portafolios y todas aquellas herramientas de enseñanza aprendizaje usadas por los actores para dinamizar y alcanzar los objetivos y por su puesto desarrollar las competencias necesarias para el desenvolvimiento en la sociedad. Ahora, bien, es importante aclarar que las tecnologías educativas y las tecnologías de la información y la comunicación cumplen un rol distinto dentro de la sociedad y en el escenario educativo, las primeras como se ha venido planteando corresponden a las herramientas y recursos usados para mejorar el proceso académico, mientras que las segundas usadas para mejorar las comunicaciones: radio, televisión, internet, cine, es decir, son usada para transmitir información educativa, entre otras.

Desde la mirada de (Mallas, 1979), la tecnología educativa, sugiere una reflexión pedagógica en la cual la teoría y los conceptos, la metodología y la didáctica cumplen una función formativa, ahora bien, las tecnologías de la información y la comunicación, representan todos aquellos medios digitales que facilitan la transmisión de información, por su puesto en el ámbito educativo, estas últimas deben ser seleccionadas de manera que incentiven en aprendizaje.

Quiere decir lo anterior, que los avances en tecnología dan inicio a nuevos procesos comunicativos provocando interacciones educativas,

que es posible, conllevan a mejorar en cierta medida, los procesos de enseñanza aprendizaje, ya que al formar un híbrido entre los dos: tecnologías educativas y tecnologías de la comunicación y la información (TIC), se da la posibilidad de proyectar y mejorar la academia, en especial cuando se habla de educación superior; en virtud a ello, se considera, potencializan y brindan la posibilidad al docente y al estudiante de interactuar bajo dinámicas llamativas y motivadoras, además, generan espacios más amplios, en los que públicos diversos y amplios tienen acceso a la formación, promoviendo de esa manera el sistema educativo y ofreciendo opciones de formación que redimensionan el proceso comunicativo, de enseñanza y aprendizaje.

El siglo XXI, está inmerso en lo que algunos autores llaman, sociedad de la información, razón por lo cual, las tecnologías como medio de enseñanza aprendizaje se convierten en un pilar y un reto en los sistemas educativos; al respecto (Delors, 1996) indica que las instituciones educativas deben responder a los cambios y retos que el uso de las tecnologías educativas y tecnologías de la información exigen; por tanto, la educación debe ser dinámica e innovadora, que dé respuesta a los cambios del mundo actual.

### ***2.3. Tecnología y educación superior.***

El avance tecnológico, ha traído consigo cambios en el mundo, ha permitido la integración de individuos con distintas idiosincrasias, ha conectado al ser humano a través de realidades físicas o virtuales; igualmente da lugar a la interacción y al cambio; ha unido mundos, culturas, sociedades, escenarios que antes solían ser disimiles, llegando a lo que se ha denominado: globalización. La mezcla entre tecnología y globalización lleva a que las formas de pensamiento y las instituciones se ajusten a las nuevas realidades que gobiernan la vida presente.

Niños, jóvenes, adultos han sido arrastrados por la corriente de la tecnología, de tal manera que el manejo de las mismas, ha sido de carácter casi obligatorio, no hay escapatoria, en todos los escenarios y contextos sociales hay presencia de ella: la casa, el trabajo, el ocio y por su puesto la academia ha tenido que acudir a ella para poder fortalecer y mejorar los procesos comunicativos y educativos; y de esta manera, estar a la par con lo que el mundo globalizante aclama de cada individuo, desde su rol y participación en la sociedad.

El internet, como herramienta tecnológica, ha permeado absolutamente toda la vida de los seres humanos, pero, en lo que tiene que ver con la educación, en especial la superior, ha permitido que el conocimiento no sea exclusivo de algunos sectores sociales, sino, que ha abierto las puertas a todo aquel personal que según su interés recurren a ella, para consultar, leer, instruirse, entretenerse, educarse, formarse o relacionarse. Las instituciones de educación superior han tenido que organizar sus planes de estudio cimentados en el uso de tecnologías, las cuales se considera en este siglo, como una herramienta útil en el proceso de enseñanza aprendizaje; las universidades están pensadas, para brindar la posibilidad de formación profesional a distintas poblaciones, distintas personas, espacios, lugares y contextos, en ese sentido, el internet y las tecnologías, han permitido el acceso a todas las personas, sin distinción, la distancia fue acortada, ya se puede acceder a la formación profesional independientemente del lugar en el que el individuo se encuentre. Los gobiernos, han tratado de llegar a todo tipo, de población, aun cuando sea de difícil acceso; se podría decir que son pocos los lugares del mundo donde el internet no ha llegado, sin embargo, algún medio de comunicación se tiene como forma de comunicación: radio, televisión, grabadoras.

Es casi una obligación que todos los seres humanos, independientemente de sus creencias, política, estrato social, religión, procedencia, edad y formación, sean parte de las nuevas tendencias, nuevas formas de vida circundantes y cambiantes dando origen a nuevas clases de personas, desafíos y metas que a la vez han ocasionado necesidades, como es el caso de la necesidad de educarse para poder sobrevivir en medio de una sociedad globalizante, la cual exige mayores competencias, aptitudes y actitudes, en la vida diaria como en la laboral.

