

Unidad 1. Fundamento de Tecnología

*Este documento es una adaptación que tiene como base el libro **Fundamentos de Tecnología (1)** para los propósitos del curso **Gestión de Recursos – Módulo Tecnología**.*

Profesor: Nelson Armando Agudelo Vanegas.

El hombre continuamente está en permanente búsqueda del conocimiento, lo cual se manifiesta mediante la observación, la investigación y la experimentación que este realiza en diferentes fenómenos de la naturaleza. Los conocimientos adquiridos a partir de este proceso son necesarios para la solución de diversos problemas en los cuales puede verse enfrentado el ser humano, situaciones desfavorables en el ámbito administrativo, biológico, matemático, filosófico pueden requerir un conocimiento previo que brinde los elementos necesarios para enfrentar diversas circunstancias de la vida diaria.

La **ciencia** es un proceso epistemológico que busca profundizar sobre un saber determinado, dicho conocimiento debe ser aplicado para que esta tenga sentido e incorporarse en los *objetos, procesos y personas*, de manera que permitan contribuir a la solución de problemas. La aplicación de dicho conocimiento es denominado **tecnología**, la cual tiene el carácter de ser *incorporada o desincorporada*.

Con la era de la computación y de las telecomunicaciones se genera una aplicación del conocimiento científico en lo denominado TICs. (Tecnología de la Información y la Comunicación). En este caso es necesario diferenciar entre los que se conoce como **datos, información y conocimiento**. Un conjunto de **datos** procesados y organizados generan la posibilidad de interpretación, lo que se convierte en **información**, la crítica, el análisis y la combinación de esa información con lo empírico, se convierte en **conocimiento**.

Hoy en día esta en moda el término **gestión del conocimiento**, el cual puede ser **tácito**, definido como aquel adquirido en el proceso de vida y que desarrolla una experiencia determinada en las personas, y el **explícito**, se refiere a aquel conocimiento que es aplicado y generado por la integración y complemento de saberes. La **gestión del conocimiento** es esa apropiación del conocimiento, el cual se renueva y perfecciona en la medida en que este evoluciona. Para ello es comúnmente el uso de las TICs, las cuales dan el espacio necesario para esa complementariedad y retroalimentación de ese conocimiento.

El conocimiento científico del *tiempo*, generó la necesidad de desarrollar un reloj o aparato tecnológico que permitiera su medición, el conocimiento de la biología y la medicina brinda los elementos necesarios para la generación de tecnologías, por ejemplo, de manipulación genética y

para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Desde este punto de vista se generan tecnologías que ayudan al cumplimiento de los objetivos de la diversidad de profesiones y disciplinas existentes.

El campo de la investigación en ciencias de la medicina y la salud pública generaría un conocimiento científico, mientras este saber sea innovador y contribuya a complementar ó modificar un paradigma; en nada contribuiría la investigación en salud, si esta no genera información sobre nuevos hallazgos que permitan posteriormente desarrollar políticas de intervención. Es necesario también tener en cuenta que la aplicación de un mismo conocimiento en la solución de un problema pero en situaciones diferentes de tiempo y espacio, puede determinar no un aporte como tal a la ciencia, sino el desarrollo de un proceso tecnológico con unos objetivos definidos. Por ejemplo, una organización desarrollo una metodología que permite mejorar la eficiencia en la prestación de un servicio, dicha metodología se debe entender como una tecnología, que en las mismas condiciones puede aplicarse con éxito en otras entidades con características similares; de manera similar una investigación en salud pública pudo haber generado un conocimiento nuevo, digamos en lo relacionado a las prácticas y hábitos alimenticios de una comunidad, una aplicación de este conocimiento sería la medición de este mismo fenómeno en un área geográfica distinta pero con los mismos métodos y lineamientos tenidos en cuenta en el estudio pasado.

Se plantea que la definición de **tecnología** es similar al concepto de *metodología*, debido a que ambos términos tienen que ver con el “como” desarrollar o producir algo. La tecnología puede clasificarse de dos formas: la **tecnología incorporada** y la **tecnología desincorporada**; La *tecnología incorporada*, como su nombre lo indica tiene relación a que esta puede ser impuesta ó aplicada en los *objetos, procesos y personas*. La **tecnología incorporada en los objetos**, tiene que ver con la aplicación de la ciencia para la elaboración de máquinas ó artefactos tangibles que tienen una finalidad concreta, por ejemplo, tecnologías como: *celular, iphone, computador, brújula, prótesis*, son claramente clasificables dentro de este tipo de tecnología.

