

# El aprendizaje tecnológico como acelerador de la innovación<sup>1</sup>

## Technological learning as the Innovation Accelerator

**Manuel Alfonso Garzón Castrillon**

*Pósdoctorado em Administração Universidade de São Paulo, USP, Brasil Doctorado en Ciencias Administrativas Instituto Politécnico Nacional I.P.N. México D.F. Profesor Doctorado en Gestión en la Universidad EAN. Presidente CEO de la Fundación para la Investigación y el Desarrollo Educativo Empresarial FIDEE, Barranquilla Colombia manuelalfonsogarzon@gmail.com*

**Alberto Ibarra Mares**

*PhD en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad Autónoma de Barcelona en la fecha, Docente Investigador de la Universidad EAN, Bogotá Colombia maresmx@yahoo.com*

*Recibido: marzo 20 de 2013*

*Aceptado: mayo 24 de 2013*

### RESUMEN

Con base en la literatura revisada se abordan los diferentes argumentos relacionados con el aprendizaje tecnológico como acelerador de la innovación, la adquisición de destrezas de aprendizaje, las características del aprendizaje organizacional; el clima organizacional para el aprendizaje; el perfil del innovador tecnológico; la difusión de la innovación; las fuentes de innovación; el origen, la heterogeneidad en los procesos asociados a las innovaciones, tanto en los factores críticos y los mecanismos, como a en los actores que participan, así como en la evidencia empírica que apoyan el efecto positivo de la combinación de diferentes vías para el desarrollo de actividades de innovación, se identificó que el primer interrogante fue el de la “difusión”, y éste ha sido abordado por investigadores de diferentes áreas del conocimiento y en este proceso los pioneros actúan como líderes de opinión y a medida que el número de sujetos que han adoptado la innovación crece, también lo hace el nivel de influencia social sobre los no-adoptadores. Se identifican las fuentes de innovación más importantes; se propone la definición y la tipología que se utilizará en la investigación: Innovación radical; Innovación de incremento o gradual; Innovación arquitectural; Innovación conceptual.

**Palabras clave:** aprendizaje tecnológico; Innovación, tipologías, fuentes

### ABSTRACT

Based on the literature review addresses the different arguments related to technological learning and innovation accelerator, skill acquisition, learning, organizational learning characteristics, organizational climate for learning, the profile of innovative technological dissemination innovation, sources of innovation, the origin, the heterogeneity in the processes associated with innovations, both critical factors and mechanisms, as the actors involved as well as the empirical evidence supporting the positive effect of the combination of different avenues for the development of innovation activities, it was found that the first question was that of the “spread”, and this has been addressed by researchers from different areas of knowledge and the pioneers in this process act as opinion leaders and as the number of subjects who have adopted the innovation grows, so does the level of social influence on non-adopters. It identifies the most important sources of innovation; we propose the definition and typology to be used in research: Innovation radical or gradual increase Innovation, Innovation architectural, conceptual innovation.

**Key words:** technological learning Innovation, types, sources

<sup>1</sup> Código: INV-102-f1, Universidad E.A.N. Vice-Rectoría de investigaciones. Grupo Entrepreneurship, línea de investigación: Emprendimiento y Responsabilidad Social Empresarialmgarzon2.d@correos.ean.edu.co, manuelalfonsogarzon@fidee.org

## Introducción

La segunda década del siglo XXI está marcada por un incesante cambio en la tecnología, la cual ha generado la proliferación de diversas innovaciones científico-tecnológicas. Inclusive la tecnología ha superado a su progenitora la ciencia básica o pura.

Esta última se había caracterizado por ser la gran inspiradora de los descubrimientos científicos y de mantener en la vanguardia a los grandes laboratorios y los grandes centros científicos y culturales.

Otra característica, consiste en el incremento en la difusión de las innovaciones tecnológicas. Cada vez con mayor frecuencia se acortan los tiempos entre la concepción de la idea y su comercialización, esta moda quizás la impusieron los japoneses con la instrumentación de la obsolescencia planeada del producto.

### 1. El aprendizaje tecnológico

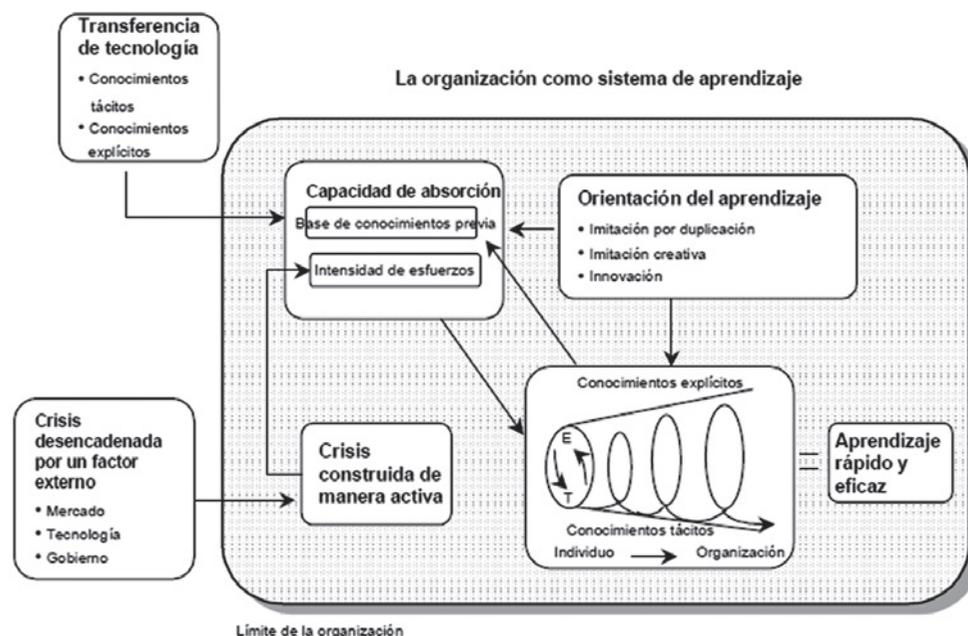
Los procesos de aprendizaje son poco comprendidos, aunque hay un reconocimiento del carácter acumulativo del cambio tecnológico, en la escuela “clásica” de la innovación inducida según Fellner, (1961). Sin embargo, el cuestionamiento que hace Rosenberg (1971) para tener una primera aproximación del carácter incierto y complejo del proceso es ¿Lo incierto forma parte del aprendizaje tecnológico? Lo anterior, para explicar el cambio de las sociedades que se fue nutriendo de muchos afluentes, como los de buena parte de la historia de la tecnología y la economía del cambio técnico.

Con relación a la innovación, Dosi, Pavitt y Soete (1990), recogen las características centrales de la perspectiva evolucionista que tiene por objeto realizar el análisis de la evolución, centrándose en la producción de tecnologías y en los procesos de innovación y proponen que el aprendizaje es una de las causas explicativas de la formación de paradigmas.

La innovación tecnológica constituye en esta segunda década del siglo XXI, un factor determinante en la evolución socio-económica de nuestra sociedad y uno de los elementos fundamentales de la competitividad organizacional. La innovación tecnológica abarca un proceso que se genera a partir de la conjunción de oportunidades técnicas con necesidades y que va dirigido a introducir o modificar productos o procesos en el sector productivo con su consiguiente comercialización. De esta manera, entenderemos el proceso de innovación tecnológica, como aquella que integra la detección de una necesidad, investigación y desarrollo y la transferencia de tecnología.

Sobre la base de un estudio Kim (2001), este elaboró un modelo integrador para la comprensión de la dinámica del aprendizaje tecnológico (véase la Figura 1). Este modelo muestra que el aprendizaje tecnológico rápido y eficaz se produce mediante la conversión que se produce entre el conocimiento explícito y tácito. Por conocimiento explícito, entendemos el conocimiento que se encuentra codificado y que puede transmitirse usando un lenguaje formal y sistemático, mientras que el conocimiento tácito, al tener unas raíces tan profundas en el cuerpo y la mente humanos, difícilmente puede codificarse y transmitirse y sólo puede expresarse por medio de la acción, el compromiso

Figura 1. Modelo Integrador



Fuente: Kim L (2001)

y la participación en un contexto específico. El aprendizaje y la creación de conocimiento que se produce mediante la interacción entre el conocimiento explícito y el tácito retomando a Nonaka y Takeuchi, (1999), por tanto, irán aumentando en escala a medida que se avanza en una progresión espiral ascendente desde el plano individual hasta el nivel organizativo

Es necesario tener en cuenta que Salgado J. (2010), propone que el proceso de aprendizaje tecnológico está determinado por presiones internas a la empresa (costos, inversión, etc.) y externas (políticas gubernamentales). Por tanto, los sistemas económicos nacionales son el marco en el cual las firmas producen, venden y compiten ya sea dentro de cada sistema económico o entre ellos, es decir, colocando sus bienes o servicios en el mercado interno o exportando a otros mercados, lo que hace de la productividad la clave para conformar la cultura tecnológica de las empresas y los sectores económicos en constante competencia a nivel mundial

La formalización del aprendizaje tecnológico, para Salgado J. (2010) no basta sólo con conocer sino aprender tangiblemente, es decir, no depender de los conocimientos detentados por los actores de la producción (técnicos, ingenieros, supervisores, etc.), también hay que registrar las formas de saber hacer para conformar una memoria tecnológica.

