

CAPITULO I: Innovación: Concepto, Tipos y Alcance

1.1. Algo de Historia

Se podría afirmar que la innovación es tan antigua como el uso del fuego para combatir el intenso frío del invierno, que luego avanzó a su utilización para cocinar los alimentos, vencer la oscuridad y para la elaboración de la cerámica hace varios cientos de miles de años. Sin embargo, es durante la revolución neolítica, hace 10.000-12.000 años, cuando se controla el uso y generación del fuego mediante instrumentos de fricción, aunque sobre estos momentos de invención y creatividad primigenia no se tienen evidencias comprobables.

Las innovaciones a lo largo de la historia han estado vinculadas con las técnicas, o el arte y maneras de hacer las cosas, surgidas de la necesidad de obtener cobijo, alimentos y protección contra depredadores. Bajo esta óptica, las sociedades humanas progresivamente descubren y esculpen, por ejemplo, las herramientas de piedra, los arpones, el arco y la flecha, las agujas de coser, la cerámica y muchas otras técnicas, al tiempo que inventan los barcos, los ladrillos para la construcción, los sistemas de escritura, las máquinas simples, la rueda, las herramientas físicas (palanca, planos inclinados, poleas), los hornos, la minería y el procesamiento de los metales (cobre, bronce, hierro), además de las miles de innovaciones que han emergido y transformado los entornos socio-económico-ambientales y político-culturales en todo el mundo en el curso relativamente reciente de nuestra historia.

La innovación significativa más antigua, junto con la domesticación de especies animales (perros, equinos, vacunos, cerdos, cabras, ovejas y aves), es la práctica de la agricultura, producto de la observación del proceso de multiplicación de las plantas en la naturaleza y la posterior invención del arado para la preparación de la cama de tierra para la siembra de la semilla y el consecuente crecimiento exitoso de productos alimenticios, hasta ese momento recolectados en las

praderas, sabanas y bosques por las sociedades humanas cazadoras y recolectoras. Se considera que las mujeres fueron las precursoras del establecimiento de la agricultura, induciendo a los hombres a colaborar en la rotura de los terrenos y en la provisión del riego. Este cambio condujo a la sedentarización de los grupos de cazadores y recolectores hasta el momento, dando origen eventualmente a la sedentarización y al surgimiento de poblados permanentes y a las ciudades.

Este proceso ocurre casi simultáneamente en cuatro distintas regiones del globo terráqueo (Hawkes, 1983; Mannion, 1999; Krapovickas, 2010): la zona del fértil creciente en el Medio Oriente, en las áreas inundables de los ríos Tigris y Éufrates y luego extendida a las riberas del Nilo y las zonas al sur-este del mar Negro (actualmente Grecia y Turquía); la región del Norte de China, en la cuenca del río Yangtzé; la región mesoamericana al sur del México actual y el norte Centroamericano; y la región del altiplano andino y la costa pacífica del actual Perú.

El hecho de tal ocurrencia en diferentes regiones nos conduce a pensar que el descubrimiento y adopción de un sistema de vida basado en el cultivo de plantas responde a la creatividad incipiente de los diversos núcleos humanos dispuestos a cambiar sus hábitos trashumantes hacia una forma de vida sedentaria totalmente nueva. Sin embargo, este cambio trascendental desencadenaría consecuencias determinantes en los siglos por venir, entre ellas la intervención y disminución de la biodiversidad de hábitats naturales, con el objeto de crear campos de cultivo, el control de las fuentes de agua para la canalización y el riego de los pastos y cultivos y, sobre todo, la creación de asentamientos permanentes como asentamientos, aldeas, pueblos y, posteriormente, ciudades.

Además del sustento alimenticio, fueron factores determinantes de estos cambios la información (aprendizaje), la energía (capacidad de movilización, transporte, molinos de agua y viento, etc.) y la evolución de sistemas y medios de comunicación. Todas esas innovaciones técnicas cubrieron necesidades sociales y

mejoraron el modo de vida de las primeras sociedades asentadas en aldeas y ciudades. Progresivamente, la acumulación de conocimientos sobre la naturaleza y los recursos que ella brinda, ha llevado a las sociedades humanas a evolucionar social y tecnológicamente hasta alcanzar los niveles actuales de sofisticación implícitos en la sociedad del conocimiento y la nueva era digital.