La educación superior, no tiene solo como objetivo graduar personas en distintas disciplinas, sino que más que ello, requiere pensar en la formación de individuos con un bagaje cultural alto, con destrezas técnicas, lo cual le permita desempeñarse no solo profesionalmente, sino también, que se sienta satisfecho consigo misma, con lo que es; lo cual, no solo se obtiene escuchando y realizando ciertas tareas, sino indagando, dando respuesta a sus inquietudes, planteándose situaciones problematizadas; para lo que es necesario acudir a las tecnologías educativas y las TIC, como herramienta de consulta, como medio para dar respuesta y difundir su pensamiento, debatirlo con otros, afianzar

sus conocimientos, conocer otros mundos, compáralos con el de ellos y sacar conclusiones.

Los egresados de las universidades, están inmerso en un mundo real y en un mundo de dimensiones virtuales, o lo que algunos llaman ciberespacio, en el cual, las cosas se transforman y dan origen a nuevos conceptos, nuevos estilos de vida. Ya no solo se habla de internet, sino que se habla de inteligencias y lenguaje artificial; las empresas se han tecnificado, los bancos, las agencias, las instituciones, los mundos están en un constante cambio, dicho cambio exige que los egresados de las instituciones de educación superior sean personas capaces de solucionar problemas a través del uso de las tecnologías, de nanotecnologías; la virtualidad impera y las universidades no se pueden quedar rezagadas, porque de ser así, tenderían a fallecer.

Acá, no solo se habla de la necesidad de estar a la par de los cambios vertiginosos de la sociedad, sino que se debe preparar a los estudiantes universitarios para enfrentarse a lo que es denominada cuarta revolución industrial, la cual está basada en conectividad, por los que según la OECD, los individuos deben demostrar competencias en el uso de las nuevas tecnologías para poder tener posibilidades de inmersión en el mundo laboral (OECD, 2016).

En este apartado, incluiremos el término: nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC), término que se viene usando a partir del siglo XX, haciendo referencia a todas aquellas formas de conectarse en red y el uso de tecnologías novedosas. La presencia de la NTIC exige a las universidades asegurar la creación de entornos virtuales que actualice y prepare a los estudiantes al mercado laboral de hoy y de mañana, a través de la gestión del conocimiento; al respecto indica (Rocheffort & Richmond, 2011) que la apropiación y la gestión del conocimiento debe ser un proceso reflexivo, participativo e interactivo, en el cual el aprendizaje debe ser transformador a través el uso de las NTIC, las redes sociales, la inteligencia artificial y todas aquellas novedades tecnológicas mediadas por los entornos virtuales.

De acuerdo a (Castells, 1997), las innovaciones técnicas y tecnológicas han llevado a que los escenarios culturales, sociales y económicos estén inmersos en un caudal de novedades microelectrónicas, informáticas y telecomunicativas, lo cual conduce a una revolución so-

cial e industrial; esto significa que el mundo produce de manera estratégica, quiere decir ello que las empresas y su actividad comercial están destinadas a la implementación de nuevas formas de producción, flexibilización y por su puesto la priorización en el contrato de personal con capacidades y perfiles laborales adaptadas a las nuevas realidades o submundos reales, mediados por las nuevas tecnologías.

Desde la perspectiva anterior, pedagógicamente hablando, la inmersión de las tecnologías al sector educativo, conducen a replantear el ejercicio formativo, partiendo de lo que (Duart & Sangrá , 2000) llama ventajas del uso de las tecnologías: en primer lugar, plantea que estas mejoran la comunicación entre docentes y estudiantes evitando los problemas de horarios y distancia; en segundo indica que las tecnologías facilitan los canales comunicativos, pues se acude a distintas estrategias como foros, debates, discusiones y demás consideradas de acuerdo a las características del grupo de estudiantes; en tercer lugar la información se puede obtener de manera inmediata, rápida y a bajo costo, pues en internet se encuentra diversidad de información actualizada sobre un tema; las tres ventajas anteriores, llevan a que se planteen diversas estrategias didácticas en las cuales impera el uso de tecnologías o instrumentos de carácter electrónico educativo.

Las nuevas tecnologías, ofrecen técnicamente y educativamente la facilidad de acumular y combinar y producir de manera inmediata y fiable información de manera sincrónica y asincrónica; información que puede ser difundida a muchas personas de distintos lugares, las cuales, también de manera inmediata, pueden retroalimentarse, acrecentando así las posibilidades de llegar a diferentes actores sociales, este acto hace que el aprendizaje sea más activo y colaborativo. Al respecto, (Torres C., 2016, pág. 5) afirma que: “La enseñanza presencial, la instrucción virtual, entendida como el universo donde las posibilidades de interacción educativa potencialmente se pueden transformar gracias a las posibilidades de comunicación en red”.

Por otra parte, las nuevas tecnologías han dado lugar a la combinación de modalidades de educación, la virtualidad y la presencialidad han hecho un híbrido, en el cual las nuevas tecnologías juegan un papel preponderante, lo que a su vez ha permitido que población que en algún momento no tenía acceso a la educación, pues ahora, tengan la posibilidad de culminar sus estudios profesionales, desde y en cualquier lugar

del mundo, sin embargo, para la combinación de la educación presencial y virtual, se requiere que las instituciones hagan usos de la gestión del conocimiento; además, prepare a sus docentes para enfrentar los retos que la sociedad impone; quiere decir ello que los ambientes ininteligibles y cambiantes demanda nuevos aprendizajes y nuevas formas de enseñar.