En este aspecto, es importante tener en cuenta los planteamientos de Kim L (2001) en relación a que las diferencias en la orientación del aprendizaje influirán en la velocidad y la naturaleza del proceso de aprendizaje, pues precisan de conocimientos explícitos y tácitos de diferentes clases y características. Por ejemplo, en el estadio de duplicación por imitación, la transformación del conocimiento es fácil y rápida, sin que sea necesario realizar un gran número de ensayos, puesto que, por lo general, el conocimiento maduro se encuentra disponible y que es relativamente fácil llevar a cabo tanto la ingeniería inversa como el “aprender haciendo”

También las propuestas de Salgado J. (2010) apunta a que la cultura tecnológica está basada en el aprendizaje de los integrantes de las empresas, los sectores económicos y las instituciones públicas, ya que la interacción de información entre los agentes económicos descritos permite conformar una cultura empresarial con capacidad de respuesta a las variables económicas internacionales.

Por el contrario continua Kim L (2001), en el estadio de imitación creativa, la transformación del conocimiento es cada vez más difícil y requiere que se lleven a cabo un gran número de ensayos, puesto que la asimilación del conocimiento disponible es una tarea de una dificultad creciente. En el estadio de innovación, generar nuevo conocimiento mediante el aprendizaje y aplicarlo de manera creativa para crear productos y servicios competitivos deviene extremadamente difícil.

Para aproximarnos a la definición de capacidades de aprendizaje como las destrezas y aptitudes que, entre individuos, equipos y comunidades más amplias, permiten a las personas mejorar

constantemente su capacidad de producir resultados y son verdaderamente importantes para ellas. En otras palabras, las capacidades de aprendizaje nos permiten aprender

Aquí es importante tener en cuenta las cinco disciplinas de aprendizaje de Senge (2000), como el fundamento de toda organización, grande o pequeña, puesto que fomentan muchas otras capacidades: Quintero et al. (2003)

- Aspiración: la capacidad de orientar, individual y colectivamente, hacia la creación de lo que la gente realmente desea en lugar de reaccionar simplemente a las circunstancias (basada en maestría personal y visión compartida);
- Conversación reflexiva: la capacidad de conversar en formas que fomenten reflexión e investigación, para crear comprensión compartida y coordinar la acción (basada en modelos mentales y aprendizaje en equipo); y
- Comprensión de la complejidad: la capacidad de ver patrones de interdependencia en los problemas y distinguir las consecuencias de la acción a corto y a largo plazo (basada en el pensamiento sistémico).

De esta manera, las capacidades de aprendizaje no pueden ser forzadas ni apresuradas ni impuestas por otros. El aprendizaje necesita tiempo. Se necesita práctica. Hay razón para desconfiar si uno oye decir: “Aquí todos hemos cambiado nuestras actitudes fundamentales”. Tal cambio no se puede hacer tan fácilmente. Pero aprender también depende de la voluntad.

Así mismo el contenido del conocimiento creado por cada forma de conversión es distinto: Nonaka et al (1999)

- La socialización produce lo que puede llamarse conocimiento armonizado (modelos mentales y habilidades técnicas compartidos).
- La exteriorización genera conocimiento conceptual (conceptos, analogías y metáforas).
- La combinación origina conocimiento sistémico.
- Y la interiorización crea conocimiento operacional (administración de proyectos, los procesos de producción, el uso de nuevos productos y la dimensión epistemológica, dimensión ontológica, Individual, grupal, organizacional, Interinstitucional).

De esta manera el sistema operativo de mejora permanente de cada organización, debe asegurarse, que se produce el aprendizaje, y que el conocimiento se utiliza en la mejor forma posible para alcanzar los objetivos de la empresa. Esto con base en autores Nonaka et al. (1999) quienes asocian la gestión del conocimiento a toda la empresa, y proponen conceptos como los de “learning organization”.

Por tanto es necesario considerar que Senge (2000) define las capacidades de aprendizaje, como las destrezas y aptitudes que entre individuos, equipos y comunidades más amplias, permiten

a las personas mejorar constantemente su capacidad de producir resultados y son verdaderamente importantes para ellas. En otras palabras, las capacidades de aprendizaje nos permiten aprender.

En la propuesta de Senge (2000) la adquisición de destrezas ocurre en cinco etapas, cada una de las cuales refleja un nivel distinto de competencia:

Por tanto las competencias del aprendizaje organizacional afirma Senge (2000) implican una progresión similar. Por ejemplo, entre los practicantes del pensamiento sistémico podrían figurar: Novicios, que pueden leer diagramas sencillos de sistemas, entender los circuitos de refuerzo y equilibrio, reconocer arquetipos claves de sistemas, tales como “limitaciones al crecimiento”, y proponer nuevas ideas de negocios; Principiantes avanzados, que construyen diagramas de circuito causal, reconocen patrones en su propio trabajo y experimentan con formas más complejas de diagramación y modelación computarizada.

Con relación al aprendizaje organizacional Garzón et al (2012), define el aprendizaje organizacional como “la capacidad de las organizaciones de crear, organizar y procesar información desde sus fuentes, para generar nuevo conocimiento individual, de equipo, organizacional e inter-organizacional, generando una cultura que lo facilite y permitiendo las condiciones para desarrollar nuevas capacidades, diseñar nuevos productos y servicios, incrementar la oferta existente y mejorar procesos, orientados a la perdurabilidad”.

La capacidad de aprendizaje ha sido considerada y valorada como una variable multidimensional en la que los stocks de conocimiento y los flujos o procesos de aprendizaje constituyen las dimensiones representativas. Concretamente, dentro de los stocks hemos valorado los conocimientos existentes en los niveles individual, grupal y organizativo. Prieto et al (2004). A partir de estos planteamientos, la capacidad de aprendizaje de una organización está determinada por tres variables fundamentales (Garzón et al 2012): las fuentes, la cultura y las condiciones para el aprendizaje.

El contenido del conocimiento creado por cada forma de conversión es distinto: Nonaka et al (1999)

- La socialización produce lo que puede llamarse conocimiento armonizado (modelos mentales y habilidades técnicas compartidos).
- La exteriorización genera conocimiento conceptual (conceptos, analogías y metáforas).
- La combinación origina conocimiento sistémico.
- Y la interiorización crea conocimiento operacional (administración de proyectos, los procesos de producción, el uso de nuevos productos y la dimensión epistemológica, dimensión ontológica, Individual, grupal, organizacional, Interinstitucional).

La primera regla de todo aprendizaje es que los aprendices que más aprenden son los que quieren aprender. Esta regla sencilla

**Tabla 1.** Adquisición de destrezas de aprendizaje

No	Etapas	Características
1	<b>Novicios</b>	Los nuevos aprendices tienen un comienzo de conciencia sobre la materia y aplican sus nascentes destrezas siguiendo reglas. Como su comprensión de conceptos e ideas es puramente intelectual; no pueden reconocer un problema con suficiente claridad para diagnosticarlo.
2	<b>Principiantes avanzados</b>	Ahora el rendimiento mejora al punto en que los aprendices pueden desempeñarse en forma aceptable en algunas situaciones. Tienen más conciencia de la amplitud del tema y reconocen su propia falta de conocimientos sobre la disciplina como un todo. Pueden seguir muy bien los pasos prescritos de un proceso, siempre que la situación comprenda casos que ellos ya han estudiado o han encontrado antes.
3	<b>Aprendices competentes</b>	Han tenido contacto intelectual con todos los conocimientos de la materia. Instrucción y advertencias adicionales no las harán más Competentes. Pueden ir más allá de sólo aplicar reglas y procedimientos; pueden adaptar destrezas a las circunstancias porque han empezado a interiorizarlas, han llegado tan lejos como podían para aprender qué hacer, pero todavía les falta aprender el cómo hacer las cosas.
4	<b>Aprendices diestros</b>	La experiencia directa de una práctica continua en diversas situaciones ha dado a éstos una destreza ya arraigada. Puede que haga años que no reciben instrucción ni consultan un libro; pero pueden hacer frente con confianza a cualquier situación y aplicar las técnicas y prácticas del caso con conocimiento completo del problema total. Sin embargo, todavía actúan a un nivel primario de conciencia.
5	<b>Expertos</b>	Rompen las reglas y sobrepasan las metas. Un esquiador experto no estudia conscientemente el terreno ni las estrategias sobre la mejor forma que debe adoptar; simplemente se lanza colina abajo haciendo ajustes a medida que los va necesitando. Los expertos siguen aprendiendo por el trato con otros expertos, en relaciones de mentores y aprendices.

**Fuente:** Adaptado de Senge(2000)

no la conocen los directivos de organizaciones atareados, movidos por necesidades urgentes del negocio, que insisten en decir: tenemos que ser una organización abierta al aprendizaje.

Hay cuatro tipos de organizaciones, establecidos por Senge (2000), que tienen el mayor potencial para convertirse en organizaciones de más rápido aprendizaje:

- Las de “terreno virgen”: aquellas que empiezan de la nada, sin ninguna cultura organizacional que las agobie.
- Las industrias de ritmo rápido: aquellas en las que el aprendizaje rápido es decisivo para su supervivencia (por ejemplo, las compañías de hardware/software para computadoras).

- Las que son líderes en su ramo: aquellas que se enorgullecen de su reputación de estar a la vanguardia.
- Las que van en decadencia: aquellas que han sufrido una pérdida traumática de su ventaja competitiva y han tenido que luchar para encontrar nuevas formas de hacer negocios.

En la actualidad, la mayoría de las organizaciones han atravesado por alguna suerte de examen de conciencia, acerca de la forma como realiza negocios, y casi todas han decidido que ya no deben operar de la forma en que lo hacían antes. La seriedad con que aborden este problema determinará su potencial como organizaciones de rápido aprendizaje.