En esencia, el avance del conocimiento mediante la revolución tecnológica y el acelerado avance de la ciencia constituyen los factores clave para el desarrollo de las sociedades inmersas en constantes y continuados cambios impulsados por las innovaciones de todo tipo, las cuales no solo impactan en la propia generación del conocimiento como tal, sino que son decisivos para el avance en todos los aspectos de la sociedad: lo humano, la salud, lo social, la cultura, el deporte, lo económico y lo ambiental.

1.2. Complejidad del Concepto y su Desarrollo

Son numerosos los conceptos y definiciones que se han propuesto para la innovación, desde la señalada por Schumpeter (1934) a principios del siglo pasado, hasta las propuestas de numerosos autores que han intentado definir la innovación a lo largo de los últimos 60 años, pero especialmente en lo que va del siglo XXI, cuando el concepto ha alcanzado preeminencia en todos los ámbitos. Una definición ampliamente citada es la que ofrece el Manual de Oslo:

Una innovación es un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio) o proceso, que difiere significativamente de productos o procesos previos y que están a disposición a los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad organizativa (OECD/Eurostat, 2018, p.32).

Uno de los propulsores y estudioso del fenómeno de la innovación, primariamente en los entornos rurales, el sociólogo estadounidense Everett Rogers, la definió de la siguiente manera: “Una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción” (Rogers, 2003, p.38). Baregheh, Rowley & Sambrook (2009), a través de una revisión analítica de 60 definiciones previas del

concepto, llegaron a la siguiente definición: “La innovación es el proceso de múltiples etapas mediante el cual las organizaciones transforman ideas en productos, servicios o procesos nuevos o mejorados, con el fin de avanzar, competir y diferenciarse con éxito en su mercado” (Baregheh, Rowley & Sambrook, 2009, p. 1335). Dichos autores consideran los seis atributos que han identificado en el análisis de contenido de las definiciones analizadas para elaborar su propuesta, a saber:

- 1) **Etapas:** pues la innovación por lo general se conforma en múltiples etapas, diferenciadas como: problematización, creación o invención, generación, implantación, desarrollo y adopción.
- 2) **Contexto social:** ya que tiene lugar en alguno o varios contextos, tales como el sistema social, empresas u organizaciones, empleados, clientes, usuarios o promotores.
- 3) **Medios de innovación:** los recursos que pueden emerger en la tecnología, las ideas, los descubrimientos, la creatividad individual o en el seno del mercado regional, nacional o internacional.
- 4) **Tipo:** la innovación puede ser un proceso, producto, práctica, servicio o tecnología, en muchos casos una combinación de ellos.
- 5) **Naturaleza:** nueva, mejorada o cambiante (incremental o radical).
- 6) **Propósito:** la meta final de la innovación a lograr puede ser: el éxito total con un nuevo producto o necesidad en el mercado, la diferenciación o el desarrollo de ventajas comparativas frente a la competencia o la sustitución definitiva de productos o servicios existentes.

Esta lista de atributos es ideal y meramente referencial, pues cada situación y proceso es único para cada contexto. Pero resulta útil en la identificación de los distintos tipos y los diferentes escenarios en lo que tienen lugar las variadas etapas del proceso de innovación.

La innovación y la comprensión de sus procesos tienen que ver fundamentalmente con el cambio de los sistemas técnico, social, científico y económico. Se considera

que la innovación sustenta la productividad, al inventar un nuevo producto, recurso o modo de acción que transforma para mejorar alguno ya existente anterior a ellos, permitiendo mejores resultados y desempeños y, por lo tanto, impulsando el éxito de las empresas, las comunidades y las naciones. La innovación, como concepto, es vista cada vez más como un fenómeno multidimensional no lineal, que implica un sistema relacional complejo, desencadenando procesos simultáneos de construcción y creación de valor mediante la colaboración mutua (Tidd & Bessant, 2014).