La **tecnología incorporada en los procesos** es fácilmente identificable en una organización, sea esta industrial o de servicios; un ejemplo de un proceso en una empresa industrial es la fabricación de un fármaco, el cual puede elaborarse con base en estrategias metodológicas claras que permiten brindar eficiencia y calidad en su producción, no cumplirse con uno de estos pasos puede afectar el propósito real de este medicamento; una empresa de servicios puede diseñar una estrategia, metodología que permita una mejor orientación al cliente, una mejor atención, logrando finalmente una satisfacción; el no desarrollo de dicha estrategia tecnológica puede tener un efecto negativo sobre el producto final en dicha organización.

La **tecnología incorporada en las personas**, tiene que ver con la aplicación de un saber suministrado por un sistema educativo, profesor, academia, la familia como institución formadora, que permite que dicho talento humano logre cualificarse y tener una competencia que le permita un mejor desempeño. El profesional, el investigador, el técnico son desarrollo tecnológicos porque en ellos hay incorporado un conocimiento.

Las personas cualificadas, los mismos procesos y objetos pueden aportar ideas y permitir la construcción de documentos, libros, manuales, programas que permitan servir de base para la retroalimentación de conocimientos y para mejorar un proceso, en este campo se brinda la definición de la **tecnología desincorporada**.

La tecnología incorporada en objetos es denominada **hardware**, al ser incorporada en las personas es llamada **manware**, y la tecnología desincorporada es identificada como **software**.

La tecnología puede ser **libre** o **secreta**, dependiendo las restricciones de acceso que se tengan hacia ella, la **tecnología libre**, es aquella que es pública y de carácter gratuito, aunque su implementación tiene otro tipo de costos relacionados con el equipo de cómputo necesario y los costos de capacitación. La tecnología con estas características puede ser incorporada o desincorporada, ejemplos de *tecnología libre* son aquellos relacionados con el acceso a bibliotecas virtuales, cursos virtuales, libros y documentos físicos, transferencia de aplicativos de software, software multimedial, difusión de un método o proceso, la telefonía, el internet entre otras.

La **tecnología secreta**, es aquella requiere de permisos especiales para su uso, por lo general es patentada y por lo tanto sería un delito su uso de la adquisición de unos derechos de autor, cualquier desarrollo de los mencionados anteriormente pueden caer en este campo.

Un conjunto de tecnologías pueden integrarse en una sola y conformar un producto tecnológico completo, muchas tecnologías tiene esta característica, y todo es debido sobre todo a la amplia definición de la palabra tecnología, por ejemplo, un *celular* involucra tecnologías relacionadas con las telecomunicaciones, la informática, el plástico etc. que permite que este se constituya como tal, otros ejemplos de integración de tecnología o también denominadas **paquete tecnológico**, son: una *bombilla*, el *iphone*, *avión*, los *aparatos biomédicos* como tecnología incorporada y un *sistema de información*, la *gestión de proyectos* y la *gestión de procesos* como tecnología desincorporada.

Un *paquete tecnológico* puede ser cerrado y utilizarse sólo como conjunto, o puede ser *desempaquetado* de manera que preste servicios diversos según las tecnologías que lo comprendan. Es el caso de un *sistema de información*, el cual esta comprendido por una serie de componentes dirigidos a diferentes usuarios con algunos mecanismos de seguridad o restricción, ó una *videocámara* donde se pueda utilizar de manera desempaquetada la cámara fotográfica, la filmadora o la posibilidad de hacer grabación de audio.

Otro concepto relacionado con la tecnología es la caracterización relacionada con lo *medular* y lo *periférico*, se habla de **tecnología medular** cuando todos los componentes de un paquete tecnológico son necesarios para su constitución como tal, es decir, son específicos e insustituibles. En lo relacionado con la **tecnología periférica**, son los componentes de un paquete tecnológico o complementario a él, que no son necesarios para que dicha tecnología cumpla con su propósito. Por ejemplo, un computador portátil para su funcionamiento requiere de una memoria, un procesador, una unidad de almacenamiento, entre otros, los cuales se constituyen en tecnología *medular* para el funcionamiento de este objeto, pero el estuche de transporte, el mouse, una

pantalla protectora son *tecnologías periféricas*, por que no son imprescindibles para que esta tecnología cumpla su fin; si nos referimos a una Red Temática Virtual para la documentación y la comunicación interinstitucional sobre un área determinada, decimos que los documentos publicados, los espacios para el intercambio de ideas, la plataforma tecnológica, la gestión y coordinación técnica y administrativa son *medulares* para esta tecnología, pero la ausencia de la participación de una institución, persona ó país no es necesario para que este espacio de información y comunicación en red funcione como tal, en este caso sería un componente *periférico*.