**Tabla 2.** Características del aprendizaje organizacional

No	Características
1	Genera competencias clave, como fuentes de ventaja competitiva.
2	El conocimiento integrado requiere de ámbitos de conversación o intercambio entre equipos de aprendizaje.
3	Requiere la generación de aprendizaje de doble circuito, que posibilite la revisión de las premisas y los supuestos básicos a partir de los que se comporta la organización.
4	Exige crear, desarrollar, difundir y explotar el conocimiento para incrementar su capacidad innovadora.
5	Debe garantizar la autonomía de las personas, esto implica que la organización sea pensada como “un sistema auto-poietico” (que se crea a sí mismo).
6	Debe generar redundancia, considerada como la existencia de información que va más allá de los requerimientos operacionales inmediatos de los miembros de la organización.
7	Necesita fomentar la adaptabilidad, entendida como la habilidad para resolver problemas y reaccionar con flexibilidad a las exigencias cambiantes del medio.
8	También es necesario generar sentido de identidad, conocimiento y visión por parte de la organización; capacidad para ver la realidad y la habilidad para leer las señales débiles del mercado.
9	Es necesario lograr la interacción sinérgica entre las partes que la conforman, alineando sus esfuerzos hacia los objetivos de la organización.
10	El aprendizaje organizacional se produce como consecuencia del aprendizaje personal y de equipo.
11	La espiral de conocimientos requiere la interacción dinámica de la socialización, la articulación, la combinación y la internación del conocimiento tácito, explícito y virtual.
12	Es el producto de una construcción colectiva, de la compleja interacción entre los aprendizajes individuales y colectivos.
13	Requiere del cambio de los modelos mentales de la organización y de su entorno, revisando constantemente los supuestos que determinan nuestra forma de pensar y actuar.
14	Necesitan organizarse en torno a unos principios y metas similares, cuando se trata de la búsqueda de sus objetivos globales.
15	Precisa diseñar planes de estudio que contengan las tres C: ciudadanía, corporativa; marco de referencia contextual y capacidades medulares.
16	Requiere capacitar la cadena de valor.
17	Necesita entender la importancia de todas y cada una de las partes que componen la organización; son importantes ya que afectan el proceso de aprendizaje.
18	Que la filosofía del aprendizaje organizacional esté presente en cada decisión y en cada proceso e involucre el talento y las competencias de todas las personas que integran la organización.

Fuente: Elaborado por Garzón et al (2012) con base en Miller, 1992; Thurbin, 1994; Gold, 1994; Gore, 1998; Meister, 1999; Nonaka, et al., 1999; Argyris, 1999; Choo, 1999; Ruggles, et al. 1999; Meister, 1999; Ruggles, 1999; Palacios, 2000; Senge, 2002; Elkin, 2003; Muñoz-Seca, et al. 2003; Beazley, et al. 2003; Peluffo, et al. 2002; López, 2003; Quintero, et al. 2003.

También es importante tener en cuenta que las organizaciones debe desarrollar las dificultades enfrentadas en los procesos de des-aprendizaje pues estas son consistentes con el carácter de auto- confirmación y auto-reproducción de las estructuras cognitivas. La renuencia a dejar las viejas formas de pensamiento y adoptar unas nuevas puede ser explicada por una defensa del ego frente a la ansiedad producida por la llegada del cambio. Existen dos explicaciones para el des-aprendizaje organizacional: 1) el aprendizaje y el des-aprendizaje se producen abruptamente en forma simultánea y 2) que son fases sucesivas.

De esta manera el proceso de des-aprendizaje es un elemento inherente y necesario para el aprendizaje organizacional, ya sea en forma (casi) simultánea o en fases sucesivas. Esto se debe fundamentalmente a que los mecanismos de aprendizaje organizacional (al igual que los del hombre) para poder funcionar necesitan de ciertas estructuras cognitivas ya establecidas, de su reformulación y fusión con algunas nuevas (des-aprendizaje), a fin de reconstituir un conocimiento nuevo.

En alguna medida el proceso de des-aprendizaje es similar al desarrollo de estudios superiores (léase doctorado o su equivalente) en donde el estudiante debe abandonar sus viejas estructuras y atavismos para crear o descubrir nuevos conocimientos. Como se ha podido observar existen diversas propuestas para el entendimiento del aprendizaje organizacional.

### Aprendizaje organizacional

El conocimiento organizacional es el modo como los recursos de la organización son manipulados y transformados, para desempeñar una actividad productiva que permita la creación de valor”; o sea que es el conjunto de elementos informacionales que pueden generar la forma de hacer las cosas en los integrantes de un en-

torno organizacional, de acuerdo con objetivos concretos. Este conocimiento es uno de los principales objetivos de la Gestión del Conocimiento, se compone tanto del conocimiento explícito (procedimientos, manuales, software o fórmulas científicas, etc.) como del tácito (destrezas, capacidades, experiencias, etc.).

De esta forma, el aprendizaje organizacional se concibe como adquirir y aplicar los conocimientos, técnicas, valores, creencias y actitudes que incrementan la conservación y el desarrollo de una organización; es decir, “unir los componentes existentes del conocimiento”.

De la revisión bibliográfica realizada en relación con el nivel de aprendizaje organizacional, se hace una aproximación a su caracterización:

### El clima organizacional para el aprendizaje

Para crear un clima de confianza en la organización, de acuerdo con Senge (2002), uno de los principios básicos es que ésta seleccione espontáneamente las actividades para solucionar ciertas situaciones de la organización y crecer como personas y profesionales. Es importante no dar la impresión de que se está manipulando a las personas para alcanzar un propósito determinado. Sin embargo, a la organización también le interesa que esta actividad no sea estéril y la convierta en una “organización inteligente”. Por esta razón, se proponen algunas acciones concretas: no asignarles tareas específicas; para resolver proyectos concretos, la organización debe definir equipos de trabajo con objetivos y los resultados que se esperan de ellos, para que los miembros de los equipos libremente determinen como, quién y de qué forma los realizan, así es como deben funcionar los equipos auto-dirigidos. .

**Tabla 3.** Caracterización del clima organizacional para el aprendizaje

No	Características	No	Características
1	Debe permitir el crecimiento formativo.	9	Debe ser el resultado de predicar con el ejemplo.
2	Debe estar en consonancia con los intereses básicos de la organización.	10	Debe permitir el diseño de currículos personales de formación.
3	Debe permitir la experimentación.	11	Debe unir los sistemas de recompensas e incentivos con la formación.
4	Debe permitir la formación de equipos informales.	12	Debe crearse una atmósfera para que el aprendizaje sea posible.
5	Debe permitir la formación de comunidades de práctica.	13	Debe permitir la utilización de las nuevas aptitudes y destrezas.
6	Debe permitir la formación de comunidades de práctica.	14	Debe eliminar los obstáculos a la transferencia de conocimientos.
7	Debe permitir la formación de comunidades de aprendizaje.	15	Debe establecer objetivos y resultados esperados, no tareas específicas.
8	Debe permitir la formación de comunidades de compromiso.	16	Exige la necesidad de conocer a sus empleados.

Fuente: Elaborado por: Garzón et al (2012) con base en Schein (1993); Choo (1999); Argyris (1999); Nonaka et al (1999); Senge (2000); Etkin (2003); Mpendez (20034); Quintero (2003) ; López (2003)

De esta manera todas las personas, incluyendo a los miembros de las comunidades de práctica, están adscritas a uno o varios equipos de trabajo, como parte de su actividad laboral normal. Esto implica proponer temas generales, pero de gran importancia para la organización, a todas las personas de la organización, a manera de un concurso abierto y con incentivos acordes a la cultura organizacional. Senge (2000) determina que estos temas pueden incluir: la reducción de errores en el trabajo; disminuir la redundancia de las operaciones; soluciones rápidas de problemas y el seguimiento a lo acordado; mejores procesos de tomas de decisión; mejorar el servicio al cliente; disminuir el tiempo de diseño de los productos; mejorar los procedimientos de producción y calidad, entre otros.

De la revisión bibliográfica realizada en relación con el clima para el aprendizaje organizacional, se puede hacer una aproximación a su caracterización:

### El perfil del innovador tecnológico

Desde la perspectiva, de Pérez, J. C, Ibáñez, A. E; Cerviño, M; Ávila, N. (2004), la atención al impacto de la tecnología sobre la sociedad y la naturaleza no son aspectos posibles de soslayar en la tarea del innovador tecnológico, más aún, entendemos que la necesidad de innovación tecnológica es más grande si se debe considerar la utilización de tecnologías apropiadas, y contextualizadas según los requerimientos de desarrollo de las sociedades regionales.

A manera de síntesis se enuncian a continuación las competencias generales complejas que entendemos deberían contemplar el perfil del innovador tecnológico:

Con base en el perfil los innovadores tecnológicos deben estar en capacidad de: Adaptado de Pérez, J. C, Ibáñez, A. E; Cerviño, M; Ávila, N. (2004)

- **Vigilar:** Es el proceso a través del cual se explora y evalúa el entorno con el propósito identificar y procesar señales que indiquen la necesidad de innovaciones potenciales. Al mismo tiempo, dentro de este proceso se requiere mantener activa la prospectiva tecnológica que es la fuente de anticipación estratégica de los diseños curriculares.
- **Focalizar:** Implica la selección de aquellos aspectos estratégicamente críticos para el proceso innovador.
- **Capacitar / Actualizar:** Representa el proceso mediante el cual la organización dedica esfuerzos y recursos para la realización exitosa de cada ciclo de innovación asumido.
- **Implantar:** Proceso a través del cual se concretan innovaciones en los diferentes frentes de acción seleccionados.
- **Aprender:** Es el proceso sobre el cual convergen todos los demás en la medida que a través de éste se concentran las revisiones, y reflexiones de las experiencias realizadas, y se produce el crecimiento organizacional a través de la acumulación de conocimiento desde cada proceso.