1.3. Tipos de Innovación

A lo largo de los últimos 70 años se han venido popularizando diversos tipos de innovación, dependiendo de los contextos y factores impulsores que hayan incidido en su manifestación y en el efecto o alcance que hayan logrado a lo largo del tiempo. A continuación, mencionamos algunas de ellos.

- **Innovación Incremental (Continua):** se refiere a las mejoras incrementales introducidas en los productos, servicios, procesos o modelos de negocio existentes. Implica realizar pequeños cambios graduales a lo largo del tiempo para perfeccionar y optimizar las ofertas existentes. La innovación continua pretende mejorar la eficiencia, la calidad o la experiencia del usuario sin alterar fundamentalmente el concepto subyacente o la propuesta de valor (Machuca-Contreras, Canova-Barrios, & Castro, 2023).
- **Innovación Disruptiva (Radical):** es un producto, proceso o servicio con características de desempeño sin precedentes o características familiares que ofrecen mejoras significativas en el desempeño o el costo que transforman los mercados existentes o crean otros nuevos (Machuca-Contreras, Canova-Barrios, & Castro, 2023).
- **Innovación Abierta:** cuando responde a una estrategia compartida con otras entidades, empresas, instituciones y sectores en la búsqueda de mejoras económicas, sociales y culturales beneficiosas para toda sociedad (Kang & Hwang, 2019).

- **Innovación Cerrada:** responde a una estrategia interna de una entidad o empresa, basada en procesos de investigación y desarrollo, con recursos internos propios y a puerta cerrada (Castillo, Morejón, Illescas & Fuentes, 2020).
- **Innovación Tecnológica:** el conocimiento aplicado a la acción o a la producción de un material, artefacto o mecanismo novedoso, el cual permite un resultado superior al existente, constituye una innovación tecnológica. Se refiere a la creación, adopción y utilización de tecnologías nuevas o mejoradas para impulsar el progreso y mejorar los resultados en diversos ámbitos. Abarca avances en una amplia gama de campos tecnológicos, como la manufactura, la informática, las energías renovables, la biotecnología, la nanotecnología, la robótica, la ciencia de los materiales y las telecomunicaciones. Por lo general, éstas tienen consecuencias sociales, económicas e incluso culturales. Muchas innovaciones sociales y organizativas tienen su punto de arranque en una técnica nueva o positivamente modificadora del desempeño o eficiencia de procesos sociales, institucionales y empresariales (Tidd & Bessant, 2014).
- **Innovación Social (IS):** es el desarrollo y la aplicación de soluciones novedosas para afrontar retos sociales, culturales, económicos o medioambientales. Implica la creación y adopción de nuevas ideas, productos, servicios o enfoques que produzcan un impacto social positivo y un cambio en el desempeño total de la organización o del sector productivo (Moulaert et al, 2013).
- **Innovación de Productos:** se introducen nuevos productos en el mercado que marcarán las tendencias en un sector en concreto. La aplicación de esta innovación puede producirse a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto existente, o bien se puede crear uno totalmente nuevo (OECD/Eurostat, 2018). Por ejemplo, modificar el material de un objeto para que sea mucho más resistente, o se inventa o diseña un nuevo producto muy

distinto del ya existente, que busca sustituirlo por su novedad, calidad o eficiencia (Kahn, 2018).