Existen otros conceptos relacionados con la tecnología, y son los que tiene que ver con *tecnología dura* y la *tecnología suave o blanda*. Para algunos autores la **tecnología dura** tiene que ver con aquella aplicación científica que es nociva, contaminante o destructora que afecta al medio ambiente y la sociedad en general; para otros la *tecnología dura* esta relacionada con aquella tecnología material u objetos tangibles. La **tecnología suave o blanda**, también tiene diversas interpretaciones, es aquella, que no tiene efectos nocivos en su desarrollo o aquella de conocimiento desincorporado como es el caso de un *programa de computador* ó *documento físico* ó *digital*, por ejemplo, una *planta de tratamiento de agua residual*, la *radioterapia*, un *vehículo de motor*, la elaboración de un mueble en madera son tecnologías donde se podría identificar la característica de dura o suave a partir de una de las definiciones planteadas.

Cada sociedad ejerce Actividades Científico Tecnológicas con miras a satisfacer las distintas necesidades en cada instante del tiempo. En términos generales cada régimen social: histórico, primitivo, antiguo, medieval, moderno y contemporáneo, marca un hito en el modo de producción (económico, comunismo, esclavismo, feudalismo, capitalismo, socialismo, y en el desarrollo de tecnologías que permitían cubrir una serie de requerimiento de cada periodo. Cada tecnología pertenece a una **escala de la modernidad**, y tiene una clasificación según el momento en que fue creada.

Para efectos de este curso entenderemos que la *escala de modernidad* se divide en: 1) **tecnología primitiva**; donde pertenecen aquellos desarrollos tecnológicos del comunismo primitivo, esclavismo y feudalismo, hasta el siglo XVII; 2) **tecnología moderna**; definida como aquella que surge a partir de la revolución industrial, siglo XVIII y XIX, principalmente aquella creada a partir del siglo XIX con el florecimiento del capitalismo. En la actualidad con las transformaciones socialistas y la **contemporaneidad** la cual tiene una visión futurista de las necesidades sociales orientando la producción tecnológica, se podría iniciar con enunciar la **tecnología contemporánea**; 3) la **tecnología de punta**; es aquella tecnología que acaba de ser producida y puede ser secreta o libre. Igualmente también se podría hablar de 4) **tecnología combinada**, 5) **tecnología obsoleta**.

Otra *escala*, en la que se clasifica la tecnología, es la **escala de autonomía**, donde se diferencian fundamentalmente dos conceptos *autonomía* y *dependencia*. Una **tecnología autónoma**, es aquella que funciona sin la participación de otro tipo de tecnologías, que es relativamente autónoma (*autarquía*), debido al carácter sistémico de la tecnología no es fácil identificar este tipo

de tecnologías; una **tecnología dependiente**; es aquella que funciona solo con la participación de otras y puede crear algún grado de dependencia en su proceso de comercialización y adquisición.

En lo relacionado con la **apropiación tecnológica**, podemos decir que es la disposición y uso de los componentes de un sistema o que conforman un *paquete tecnológico* de manera medular, ejemplo, la Universidad utiliza todos sus recursos tecnológicos posibles (humanos, físicos, tecnológicos etc.) para el desarrollo de un proyecto investigativo ó docente.

La **invención**, es la creación de un nuevo desarrollo tecnológico para el cubrimiento de una necesidad. La *invención* como tal no es un *proceso de innovación*, hasta que este no se comercialice y se disponga y utilice en el mercado.

En la gestión tecnológica es necesario tener en cuenta la existencia de **costos implícitos**, es decir, aquellos no contemplados en un proceso de negociación, debido a que podemos tener sorpresas en el momento de asignar un presupuesto en un proceso de adquisición tecnológica. Los **costos explícitos** pueden contemplar el pago de marcas, costo de convenios, patentes o *know how*, honorarios, importación de materia prima etc. Por tal motivo este costo no es el total en el proceso de transferencia. Los **costos de tecnología** se relacionan con “la sumatoria de todos los egresos pactados en la negociación de tecnología y durante el proceso de adquisición.