### La Transición en el aprendizaje tecnológico

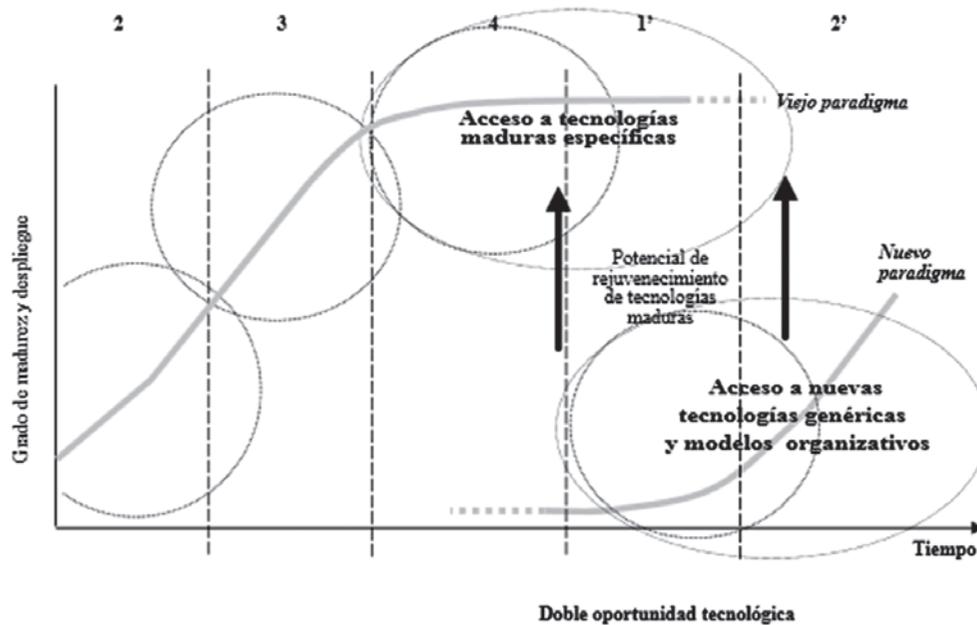
En el proceso de aprendizaje tecnológico, es necesario tener en cuenta que durante un período de unos 20 años o más, durante la transición de un paradigma a otro, coexisten las tecnologías viejas con las nuevas. Para Pérez C. (2001) el grueso de las tecnologías maduras del paradigma anterior se va estirando al máximo, intentando superar la limitación al crecimiento de su productividad y de sus mercados desplegándose geográficamente para sobrevivir. Esto ocurre al tiempo que las nuevas tecnologías se expanden, florecen y crecen rápidamente y con grandes márgenes de beneficio. Eso caracterizó los decenios de los setenta y los ochenta en los países desarrollados, dando lugar a tendencias centrífugas, en que los ricos, los modernos y los exitosos se hacen más ricos, y los pobres y débiles se empobrecen más. Sin embargo, y paradójicamente, en este período, de las peores condiciones sociales y económicas, aparecen las mejores oportunidades. (Ver figura 2)

**Tabla 4.** Competencias del innovador tecnológico

Competencia	Características
Saber Aprender	Capacidad para la asimilación de metodologías de aprendizaje, y la utilización de tecnologías facilitadoras del mismo.
Saber Resolver Problemas	Tener capacidad para abordar áreas problemáticas complejas, trans-disciplinares integradas.
Saber Crear e Innovar	Capacidad de pensamiento creativo e innovador, no repetitivo.
Saber Tomar Decisiones	Capacidad para la toma de decisiones y la delegación.
Saber Emprender	Capacidad para potencializar la generación de fuentes de trabajo emprendedoras, y atracción al riesgo encontrada en docentes y estudiantes por igual.
Saber Anticipar	Capacidad anticipatoria que tiene que ver directamente con el rol estratégico y por lo tanto el pensamiento.
Saber Comprometerse con la Sociedad	Capacidad para estimular, y mantener una sólida vinculación con la realidad social en la que se encuentran inmersas, y a la que se proponen mejorar.

Fuente: Adaptado de Pérez, J. C, Ibáñez, A. E; Cerviño, M; Ávila, N. (2004)

**Figura 2.** La transición como la mejor oportunidad para dar un salto adelante.



**Fuente:** Pérez C. (2001)

Durante la transición entre paradigmas plantea Pérez C (2001) se abren simultáneamente las dos mayores ventanas de oportunidad: la fase uno, de las nuevas tecnologías, y la fase cuatro, de las maduras. Aunque los productos maduros pueden servir para lograr el crecimiento durante cierto tiempo, no son capaces de propulsar un proceso de avance acelerado del desarrollo, porque su potencial de innovación está en buena medida agotado. Sin embargo, durante las transiciones de paradigma se abre una excelente oportunidad para dar un salto adelante. Las nuevas tecnologías genéricas y los principios de organización pueden aplicarse para modernizar y rejuvenecer las tecnologías maduras (e incluso las tecnologías tradicionales).

Con relación a este aspecto importante del aprendizaje tecnológico, el problema radica para Pérez C (2001) en cómo atravesar exitosamente las fases dos y tres. Muchas de las brillantes estrellas tempranas desaparecieron en el intento. Mantenerse en la carrera exige creciente apoyo por parte del entorno, innovación constante, inversiones de uso intensivo de capital y, probablemente, una gran capacidad de maniobra en cuanto a mercados y alianzas.

Por tanto es posible analizar la innovación tecnológica para Benavides O. (2004) como un proceso de aprendizaje, pues aunque existen antecedentes en este tipo de conceptualización, no se ha hecho un análisis sistemático, en el que teniendo como trasfondo la evidencia histórica se puedan identificar los cambios que se han experimentado en el proceso de innovación tecnológica.

Teniendo en cuenta que la innovación tecnológica como lo establece Benavides O. (2004), ocurre cuando se aplican nuevas

rutinas en la producción de mercancías. Las nuevas opciones representan variaciones de las características observadas de una tecnología existente. Algunas de estas nuevas ideas no ‘sobreviven’ la confrontación con las ideas previamente existentes; otras, pueden adaptarse, ya sea para reemplazar a las ya existentes o para coexistir con ellas. Así, las innovaciones tecnológicas ocurren como una competencia dinámica entre las nuevas y las viejas rutinas. Esta confrontación genera “modificaciones en el conjunto de eventos disponibles, introduciendo nuevas opciones que previamente eran inalcanzables y que no podían ser pronosticadas de manera precisa. Por lo tanto, en este artículo se considera que la innovación tecnológica representa cambios en el conocimiento tecnológico generado por una competencia dinámica entre rutinas, es decir, por un proceso de aprendizaje.

Por tanto los cambios en el proceso de innovación tecnológica afirma Benavides O. (2004) pueden ser entendidos analizando los cambios en los procesos de aprendizaje, es decir, en el cambio que se ha experimentado en la dimensionalidad y en la complementariedad del conocimiento tecnológico.

## 2. El concepto de innovación

La innovación ha sido descrita y definida también en diferentes formas y sentidos. Es un término que conceptualmente pertenece a las ciencias sociales y que otras ciencias formales y fácticas, según Bunge (1989), han incorporado a sus conocimientos, al igual que otras disciplinas, y que no es precisamente una ciencia o tecnología, sino que es el resultado de ellas, y conjugada con la actitud creativa, para Martínez (1991, p. 237) de quien la maneja,

se orienta a crear un valor que satisfaga necesidades y deseos de un grupo en particular o de la sociedad en general.

Para determinar cuál es el concepto de la innovación a utilizarse en este artículo, empezaremos por aclarar el término “innovación”. Al respecto Adair (1992) le da el significado de producir o introducir algo nuevo, alguna idea, algún método o instrumento nuevos, ya sea una idea, un método o un instrumento para ponerlo en marcha; así la innovación es la concepción de una idea, la cual requiere de un proceso para que se lleve a cabo en un uso productivo. Entonces la innovación es una actividad humana que se asegura si existe un proceso intencional y planificado para que sea aceptado en el cambio de la organización.

De esta manera es importante considerar a Schumpeter (1939) quien definió la innovación como el cambio histórico irreversible de hacer las cosas, y llama empresa a la realización de nuevas combinaciones y emprendedores a los que dirigen dicha realización; esto lo expresa como un “cambio en la función de la producción”.

El premio Nobel de Economía Peter Drucker (1963) ya había determinado en la década de los sesenta que la innovación es la provisión de más y mejores bienes y servicios, pero que no es suficiente para el negocio proveer bienes y servicios cualquiera que sea, deben proveerlos mejores y más económicos. Lo anterior muestra que la innovación puede desarrollarse en cualquiera de las fases del negocio. Puede innovarse el diseño, el producto, los métodos de comercialización, el precio, los servicios, la organización o las técnicas de gerencia.

En un documento posterior Drucker (1977, p. 167) afirma que si se quiere innovar, se debe apuntar bien alto, porque las innovaciones pequeñas son tan difíciles, costosas y riesgosas como las grandes. Los innovadores eficaces no tratan de desarrollar un nuevo producto, sino, un nuevo negocio. Así mismo, plantea que la innovación es la acción de dotar recursos con una nueva capacidad de producir riqueza y crean un recurso, dotando a algo de valor económico.

En el contexto teórico de la administración en México, Asomoza (1980), citando a Hagen y Aiken, plantea que la innovación, es el grado en que un sistema social que es el primero o el que en forma más anticipada utiliza una idea entre un grupo de sistemas sociales similares, considerando la innovación como la condición de ser de una organización, la primera en producir un nuevo producto, pero, como se verá más adelante, no necesariamente el ser el primero, es condición para considerarse innovación, ya que en la literatura organizacional, la innovación es similar al cambio; sin embargo, esta limitación en la definición provee un homogéneo rango en el fenómeno a estudiar, más que su significado genérico; de esta manera se hace relativamente más fácil construir teorías sobre los fenómenos en que interviene la innovación.

La definición propuesta por Broel (1982, p. 265), hace la distinción entre innovación original, transferencia de innovación e

innovación adaptable, así: la innovación puede ser transferida a otras situaciones. Se llama innovación adaptable a la tecnología transferible.