- **Innovación de Procesos:** la modificación de un proceso por completo o se introduce un cambio significativo en un proceso rutinario, para el suministro de servicios y entrega de productos. Es muy habitual ver estas innovaciones en la llamada industria 4.0 (OECD/Eurostat, 2018; Kahn, 2018); por ejemplo, donde la actualización de un software permite realizar las mismas tareas en mucho menos tiempo (Tidd & Bessant, 2014).
- **Innovación en los Servicios:** se refiere a desarrollar nuevos o mejorados servicios, métodos de prestación o experiencias del cliente. Se centra en aumentar el valor y la satisfacción que los clientes obtienen de las interacciones. La innovación de servicios comprende actividades como el transporte y la logística, los servicios de información basados en el conocimiento (inteligencia), la alimentación, la atención sanitaria y la educación, entre otras. En términos generales, los servicios se caracterizan por su intangibilidad, heterogeneidad, inseparabilidad y perecibilidad (Edwards-Schachter, 2018).
- **Innovación Organizacional:** se trata de una innovación que aplica nuevas metodologías dinámicas en su gestión, con el objetivo de promover las ventajas competitivas de la empresa, estando normalmente muy relacionada con los procesos de innovación tecnológica. En el mundo corporativo hay muchas innovaciones de este tipo, por ejemplo, la estrategia de formación de equipos (aprendizaje organizacional), la gestión del conocimiento (creación y utilización de nuevos conocimientos), el manejo del talento y de la cadena de valor o el desarrollo de los recursos humanos (rotación, incentivos, reconocimientos), entre muchos otros (Azar & Ciabuschi, 2017).
- **Innovación de Marketing:** se define por conseguir una mejora significativa en cuanto a posicionamiento, segmentación, comercialización, distribución o cualquier fase del proceso de la venta de un producto o servicio, mediante

la puesta en marcha de nuevas técnicas, estrategias o tácticas. Esta clase de innovación es común, por ejemplo, cuando cambian el empaquetado de un producto para que sea más llamativo y se incrementen las ventas, o cuando se abren nuevas sucursales u oficinas en diferentes localidades (Kahn, 2018).

- **Innovación en el Modelo de Negocio:** implica replantearse y rediseñar las formas fundamentales en que una organización crea, suministra y capta valor, explora nuevos enfoques para la generación de ingresos, la estructura de costes, los canales de distribución, las asociaciones/alianzas, la captación de clientes o la propuesta de valor. La innovación en modelos de negocio puede trastornar sectores, crear nuevos mercados o generar ventajas competitivas (Geissdoerfer, Vladimirova & Evans, 2018).
- **Innovación Digital:** se refiere a la aplicación de tecnologías de información y avances digitales para crear productos, servicios, procesos o modelos de negocio nuevos o mejorados. Implica aprovechar las TIC, herramientas digitales, plataformas, datos y la conectividad para impulsar la innovación y transformar las prácticas tradicionales de gestión (Kohli & Melville, 2019; Hund, Wagner, Beimborn & Weitzel, 2021).

En realidad, tal desagregación de tipos de innovación no siempre es estrictamente precisa ni mutuamente excluyente, pues muchos cambios resultantes en lo social, económico, tecnológico, ambiental o cultural implican la ocurrencia o convergencia de más de uno de los tipos mencionados previamente (Azar & Ciabuschi, 2017; Gault, 2018). Más significativo resulta el contexto de emergencia de la innovación inicial, bien sea en el modo de vida o comportamiento social/comunitario, en el modo de obtención de un beneficio, producto o servicio, en la organización o empresa (pública o privada), en el sector de actividad social (producción, transporte, salud, educación, servicios, entretenimiento) o en el ámbito local, regional, nacional, global.

En este contexto, el Manual de Oslo (OCDE/CE, 2018), el cual constituye la reglamentación explícita de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico y de la Comunidad Europea en materia de procesos de innovación en la industria manufacturera, el sector primario y los servicios, considera solamente dos tipos de innovación: de productos y de procesos, así como las diferentes combinaciones que puedan emerger de los dos tipos principales.

Las principales innovaciones en los últimos 100 años han sido principalmente, aunque no exclusivamente, del tipo de innovaciones tecnológicas, cuya implantación, además del beneficio económico y el mejoramiento de la eficiencia, tiene consecuencias de orden social, organizativo y cultural. De allí que la investigación académica alrededor del fenómeno innovación haya enfatizado los aspectos tecnológicos. Ello ha conducido a que algunos autores hayan analizado e identificado varios aspectos, elementos o “bloques de construcción” del llamado “Sistema de Innovación Tecnológica” (SIT), que deben analizarse al formular y evaluar estrategias de introducción de nichos para innovaciones.