Un concepto importante para la Gestión Tecnológica es el de **transferencia**, esta se define como un proceso que existe entre oferentes y demandantes. La **oferta tecnológica**, es la disposición de tecnología gratuita o no para la satisfacción de diversas necesidades. La **demanda tecnológica**, esta compuesta por los distintos actores sociales que solicitan o requieren tecnología disponible o no, gratuita o remunerada para un propósito definido.

Entre la *oferta* y la *demanda* se da el proceso de **negociación de la tecnología**, entendida como una función por medio de la cual se acuerdan las condiciones y precio de la tecnología transada, ya sea por el derecho de uso o de dominio.

La *negociación de la tecnología*, es una etapa de la gestión de la tecnología que da paso a las actividades de *transferencia tecnológica* las cuales tiene como objetivo poner a disposición de un sistema (humano, empresarial, social o económico) una serie de herramientas o desarrollo tecnológicos. Es el caso del profesor que transfiere su conocimiento por medio de la enseñanza, o el caso de las comunidades o redes sociales que transfieren conocimientos por medio de mecanismos o plataformas que permitan comunicar e informar, por ejemplo: los observatorios virtuales, campus virtuales, bibliotecas digitales etc. Son maneras de transferencia de tecnología desincorporada a través de una plataforma tecnológica que cubre unas necesidades de almacenamiento, información y comunicación.

La **transferencia**, en este caso de *información*, también se da del hombre a la sociedad (manpower) y de la familia al hombre. También se hace transferencia y no investigación cuando se consulta en una biblioteca o en internet un tema específico.

Se habla de **transferencia vertical** cuando esta se desarrolla dentro de un mismo sector político, económico y social. En la **transferencia horizontal**, se realiza entre diferentes sectores, en cuanto a conocimiento, actividad y competencia.

La *transferencia tecnológica*, se desarrolla cuando se posee un conocimiento incorporado o desincorporado y genera dependencia en la entidad o sistema receptor; lo cual puede llevar a la necesidad de finalizar las actividades con esta tecnología o de renovar los permisos correspondientes.

El concepto de **operaciones técnico científicas**, tiene que ver con el propósito de transformar una realidad (una materia prima, una idea, una ausencia de conocimiento etc.) se distinguen seis (6) tipos de *operaciones*: 1) **copias**, 2) **adaptación**, 3) **desagregación**, 4) **asimilación**, 5) **invención** y 6) **apropiación**.

La **copia**, es una *operación* en la cual se adquiere tecnología incorporada o desincorporada, de materia prima, equipo, proceso, producto o recurso humano y se utiliza tal como se adquiere sin realizarle ningún cambio, ejemplo, un *libro*, una *copia del un libro*. Donde no hay cambio de su esencia. Cuando hablamos de **copia adaptativa** nos referimos a una adaptación incompleta de una tecnología, debido a ausencia de materia prima, condiciones ambientales o de mercado. Son ejemplos, *una imitación de una prenda, una adaptación de una canción, un proceso de enseñanza o de un proceso*. Esta *copia adaptativa* es adecuada mientras tenga como propósito un desarrollo y una aumento de su grado de aplicación y generación de conocimiento.

La **adaptación de la tecnología**, es una *operación tecnológica*, donde esta es modificada de una manera estructural, con el propósito de ser más eficiente ó útil a un sistema humano, familiar o social para ajustarse a sus necesidades, por ejemplo: *un sistema de salud, un auto para discapacitados, una puerta que se ajusta a un marco, un proceso administrativo o asistencial etc.*

La *adaptación* parte del principio de que un sistema no solo tiene objetivos reales, sino también potenciales. Una bombilla puede dar a luz pero también puede dar calor, el papel se utiliza para escribir, pero un niño lo puede utilizar para jugar.

El concepto de **desagregación** se refiere a la utilización de un componente del *paquete tecnológico* y no en su totalidad, ejemplo, *un módulo de una aplicación de computador*.

La **asimilación tecnológica**, es la apropiación de una tecnología incorporada o desincorporada, por ejemplo, *conocimiento suministrado, un medicamento en el organismo, un dispositivo de la CPU en un computador, un marcapaso, una ley, una política*.

BIBLIOGRAFIA

1. Carvajal, Lizardo. Fundamentos de Tecnología. FAID. Cali, 1995.