En este orden de ideas, Peters y Waterman, citando a Freeman, planean que “las innovaciones se realizan según las necesidades del mercado” (Peter y Waterman, 1982, p.186).

Otro punto de vista, es el de James (1979) quien propone que innovación es crear e introducir soluciones originales a las necesidades existentes y a las nuevas que surjan; deben ser el tema central de la sociedad y para la gerencia, durante las próximas décadas. Los retos son nuevos y a una escala nunca antes intentada por el hombre.

Por su parte Price (1972), define la innovación como el grado en que un proceso es un primer usuario o usuario temprano de una idea en un sistema social.

Para Martínez (1991, p. 237) innovar contempla introducir nuevas combinaciones entre factores de la producción para generar un producto mejor, nuevo o diferente, que impacte positivamente en el mercado y en el medio ambiente, y conlleve tanto beneficios económicos como sociales; esto teniendo en cuenta que la innovación no es un concepto técnico, sino económico, según Drucker (1977, p. 166), cuya aceptación estará determinada por sus efectos en el mercado y estratégicamente como una ventaja competitiva.

El enfoque que propone Drucker (1986,p.199), está orientado a entender “la innovación como concebir y realizar algo nuevo, todavía desconocido e inexistente, con el objeto de establecer relaciones económicas nuevas entre elementos viejos, conocidos y los existentes, y darles así una dimensión económica nueva”. También Drucker, 1986, p. 32) se refiere a la innovación como la herramienta de los empresarios innovadores, el medio con el cual explotar el cambio como una oportunidad para un negocio diferente”.

El punto de vista de Peters y Austin (1989) se orienta a que la segunda de las dos únicas formas de crear actuaciones superiores y de mantenerlas a lo largo del tiempo es innovar constantemente; darle tanta importancia a esto se justifica ya que esto manifiesta que la innovación y la gestión de la innovación están en el primer plano de las preocupaciones empresariales en el mundo.

En los planteamientos de Pinchot (1999), se define la innovación como “el crear y hacer producir beneficio útil, el uso de tecnologías, nuevos productos, nuevos servicios, nuevas ideas de mercadeo, nuevos sistemas y nuevas formas de operar”.

Pero las innovaciones no necesariamente son técnicas, se dan también en las esferas sociales y económicas, Clagett (1992) sostiene que iniciativas tales como la innovación, tienen que incluir modos nuevos de pensar los negocios, pasar a nuevos productos,

nuevos servicios, nuevos modos de entrar en el mercado y nuevos modos de producir estas capacidades con un costo eficaz. Kanter (1987, p. 20) hace su aporte al definir a la innovación como “el proceso de desarrollar la solución a un problema nuevo”.

También Porter (1991) considera de vital importancia a la innovación, ya que la ventaja competitiva se deriva fundamentalmente de la mejora, la innovación y el cambio. Las empresas consiguen ventajas sobre sus rivales nacionales e internacionales porque perciben una nueva base para la competencia, ya que la innovación, en términos estratégicos, se define en su sentido más general incluyendo no solamente las nuevas tecnologías, sino también, nuevos métodos o formas de hacer las cosas.

Es tanta la importancia que tiene la innovación que Adair (1992), establece que es la clave para ganar y mantener liderazgo en los mercados del mundo; nuevas ideas, nuevas formas de hacer cosas son los ingredientes principales para el éxito permanente del negocio, ya que todas las innovaciones son cambios, pero no todos los cambios son innovaciones. Una innovación es la introducción deliberada y específica de lo que es nuevo, pero novedad es un término relativo. Lo que es nuevo para unos, puede ser conocido para otros, pero estas innovaciones permitirán alcanzar las metas de la organización.

También se destaca el impacto de la innovación, para lo que Schnarch (1992) aduce que el 80% de los productos que compraremos dentro de diez años no existen todavía, y en países como Estados Unidos hasta siete nuevos productos son lanzados por día; por tanto, el futuro dependerá de la calidad de la innovación y del espíritu emprendedor que lo hace posible.

La innovación ha sido definida como: “un esfuerzo de realizar un cambio orientado e intencional en el potencial económico o social de la empresa (Drucker, 2000, p. 159). Sin embargo, Amabile (2000) propone al respecto que en las empresas la originalidad no es suficiente, para que una idea sea creativa debe ser apropiada, útil y viable, y el valor de la innovación debe estar basado en la viabilidad comercial y en su capacidad para capturar una mayor cuota de un mercado competitivo, más que en alguna percepción intelectual de su valor como un “nuevo concepto”, como lo asume West (2002). Es indispensable entender entonces que la innovación debe cumplir algún fin dentro de la empresa y no quedarse en una muy buena idea.

La innovación debe ser igualmente bien estimada, la mayoría de las innovaciones no son grandes cambios radicales, que lanzan a las organizaciones de un momento a otro al estrellato, de la sumatoria de pequeñas innovaciones muchas veces se dan grandes resultados, “descubrimientos o innovaciones importantes pueden no tener mucho impacto o, lo que es peor, un bajo retorno sobre la inversión, la clave es mantener la cultura y seguir intentando como lo hace 3M”. Así mismo, afirma Drucker (2002), de hecho nadie puede predecir si de una innovación dada, resultará un gran negocio o un logro modesto, por encima de todo, la innovación es trabajo antes que genio.

El dilema, retomando a Amabile (2002), es que nadie puede saber de antemano qué ideas van a resultar provechosas. Se puede decir entonces, que el arduo trabajo investigativo es el primer paso para encontrar ideas innovadoras. La innovación intencionada y sistemática empieza por el análisis de las fuentes y de nuevas oportunidades. Los innovadores afortunados utilizan los dos hemisferios del cerebro, estudian las cifras y estudian la gente. Para ser eficaz, la innovación ha de ser sencilla y ha de estar centrada.

En la investigación de Lombriser (1994) se descubre que la innovación se da en organizaciones de éxito de forma proactiva, que es necesaria para que sea definida no solamente como la búsqueda de oportunidades, sino también, como la capacidad de encontrar en los problemas oportunidades de innovación.

La innovación es la forma, según Muñoz-Seca (et al., 2003) como las nuevas ideas se ponen en práctica. Quizá ésta es una de las variables al alcance del directivo más clave para el control del ciclo interno. Implantar innovaciones está en la esencia de la propia profesión de directivo. Un directivo puede controlar la cartera de innovaciones de su empresa, decidiendo qué innovaciones introducir y cómo.

Por su parte, Afuah (1999) propone que la innovación es la utilización de conocimiento nuevo para ofrecer un nuevo producto o servicio que desean los clientes. Para Freeman (1982) es invención + comercialización. Según Porter (1991), es “una nueva manera de hacer cosas (denominada invención por algunos autores) que se comercializa. El proceso de innovación, no se puede separar del contexto estratégico y competitivo de una compañía. El nuevo conocimiento puede ser tecnológico o relacionado con el mercado. El conocimiento tecnológico es conocimiento de componentes, vinculaciones entre componentes, métodos, procesos y técnicas, que son parte de un producto o servicio.

Así pues, Porter (1991) complementa las definiciones aludidas al manifestar que la innovación se puede materializar en el diseño de un nuevo producto, un nuevo proceso de producción, un nuevo enfoque de marketing o una nueva manera de formar u organizar; puede englobar virtualmente cualquier actividad de la cadena de valor, y sobre esta parte final aclara que: “la ventaja competitiva abarca todo el sistema de valor concebido como el conjunto de las actividades relacionadas con la creación y uso de un producto, y ésta se mantiene solamente gracias a mejoras incansables” .

Por su parte Rosenberg (1984), plantea que la innovación en productos y procesos cambia frecuentemente las estructuras de la producción, eficiencia de insumos, canasta de consumo, niveles de ingresos y su distribución.

También Afuah (1999) establece que se ha definido la innovación como “la adopción de ideas que son nuevas para la organización que las adopta”. Este libro trata acerca de la obtención de ganancias a partir de la innovación. Generar buenas ideas o adoptar una nueva, en sí misma, o por sí misma, es sólo el comienzo.

Para ser una innovación, se tiene que convertir una idea en un producto o servicio que deseen los clientes. Presentarse con la idea o el prototipo –invención– es una cosa; protegerla, pastorearla y fomentarla hasta convertirla en un producto o servicio que deseen los clientes es otra. La innovación implica invención y comercialización.

De la misma forma, Valdés (2002) propone que la innovación es la aplicación de nuevas ideas y pensamientos creativos, realizada por menes desafiantes y visionarias que, al implementarlas en el mercado, cambian las reglas del juego y la forma de competir dentro de la industria y retomando a la Corporación Cooperativa Mondragón, Ponti & Ferrás (2006), establecen que innovar es explotar con éxito nuevas ideas, muy simple, pero muy profunda a la vez, y complementan la definición aduciendo que sin embargo, implica asumir riesgos (técnicos, financieros, organizacionales, comerciales, de aprendizaje entre otros) y específicamente con relación al aprendizaje proponen que se debe empezar por un primer paso que debe recorrer sin pausa, pero con calma, y con una estrategia previa a la que debe destinar en primer lugar

recursos directivos (tiempo) para discriminar en que campos de operación y en que nichos de mercado la empresa puede desarrollar capacidades exclusivas, sobre las cuales construir diferencias estratégicas en productos o servicios.

En el Manual de Oslo (2006 p, 44-45 cfr.) la definición propuesta de innovación es: Se entiende por innovación la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología. Esta definición abarca, no sólo la innovación tecnológica, sino también, en los siguientes cuatro ámbitos: producto, proceso, mercadotecnia y organización. Sin embargo, el propio documento reconoce que su comprensión de las actividades de innovación, y por ende sus indicadores, aún sigue siendo “deficiente” ya que no refleja su carácter complejo y heterogéneo de la misma.