Un sistema de innovación tecnológica es una representación específica de un sistema socio-técnico en torno a una innovación tecnológica y puede definirse como “una red dinámica de agentes que interactúan en un área económica/industrial específica bajo una infraestructura institucional particular e involucrados en la generación, difusión y utilización de tecnología” (Ortt & Kamp, 2022). Cada uno de estos elementos es esencial para el surgimiento de un SIT y su ausencia, deficiencia o incompatibilidad con otros elementos puede obstaculizar seriamente su difusión a gran escala:

1. Rendimiento y calidad del producto
2. Precio del producto
3. Sistema de producción
4. Productos y servicios complementarios
5. Formación y coordinación de redes
6. Clientes, usuarios beneficiarios, competidores

7. Instituciones específicas de innovación involucradas.

Similarmente, los recursos de una empresa utilizados en la estrategia de innovación, sea cual fuere el tipo de innovación en marcha, deben incluir (Bessant & Tidd, 2014):

- Recursos financieros e inclinación y tolerancia al riesgo.
- Los recursos humanos y sus capacidades de innovación.
- Recursos tecnológicos, tanto físicos (plantas y equipos) como intelectuales (conocimientos, patentes, marcas).
- Recursos de marketing (propiedad y penetración de marcas en el mercado, acceso a clientes líderes, conocimiento de los mercados).
- Recursos organizacionales (las rutinas, procedimientos, prácticas y políticas dentro de la empresa que, cuando se combinan, crean procesos).
- Recursos de relacionamiento (socios, proveedores, clientes, comunidades dentro de las cuales opera la empresa y el nivel de adhesión y confianza dentro de ellos) a través de redes.

Los administradores, líderes y gerentes necesitan conocer los diferentes tipos y niveles, procesos, fuentes y resultados de la innovación. Los desafíos de gestión de la innovación incremental son muy diferentes de los de la innovación radical. El desafío de gestión del proceso de innovación de primera generación requiere una atención singular a una cuestión, en ocasiones muy complicada: la acumulación de conocimientos sobre la investigación científica y las oportunidades que ofrece.

Gestionar el proceso de innovación de última generación es significativamente más complicado, ya que implica la participación de muchas más partes y equilibra múltiples insumos. Medir la innovación es una cuestión fastidiosa: las métricas disponibles son inevitablemente incompletas. Los indicadores de I+D y patentes son defectuosos, pero pueden resultar útiles. Las encuestas sobre innovación se están generalizando y están mejorando su valor y son herramientas valiosas en el arsenal de la gestión tecnológica.

Los resultados de la innovación son muy variados. Existen algunos enfoques útiles para comprender la difusión de la innovación y, especialmente, las influencias sociales y psicológicas subyacentes. Estos deben complementarse con aspectos económicos, como costos y factores de gestión, y la existencia de capacidades clave para comprender la difusión de la innovación, especialmente las innovaciones sistémicas que implican no solo cambios en el producto, sino también en los procesos, el mercado, los clientes y el modelo de negocio y, especialmente, su basamento en innovaciones previas, como por ejemplo la innovación digital, que todavía está en desarrollo y con alcances no previstos aún (Tidd & Bessant, 2014; Luomaranta, Martinsuo & Ortt, 2024).

1.4. Sistemas y Políticas de Innovación

A finales de la década de 1980 surgió una comprensión nueva y más sistémica de los procesos de innovación y difusión que los ocurridos en los 200 años previos. El resultante “Marco del Sistema Nacional de Innovación” ha atraído una atención significativa tanto entre los investigadores como entre los responsables de la formulación de políticas (Rakas & Hain, 2019), lo que ha dado lugar a una mayor importancia del campo de la investigación de los Sistemas de Innovación (SI).

La investigación posterior generó una cascada de otros marcos de SI que diferían en su enfoque analítico y conceptual, resaltando elementos y dimensiones, límites y unidades de análisis del sistema, entre ellos ‘regionales’, ‘sectoriales’, ‘tecnológicos’, ‘empresariales’ y ‘sociales’ de innovación y producción, así como sistemas nacionales de ‘emprendimiento’ (Rakas & Hain, 2019).