**Tabla 5.** Definición de innovación

No	Características	Conceptos	Autores
1	Proceso	Grado en que un proceso es un primer usuario o usuario temprano de una idea en un sistema social.	Price (1972) Vesga (2009); Gil A & Varela G (2008); Aggio C; Cetrángolo, F y Gatto F (2011)
2	Función	“Cambio en la función de la producción”	Schumpeter (1939)
3	Tiempo	“Quien no aplica remedios nuevos tendrá que aceptar nuevos males, porque el tiempo es el máximo innovador”	Bacon en Kuantko y Hodgetts 1992:cap4
4	Sistema social	“Es el grado en que un sistema social es el primero o el que en forma más anticipada utiliza una idea entre un grupo de sistemas sociales similares”	Asomoza (1980) citando a Hagen y Aiken
5	Creación- Introducción	La innovación es la utilización de conocimiento nuevo para la creación de conocimiento e innovaciones puede representarse por una telaraña de vínculos entre múltiples agentes, para introducir o producir algo novedoso, alguna idea, método, instrumento, modo de pensar en los negocios o concepto de negocio, servicios, formas de entrar en el mercado, de producir, de formar u organizar, solucionar problemas, realizar adaptaciones y modificaciones de bienes y servicios destinados a solucionar necesidades existentes y a las nuevas que surjan, apropiadas, útiles y viables, que se comercializan.	James (1979); Hagen y Aiken en Asomoza, 1980; Peter y Waterman, 1982, p.186; Broel (1982, p. 265); Borrel, (1982); Rosenberg (1984, p. 65); Amabile (1985); Drucker (1986); Ven, (1986); Kanter, (1987), p. 20; Austin (1989); Henderson y Clark, 1990; Martínez (1991, p. 237); Adair (1991); Porter (1991); Adair, (1992); Clagett (1992); Drucker (1992); Schnarch (1992); Romero, (1993); Lombriser (1994); Martínez (1997, P 18-20); Escorsa & Valls, (1997 a,b). Peters y Pinchot (1999); Afuah (1999); Drucker, 2000, p. 159); Hamel, 2000); West (2002); McAdam y McClellan, (2002) Valdés (2002); Valdés (2004); Manual de Oslo (2006 p, 44-45 cfr.); Ley de Ciencia y Tecnología (2009).

**Fuente:** elaborado por los autores con base en: Price (1972) Vesga (2009); Schumpeter (1939); Bacon en Kuantko y Hodgetts 1992:cap4; Asomoza (1980) citando a Hagen y Aiken; James (1979); Hagen y Aiken en Asomoza, 1980; Peter y Waterman, 1982, p.186; Broel (1982,; p. 265); Borrel, (1982); Amabile (1985); Drucker (1986); Kanter, 1987, p. 20; Austin (1989); Henderson y Clark, 1990; Martínez (1991, p. 237); Adair (1991); Porter (1991); Adair, (1992); Clagett (1992); Drucker (1992); Schnarch (1992); Romero, (1993); Lombriser (1994); Martínez (1994) Peters y Pinchot (1999); Afuah (1999); Drucker, 2000, p. 159); Hamel, 2000); West (2002); McAdam y McClellan, (2002); Valdés (2002); Valdés (2004); Manual de Oslo (2006) p,44-45 cfr.); 19; Gil A & Varela G (2008); Aggio C; Cetrángolo, F y Gatto F (2011); Ley de Ciencia y Tecnología (2009)

De la misma forma el Manual de Oslo (2006) afirma que la innovación “puede existir en cualquier sector de la economía, y puede no estar orientado al mercado, como por ejemplo, en los servicios públicos” (la sanidad, educación, entre otros). Pero ignora la “innovación social”.

Después de revisar las diferentes posiciones citadas con relación a la innovación, se propone la siguiente definición para los propósitos de este trabajo de investigación:

La innovación, es la utilización del conocimiento nuevo para la innovación y puede representarse por una telaraña de vínculos entre múltiples agentes, para introducir o producir algo novedoso, alguna idea, método, instrumento, modo de pensar en los negocios o concepto de negocio, servicios, formas de entrar en el mercado, de producir, de formar u organizar, solucionar problemas, realizar adaptaciones y modificaciones de bienes y servicios destinados a solucionar necesidades existentes y a las nuevas que surjan, apropiadas, útiles y viables, que se comercializan.

En la anterior definición, se manifiesta a la innovación como un sistema de cambio; esto implica concebirla como la creación de conocimiento e innovaciones representada por una telaraña de vínculos entre múltiples agentes y la conexión coherente de todos los elementos en un todo, haciéndolo depender de otros.

En este orden de ideas, podemos afirmar que el proceso de innovación puede ser continuo y discontinuo, continuo de búsqueda y selección, explotación y síntesis, ciclos de pensamiento divergente, seguido por la convergencia. Para David Smith (2000), en el mayor nivel de generalización, la innovación es presentada frecuentemente de forma lineal y no lineal; así, la generación de ideas es seguida por el desarrollo de la misma y por la adopción

y prueba de “concebido”, hasta llegar finalmente a su implementación o posterior venta.

### 3. Tipología de la innovación

Los autores definen diferentes clases o tipos de innovación, así Schumpeter (1939) señala cinco tipos: la producción de una nueva mercancía, un nuevo método de producción, la explotación de una nueva fuente de materias primas, la conquista de un nuevo mercado, la reorganización de un sistema de producción. Otros autores como Stephen (1992), Ramírez (et al., 1992), Halty (1986), Hannan y Freeman, (1984), Henderson y Clarck (1990), Katz, (1986), Corona (1989) y Abernathy en Ramírez (et al., 1992) clasifican las innovaciones en absolutas o radicales, que rompen con todo, e incrementales o menores, introduciendo cambios menores a bienes y servicios existentes, explotando el potencial de estos.

Ramírez et al (1992) las clasifica además en innovaciones de asalto, a aquellas que producen un gran adelanto en el campo tecnológico, un adelanto extraordinario, Piatetier citado por Aguilera (1995) clasifica a las innovaciones en: innovaciones mayores y menores; innovaciones radicales; innovaciones de ruptura; e innovaciones de punta

Por su parte el Manual de Oslo (2006 p, 58-60 cfr.) propone cuatro clases de innovación que son las que tendremos en cuenta en esta investigación:

Otra forma de clasificar la innovación, es la propuesta por el Manual de Frascat (2002), cuyo nombre oficial es la Propuesta de Norma Práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, es una propuesta de la OCDE que, en junio de

**Tabla 6.** Clases de Innovación

No	Clases de innovación	Concepto
1	Innovación de producto	Esto involucra cambios significativos pero no radicales en las características de las mercancías y servicios. La introducción de un bien o servicio nuevo o con un alto grado de mejora, respecto a sus características o su uso deseado. Esta incluye mejoras importantes en especificaciones técnicas, componentes y materiales, software incorporado, ergonomía u otras características funcionales.
2	Innovación de proceso	La implantación de un método de producción o distribución nuevo o con alto grado de mejora. Esta incluye mejoras importantes en técnicas, equipo y/o software.
3	Innovación de organización	La implementación de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas de la empresa. Tiene relación con la puesta en práctica de nuevos métodos de trabajo, desde las prácticas de negocios empresariales en la organización del puesto de trabajo como en las relaciones externas de la empresa.
4	Innovación de marketing	La implementación de un nuevo método de comercialización que entraña importantes mejoras en el diseño del producto o en su presentación, o en su política de posicionamiento (en determinado segmento o mercado), promoción o precio, refleja la puesta en práctica de nuevos métodos de comercialización.

**Fuente:** elaborado con base en el Manual de Oslo (2006 p, 58-60 cfr.)

1963, reunió a un grupo de expertos nacionales en estadísticas de Investigación y Desarrollo (NESTI) para redactarla en la Villa Falconeri, en la localidad italiana de Frascati.

Este Manual de Francasti (2002) contiene las definiciones básicas y categorías de las actividades de Investigación y Desarrollo, y han sido aceptadas por científicos de todo el mundo. Por esta razón, en la actualidad se reconoce como una referencia para determinar qué actividades son consideradas de Investigación y Desarrollo:

- Labores de investigación para adquirir nuevos conocimientos y orientar su investigación hacia invenciones específicas o la modificación de técnicas existentes.
- Nuevos conceptos de producto o concepto, fase que puede incluir: a) desarrollo y ensayos; b) posteriores investigaciones para modificar el diseño o funcionalidades técnicas. Manual de Francasti (2002)

En este proceso de búsqueda; Deward y Dutton, 1986; Tushman y Nadler, (1986); Henderson y Clark, (1990); Morcillo, (1997); Damanpour y Gopalakrishnan, (1998); Tidd, (2001); Nieto, (2001); Gatignon et al., (2002); Darroch y McNaughton, (2002); Koberg et al., (2003); Hill y Rothaermel, (2003); Subramanian y Youndt, (2005) y Stieglitz y Heine, (2007) hacen la propuesta de una clasificación atendiendo al grado de originalidad y novedad del proceso de innovación, entonces los tipos que contempla son: La Innovación radical; La Innovación de incremento o gradual; La Innovación arquitectural y la Innovación conceptual, las cuales abordamos en detalle a continuación:

### **Innovación radical**

Este tipo de innovación será entendida como aquella que requiere experimentación y representa los esquemas inaugurales que han sido lanzados (computadoras, hojitas post it, pañales desechables), según Schumpeter (1939), las innovaciones “radicales” producen grandes cambios en el mundo.