Los Sistemas de Innovación Social tienen ciertos condicionantes que surgen de sus características y requerimientos propios, entre ellos (de Souza et al, 2005):

- a. La relevancia, otorgada por su naturaleza y no determinada por su organización, la cual se caracteriza por diálogos participativos que definen la dinámica, pero no la naturaleza de la interacción entre humanos. Los movimientos sociales emergentes se organizan participativamente bajo formas que pueden ser variadas. Los participantes primero construyen

colectivamente la naturaleza de sus iniciativas, y después verifican lo apropiado del tipo de organización para su dinámica. En momentos de necesidades críticas, o de decisiones muy relevantes, se generan encuentros para compartir aportes técnicos y políticos, críticas, ideas y sugerencias de manera conjunta.

- b. En organizaciones de compromiso emocional social, este es más relevante que el contrato. El desempeño apropiado dentro de contratos depende más de los medios para estimularlos que del compromiso emocional entre los actores sociales participantes, precisamente lo contrario del compromiso, dependiente más de la emoción y afecto que del estímulo para ser cumplido. Los participantes comprenden que, en la interacción humana, la fuerza del compromiso es la relevancia de la iniciativa, no la lógica o la racionalidad. La relevancia apasiona, compromete y emociona. La identificación de fuentes de emoción colectiva, como un sueño compartido que se puede hacer realidad. Ese sueño se debe cuidar y cultivar continuamente y participativamente; si la emoción decrece se debilita la pasión y se acaba el compromiso.
- c. La innovación requiere constructores de senderos, no seguidores. El mimetismo es propio de los seguidores de caminos ya transitados; la innovación mueve la imaginación, capacidad y compromiso de los que desean construir “algo nuevo y necesario”, o “hacer de forma distinta” lo que se hace de forma rutinaria. La innovación es para los insatisfechos con el estado de las cosas en un contexto determinado, mientras el mimetismo es para los acostumbrados y sometidos al mismo estado de las cosas. El pensamiento innovador propone y negocia preguntas relevantes que se contestan con ciertas iniciativas, mientras las mismas movilizan la imaginación, capacidad y compromiso de los participantes generando repuestas negociadas.
- d. Ser diferente implica estar fuera de la normalidad. En general, los innovadores logran liberarse de la normalidad cegadora de la percepción de

la necesidad de cambiar. Ser diferente implica nadar contra la corriente. Igualmente, es padecer la insatisfacción con los modelos de innovación que llegan en otros idiomas, hechos por otros actores y desde otros contextos, sin compromiso con el futuro propio; de esta manera integran el “club de los anormales”.

Entre las tareas críticas de los que proponen desde sus contextos se encuentra desafiar a respuestas oficiales, institucionalizadas a partir de premisas fuera de contexto que generan promesas falsas y soluciones inadecuadas, como los programas de combate contra la pobreza que asumen que trabajar con los que ya son pobres es suficiente para extinguir la pobreza, sin analizar los procesos asimétricos promotores de la desigualdad en la apropiación, el acceso, la distribución, la formación y el uso de la riqueza. Los participantes desde sus contextos deben estar preparados para asumir el costo de rechazar el pensamiento subordinado o el conocimiento impuesto por quien domina.

- e. La participación para estimular la autonomía comparte el arte del trabajo cooperativo. Si los participantes quieren acabar con la dependencia, la filosofía de cambio debe buscar el arte de construir de manera participativa capacidades blandas, tales como: capacidades conceptuales, metodológicas, sociales y culturales para estimular la comprensión, contextualización, reconfiguración y transformación de las reglas del juego para condicionar la realidad insatisfactoria y generar las fuerzas de cambio. Se trata de inducir el cambio de las personas que intentan cambiar las cosas desde los recursos humanos y materiales existentes en sus contextos.

En el intento se debe combinar el uso de capacidades intelectuales de interpretación, tales como manejo de conceptos, teorías, metáforas, analogías...; capacidades sociales como la interacción humana, manejo de métodos participativos y negociación, enfoques para manejar y solucionar conflictos...; capacidades culturales como la construcción de significados, capacidades de deconstrucción histórica, de descolonización cultural,

reconstrucción simbólica...; capacidades políticas como uso del poder, manejo de criterios éticos para la toma de decisiones participativas...; y sabiduría vital o de vida que facilite criterios para cultivar y conservar relaciones, condiciones y significados que generen y mantengan la vida, y que permita entender el sentido de la existencia de las expresiones y modos de vida.

- f. Construir la sostenibilidad inicia con la interacción en los contextos de vida; participando e interactuando para facilitar la creación de un alto grado de correspondencia con las aspiraciones, necesidades y realidades de los actores de un contexto particular. Un alto grado de correspondencia y sintonía facilita la generación participativa de productos y servicios relevantes por y para los actores sociales en un contexto particular. Así, la sustentabilidad se construye desde la participación negociada permanente entre actores para contribuir a iniciativas, realidades, necesidades y aspiraciones de esos actores e instituciones de su contexto particular.
- g. Un alto grado de relevancia genera satisfacción generalizada; un alto grado de satisfacción entre los actores sociales del entorno relevante aporta credibilidad a la organización; un alto grado de credibilidad puede ser transformado en diferentes tipos de apoyo; un alto grado de apoyo de diversos órdenes y de forma continuada representa un alto grado de sostenibilidad. En conclusión, la vulnerabilidad y la sostenibilidad son constitutivas de un mismo proceso.
- h. El conocimiento significativo asociado con la IS es generado y apropiado en el contexto de su aplicación e implicaciones. Así, la generación como la apropiación del conocimiento necesario para la innovación debe ocurrir en el contexto de su aplicación (dimensión práctica) e implicaciones (dimensión ética). Finalmente, el conocimiento participativo generado debe ser apropiado para su uso en el contexto donde se destina y debe generar impactos positivos.

- i. La IS emerge de procesos de interacción social. Lo nuevo no es bueno porque es nuevo, ni lo antiguo es malo porque es antiguo; lo nuevo y lo antiguo son bienvenidos si son localmente relevantes. Los actores participantes asumen la responsabilidad de crear espacios de interacción y movilizar a los actores sociales que deben estimular la cooperación para aumentar la probabilidad de que lo generado sea relevante para todos los actores interesados. Sin esta interacción, las propuestas de innovación pueden tener un alto grado de coherencia, pero eso no garantiza que tengan un alto grado de correspondencia con las realidades, necesidades y aspiraciones de los actores del contexto relevante. Sólo la participación de los actores del contexto relevante agrega el grado de correspondencia necesario para asegurar la relevancia de lo que será generado (de Sousa et al, 2005).

Otro factor de primer orden son los enfoques o direcciones que están relacionados con las políticas implementadas y/o formuladas para facilitar la generación de innovaciones que pueden cambiar las cosas en un determinado contexto. En este sentido, Schot & Steinmueller (2018) consideran que se pueden delinear tres marcos relacionados con la política de ciencia y tecnología, dos de los cuales están disponibles y se emplean sistemáticamente en el discurso y la acción de políticas.

- a. **El primer enfoque (Marco 1)** se centra en la innovación para el crecimiento, que surge inmediatamente después de la segunda guerra mundial, aprovechando el potencial de la Ciencia y la Tecnología (investigación y desarrollo) para fomentar la prosperidad y los sistemas socio-técnicos orientados hacia la producción y el consumo en masa.
- b. **El segundo enfoque (Marco 2)** sustentado en el concepto de los Sistemas Nacionales de Innovación, surgió durante la década de 1980 para abordar algunas de las consecuencias que para los Estados nacionales individuales tenía la experiencia del crecimiento económico moderno: la intensificación de

la competencia internacional, la globalización y la promesa de ponerse al día. Al igual que en el primer marco, algunas de las características del segundo estaban presentes de forma no articulada en años anteriores, con mayor influencia en la práctica que en la lógica o la teoría de las políticas de ciencia, tecnología e innovación.