Una innovación radical, en palabras de Afuah (1999), y puesto que el conocimiento sustenta la capacidad de una compañía para ofrecer productos, implica un cambio en la capacidad de la compañía para ofrecer un nuevo producto. Por tanto, una innovación se puede definir por lo que se refiere a la medida en que afecta las capacidades de una organización. Esto es, por lo general, lo que se llama visión organizacional (de clasificar innovaciones).

La innovación radical para Hamel y Getz (2004) normalmente se enfoca en resolver problemas que los clientes apenas pueden articular. Desgraciadamente, la investigación de mercado tradicional rara vez revela necesidades eternamente insatisfechas ni desnuda inconvenientes largamente aceptados.

Establece Afuah (1999) que la innovación radical resulta en productos superiores (menor costo, mejores o nuevas características), también se puede clasificar como una función del grado

en que se vuelven no competitivos los viejos productos. Éste es el llamado criterio o visión económica (competitividad). Según esta visión, se dice que una innovación es radical (drástica) si resulta en un producto que es tan superior (menor costo, mejores atributos) que se vuelven sin competencia. Por ejemplo, la caja registradora mecánica no podía competir con los sistemas electrónicos de puntos de venta, que fueron una innovación radical en el sistema económico.

Para la perspectiva de innovación radical, una innovación es considerada radical si el conocimiento tecnológico requerido para desarrollarla y explotarla es muy diferente al conocimiento existente en la organización, haciendo que ese conocimiento sea obsoleto. Este tipo de innovaciones es conocida como “destructora de la competencia” (Tushman y Anderson, 1986), porque los cambios importantes se producen después de una innovación tecnológica discontinua. La competencia destructora discontinua requiere de nuevas habilidades, y conocimiento para ser incorporado a los procesos o al desarrollo de producto. Las habilidades requeridas para un cambio tecnológico relevante, provocan cambios de estructura y poder en las organizaciones. Es por ello, que sea más común observar los grandes cambios en nuevas organizaciones, porque es más fácil implementar dichos cambios radicales.

En palabras de Afuah (1999), el producto o servicio es nuevo, una innovación radical, si su costo es inferior, o sus atributos son mejorados, ahora tiene nuevos atributos que antes, no tuvo o nunca existió en ese mercado, para lo cual es necesario el conocimiento de mercado, que es el conocimiento de canales de distribución, aplicaciones del producto y expectativas, preferencias, necesidades y deseos del cliente. A menudo, el propio producto o servicio nuevo se conoce como una innovación, reflejando el hecho de que eso es la creación de nuevo conocimiento tecnológico o de mercado. Así, el descubrimiento y el desarrollo del medicamento Mevacor, de Merck, contra el colesterol, fue una innovación.

En ésta clasificación de innovación también se incluye la innovación disruptiva que en palabras de Scott (2011), representa oportunidades de negocios nuevos para el mundo. Una compañía introduce negocios totalmente nuevos, con productos y servicios radicalmente novedosos, como lo hizo P&G con Swiffer y Febreze.

Ejemplo de este tipo de innovación también es el carro que según Valdés (2004) en 1769 en Francia aparece el primer vehículo impulsado a vapor y el modelo T de Henry Ford en 1927 y el teléfono en 1876, cuyo inventor fue Alexander Graham Bell.

Ubicándonos en este siglo XXI, con un fuerte componente de tecnológica de la mayoría de innovaciones radicales que actualmente son lanzadas al mercado, según Molina y Munuera, (2008) exigen de un elevado uso de las TIC en todas y cada una de las actividades y procesos relacionados con la creación del nuevo producto. Por otro lado, las TIC favorecen la adquisición del conocimiento

necesario para desarrollar el nuevo producto y garantizar -de forma mínima- un excelente resultado en el mercado

### **Innovación gradual, evolutiva o incremental**

La innovación gradual o incremental es para Schumpeter (1939), la innovación que contribuye continuamente en el proceso de cambio o en otros términos es la innovación que se ajusta totalmente a la baja disponibilidad de recursos y a los requerimientos del mercado, es una de las más ingeniosas, algunas consideraciones propuestas por Kuartko, Hodgetts, (1992) para las innovaciones graduales son las siguientes:

- Son percibidas por el consumidor pero no cambian en esencia el concepto original
- Pueden contener un nuevo elemento tecnológico pero no representan en el fondo un cambio trascendental
- No tienen grandes barreras contra la copia, por esa razón tienden a ser rápidamente imitadas y superadas por la competencia.

En esta clasificación, podemos ubicar las innovaciones definidas como mejora de productos ya conocidos, refiriéndonos a mejoras que se hacen a productos ya establecidos, buscando una mejor congruencia con las expectativas del cliente, y esta innovación de incremento, se refiere a la evolución sistemática de un producto o servicio hacia mercados nuevos o más grandes (palomitas de maíz para microondas, el frozen yogurt o helado de yogurt, etc.) Kuartko y Hodgetts, (1992). También es importante tener en cuenta que muchas veces la innovación de incremento se presenta después de la introducción de una innovación radical.

Para Scott (2011) las también las denominadas sustentadoras, traen consigo mejoras incrementales a productos existentes en P&G : un poco más de polvos de limpieza a un detergente de ropa, un mejor sabor a la pasta de dientes. Brindan lo que P&G llama beneficios “más y mejor”-más fácil, más económico, de mejor calidad” es decir elementos importantes para mantener la participación entre los clientes actuales y lograr que personas nuevas prueben un producto.

Otra innovación gradual es la de imagen de marca, que se desenvuelve en el área de publicidad estratégica, requiere de una gran dosis de creatividad y sus resultados son excelentes: En términos sencillos, implica la creación de una mayor propensión a comprar un producto concreto, que es independiente de cualquier valoración objetiva de sus prestaciones.

También se clasifican en graduales las innovaciones de procesos, se da por lo general a nivel de planta de producción, pero es posible que se dé a nivel de procedimientos internos, o de servicio al cliente.

Así mismo, la Innovación en diseño clasificada como gradual, es posible gracias a hechos simples como que es más importante la funcionalidad que la estética y viceversa. Kuartko, Hodgetts, (1992)

Sin embargo, con mucha frecuencia, afirma Afuah (1999), la innovación permite que los productos existentes continúen siendo competitivos. En ese caso, se dice que es incremental y no drástica. Los refrescos dietéticos y no libres de cafeína son innovaciones incrementales en el sentido económico, porque su introducción permitió que los refrescos de cola comunes continuaran siendo competitivos.

En ésta, el conocimiento necesario para ofrecer un producto se basa en el conocimiento existente. Según Tushman y Anderson (1986), ésta incrementa las competencias. Por ejemplo, una “reducción” del chip Pentium de Intel es una innovación incremental en el sentido de la organización, puesto que el conocimiento necesario para hacerlo se basa en el conocimiento de la compañía en el desarrollo del microprocesador. La mayoría de las innovaciones son incrementales.

Un porcentaje muy importante de las innovaciones en producto analizadas por Jiménez, Martínez & Izquierdo-Yuste (2011) realizadas por las empresas Españolas, son de tipo incremental, y afectan a algunos aspectos del producto relacionados con su estrategia de comunicación, modo de producción, o sistema de distribución. Como ejemplo describiremos el carro que ha sido objeto de innumerables innovaciones graduales recordemos unas como los frenos ABS (American Brake System) en 1970 y la bolsa de aire contra impactos (Air Bag) en 1971, aunque a Colombia llegó más tarde. En lo relacionado con el teléfono, con el apoyo de Martín Cooper en Motorota, pionero del teléfono celular en 1973 del cual se conocen sus modelos más recientes y se utilizan diariamente.

Algunas consideraciones importantes de la Innovación gradual, evolutiva o incremental, son: Valdés (2002)

- Son percibidas por el consumidor, pero no cambian en esencia el concepto original.
- Pueden contener un nuevo elemento tecnológico pero no representan en el fondo un cambio trascendental.
- No tienen grandes barreras contra el copiado; por esa razón tienden a ser rápidamente imitables y superadas por la competencia.

### **Innovación arquitectural**

Contempla el impacto de los componentes en el sistema, produciéndose significativos cambios en la interacción de los componentes de un producto (Henderson y Clarck, 1990, pp. 9-13).

La innovación por reformulación, se basa en una modificación arquitectural del producto, por dentro. Como afirma West (2002),

la reformulación implica cambios en la estructura del producto actual sin cambiar sus componentes.

Toda vez que los productos normalmente están formados por componentes vinculados entre sí, construirlos tiene que exigir dos clases de conocimientos: conocimiento de los componentes y conocimiento de las vinculaciones. Entre estos lo que Afuah (1999, p. 259) denomina conocimiento arquitectónico, que es la base de la innovación arquitectónica y con frecuencia, el conocimiento arquitectónico es tácito e incorporado en las rutinas y los procedimientos de una organización.

Entendida con base en Henderson y Clarck, (1990, pp. 9-13) como la reconfiguración de un sistema establecido, vinculando componentes existentes de una manera nueva, haciendo cambios significativos en la interacción entre componentes.

Un ejemplo que podemos ver todos los días es la CPU, la torre o el tarro (en Chile) cuyos cambios internos en la arquitectura han generado mayor capacidad de memoria y procesamiento, e interacción con la Internet, el fax, el scanner, el quemador de CD entre otros.

### **Innovación conceptual**

Por su parte, Hamel (2000, p. 88) propone adicionar a la tipología anterior la innovación conceptual, pues la unidad de análisis para la innovación, ya no es un producto ni un servicio: es un concepto de negocio; lo que permite determinar que la innovación conceptual es la capacidad de idear conceptos de negocio radicalmente distintos, o nuevas maneras de diferenciar los existentes. Es pues la clave para la creación de nueva riqueza. Por tanto, la competencia no es entre productos o compañías, sino entre modelos de negocio. A veces esos nuevos modelos dejan obsoletos los existentes.