- c. **El tercer enfoque (Marco 3):** el del Cambio Transformador, el cual incluye poner fin a la pobreza y reducir la desigualdad en todas sus formas en todo el mundo, promover sistemas de consumo y producción inclusivos y sostenibles, y hacer frente al cambio climático, entre muchos otros problemas.

El modelo de innovación que subyace al Marco 1 es la comercialización del descubrimiento científico, en el que cada uno de los procesos que siguen al descubrimiento está impulsado por la lógica económica de la inversión y el rendimiento financiero del mercado potencial para la innovación.

El surgimiento del Marco 2 fue una respuesta a la percepción de insuficiencia del primer marco y a algunas de las consecuencias de la aplicación de este modelo. La experiencia de crecimiento posterior a la Segunda Guerra Mundial, que continuó con interrupciones relativamente menores hasta las crisis petroleras de los años 1970 y la grave recesión de 1981 (a menudo denominada en Europa como una crisis económica), intensificó la competencia entre los países y puso de relieve las diferencias en el desempeño innovador y productivo de las industrias nacionales.

El enfoque de los sistemas nacionales de innovación es complementario de una agenda de competitividad, basada más en la ventaja comercial que en el prestigio nacional o el poder militar, sigue siendo influyente hoy en día. Desde hace dos décadas, los gobiernos reconocen que tal vez deban alinear mejor los desafíos sociales y ambientales con los objetivos de innovación. El cambio climático, la reducción de la desigualdad, la pobreza y la contaminación se han transformado en desafíos y oportunidades para las políticas de ciencia, tecnología e innovación.

Schot & Steinmueller (2018) proponen el denominado **Marco 3**, orientado al cambio transformador: es hora de reconocer en nuestros marcos de políticas de innovación que muchas tecnologías están profundamente implicadas en problemas ambientales y sociales persistentes. La innovación contribuye enormemente con el paradigma actual de producción y consumo masivos, basado en combustibles fósiles, derrochador y de uso intensivo de recursos. También contribuye directamente con la desigualdad porque las trayectorias de innovación actuales favorecen soluciones de alta tecnología que suponen una infraestructura generalizada y de alta calidad, y generan productos creados en masa, destinados principalmente a consumidores con un poder adquisitivo sustancial. Las políticas de innovación en sus formatos actuales pueden conducir al crecimiento económico, pero a menudo exacerban las desigualdades. Incluso un crecimiento rápido, como el de China, va acompañado de una creciente desigualdad.

Esto plantea la pregunta: ¿qué es lo que se necesita transformar? Basándonos en la investigación de los estudios de transición a la sustentabilidad, es necesaria la transformación de los sistemas socio-técnicos en los sectores de la energía, la movilidad, la alimentación, el agua, la atención sanitaria, la comunicación y los sistemas básicos de las sociedades modernas. Esto es lo que denominan una *transición del sistema socio-técnico*, que implica la coproducción de cambios sociales, conductuales y tecnológicos de forma interrelacionada. La transformación (o transición) de un sistema socio-técnico implica cambiar las habilidades, las infraestructuras, las estructuras industriales, los productos, las regulaciones, las preferencias de los usuarios y los productos culturales.

El marco 3 incluye también la IS, ya que el foco está puesto en muchos elementos sociales y sus relaciones con las oportunidades tecnológicas requeridas en contextos socioculturales. Es importante destacar que el Marco 3 no es principalmente un modelo de regulación de la ciencia y la tecnología, sino que se centra en la innovación como un proceso de búsqueda al nivel de sistema, guiado por objetivos sociales y ambientales, informado por la experiencia y el aprendizaje

que acompaña a esa experiencia, y una voluntad de revisar los mecanismos existentes para superar las rutinas, con el fin de abordar los desafíos sociales contextualizados.

Con lo tratado hasta ahora, relacionado con las condiciones necesarias para estimular la innovación contextualizada para poder responder a las demandas y desafíos en realidades sociales, podemos conducirnos al análisis del desarrollo de una innovación que responda a esos desafíos del contexto. Este reto lo intentaremos abordar en el próximo capítulo.