Definida por Hamel (2000) como la capacidad de idear conceptos de negocio radicalmente distintos a nuevas maneras de diferenciar los existentes. Estas últimas representan el desarrollo de un nuevo concepto de negocio, más amplio y esencialmente diferente, que mejora drásticamente las funciones del producto, con cambios fundamentales en la esencia del negocio.

Este revolucionario enfoque, tiene como meta introducir variedad estratégica en una industria o campo competitivo. Cuando esto ocurre y los clientes aprecian la variedad, la distribución del potencial creador de riqueza suele desplazarse en favor del innovador. En este orden de ideas, lo que Hamel (2000) aborda es la innovación conceptual como holística, no lineal, que toma como punto de partida todo un concepto de negocio, y abarca más que la que sólo se concentra en productos o tecnología.

Este nuevo enfoque de Hamel (2000) enfatiza que la innovación conceptual parte del principio de que la mejor manera de escapar de los aprietos de la hiper-competencia, aun cuando sólo sea

temporalmente, es crear un modelo tan distinto de lo que existe, que los competidores tradicionales se vean en grandes problemas.

Pero la innovación conceptual del negocio más eficaz deja a los competidores en un terrible dilema, que Hamel (2000) describe como: "si abandonan su modelo de negocios ya probado, se exponen a sacrificar su negocio básico a cambio de un segundo lugar en un juego que ellos no inventaron, con reglas que no entienden; pero si no adoptan el nuevo modelo se privan del futuro".

Esta innovación no es estrictamente una estrategia competitiva, ni es una manera de tomar posición contra los competidores, sino, como lo prevé Hamel (2000), de soslayarlos. Se basa en evitar, no en atacar.

Esta es la idea clave, lo que no sea distinto, no es estratégico, la estrategia es búsqueda la de utilidades superiores al promedio, Hamel (2000) afirma que es totalmente una cuestión de variedad, no sólo es una o dos áreas, sino, en todos los componentes del modelo. La innovación conceptual a menudo se queda corta en esta alta meta, pero es el objetivo.

Por tanto, para ser revolucionario industrial, uno debe desarrollar una capacidad instintiva para pensar en modelos de negocio en su totalidad. Hay muchas maneras de describir los componentes de un modelo, Hamel (2000:94) propone que la innovación conceptual en los negocios, a veces requiere que la organización forme una coalición con competidores que tengan intereses iguales.

Las características de la innovación conceptual son: Hamel (2000:90)

- Se basa en evitar, no atacar.
- Lo que no sea distinto, no es estratégico.
- Representa el desarrollo de un nuevo concepto de negocio.
- Debe ser más amplio y esencialmente diferente.
- Que mejore drásticamente las funciones del producto o servicio.
- Que introduzca variedad estratégica en una industria o campo competitivo.

Ejemplos de este tipo de innovación son: la librería virtual amazon.com que ofrece amplitud en sus productos y esencialmente de forma diferente, así: inventarios casi ilimitados, oferta de libros con acceso las veinticuatro horas vía Internet, descuentos por la baja infraestructura, comparado con la librería tradicional; Sephora, almacenes que comercializan productos de belleza, en los cuales la exhibición de los productos es por producto y no por marca, los clientes tiene la facilidad de probar todos los productos con el apoyo de una consultora de belleza, se puede comprar sin ser asediado, el cliente es el que manda; también son ejemplo de este tipo de innovación conceptual Southwestern Airlines y Rynair, que son las aerolíneas de bajo costo pioneras, no requiere de reserva con agencia de viajes; no hay asignación de asiento numerado, las maletas con cupo por kilos, para el maletero, no hay

Servicio de alimentos (Snacks), se compra inmediata máquinas expendedoras y e-ticket, el costo de los tiquetes es un 40% más barato y el cliente es el que manda y otro ejemplo es Phonochef's en Panamá, un servicio de comida Gourmet a domicilio, con 32 cartas para escoger; entrega a domicilio en 30 minutos; uso del teléfono o la Internet para realizar el pedido.

Se considera importante pensar en la forma de poner en marcha la innovación, para lo cual Hamel (2000) sostiene que para prosperar en esta nueva era, las compañías deben adoptar una nueva agenda de innovación. Esta agenda, según el autor, se basa en cuatro componentes fundamentales:

Como consecuencia, la capacidad de identificar y en seguida desbaratar y reconstruir modelos de negocio está en el corazón de un sistema de innovación de alto rendimiento. Si su organización no experimenta con modelos radicalmente diferentes, ya tiene los días contados, para lo cual Hamel (2000), sugiere establecer un proceso dinámico que él denomina "la rueda de la innovación" que contiene: imaginar, diseñar, experimentar, apreciar, superar.

Por tanto, la tipología de este artículo es la siguiente:

- Innovación radical
- Innovación de incremento o gradual
- Innovación arquitectural
- Innovación conceptual

#### 4. La difusión de la innovación.

El primer interrogante acerca de la innovación fue el de la "difusión", éste ha sido abordado por investigadores de diferentes áreas del conocimiento. Rogers y Scott (1997) mencionan, en

su primera edición de (1962), en el trabajo conceptual discuten la aceptación de la tecnología a partir de la interrelación de ésta con las dimensiones sociales y psicológicas del usuario, y presentan un análisis teórico preciso que investiga la difusión de la innovación y en este sentido encontraron 1500 estudios, 1200 informes de estudios y 300 análisis más generales sobre el particular. Fundamentalmente, todos los análisis comparten las siguientes características: (1) uso de métodos formales, (2) recurren al "modelo epidemiológico", que según Mendras (1978), señala la diferencia entre innovación a nivel de empresas e innovación de consumidor y (3) a partir de la crítica de los modelos de difusión se pueden introducir nuevos conceptos.

En lo relacionado con la difusión de la innovación, Rogers y Scott (1997) plantean un modelo teórico basado en cinco elementos (1) la innovación, (2) los canales de comunicación, (3) el tiempo y (4) el sistema social identificables en toda investigación sobre "difusión", y (5) un proceso de "Decisión de la Innovación" dividido en varias etapas, que se han de superar para alcanzar el definitivo grado de adopción de una innovación.

De la misma forma la propuesta de Roges & Scott (1997), hace alusión al proceso de difusión, que se compone de cuatro elementos clave: (1) el nuevo producto o tecnología, (2) el sistema social en el que éste impacta, (3) los canales de comunicación de dicho sistema y (4) el tiempo, por tanto está centrada en los medios a través de los cuales la información sobre una innovación se disemina dentro del sistema social y, de forma específica, en los medios de masas y los canales de información interpersonal, la información acerca de la existencia de una innovación fluye a través de los sistemas sociales en los que se ubican los adoptadores potenciales. A medida que las personas procesan dicha información, se van formando sus percepciones respecto a las características del nuevo producto

**Tabla 7.** Componentes fundamentales de la innovación

No	Componentes	Conceptualización
1	Destrezas (capacidades de las personas).	Todas las personas en la empresa deben actualizar su instrumental de trabajo intelectual. El entrenamiento es fatigante y el aprendizaje es un arduo trabajo, pero no hay otra manera de implantar una capacidad. No es suficiente con tener una pequeña isla de capacidades –unos pocos individuos aquí y allí que sean fuentes de innovación no lineal; en la mayoría de las empresas se necesita un entrenamiento sistemático, inter-funcional, para implantar fuertemente la innovación como una capacidad.
2	Métrica (medidas de la innovación).	La mayor parte de las empresas tienen docenas de medidas basadas en coste, rapidez, eficiencia y satisfacción de los clientes y pagan a los empleados para progresar según esas medidas, pero son muy pocas las que tienen medida alguna basada en la innovación. Sin una métrica fuertemente pro-innovación, lo que hacen las organizaciones por lo general es más de lo mismo.
3	Informática (tecnología de información).	Hay pocas empresas en las cuales la tecnología de la información haya ayudado a impulsar fuertemente la innovación conceptual. Las empresas deben establecer un sistema informático para toda la organización –una red de intercambio de innovaciones– diseñado para fomentar la innovación radical.
4	Procesos administrativos (procesos rediseñados a favor de la innovación).	Las empresas que han rediseñado sus procesos administrativos en búsqueda de la eficiencia tendrán que adaptarlos ahora a la búsqueda de la innovación

**Fuente:** Elaborado con base en Hamel (2000)

o conducta, cuyos efectos, condicionarán junto con otros factores contextuales, la decisión de adopción.

De esta manera, para Rogers & Scott (1997) este proceso se desarrolla siguiendo una distribución normal, en la que la curva representa la cantidad o frecuencia de sujetos que se suman a la innovación en cada momento, la normalidad de la curva de adopción es consecuencia del proceso de aprendizaje derivado de la interacción personal dentro del sistema social.

De este modo, los pioneros actúan como líderes de opinión y para Rogers & Scott (1997) a medida que el número de sujetos que han adoptado la innovación crece, también lo hace el nivel de influencia social sobre los no-adoptadores. Sobre la base del modelo de difusión de innovaciones, definiendo cinco categorías de individuos con distintos grados de propensión a innovar: (1) innovadores, (2) adoptadores tempranos, (3) mayoría temprana, (4) mayoría tardía y (5) los rezagados.

El concepto de difusión, es aquel que manejaban los economistas que trataron de analizar los efectos de la Investigación y Desarrollo sobre la productividad, que surge en la década de los cincuenta especialmente con Solow (1957) y Griliches (1958)

Los trabajos de Solow (1957); Griliches (1958) y Hayami&Ruttan (1985) plantean un interrogante teórico sobre el origen de las innovaciones: ¿Es la demanda o la oferta, u otra fuerza que promueve el cambio tecnológico y la innovación? . Es importante observar, que mientras se parte de los efectos económicos de las innovaciones y los efectos sociales, se plantea casi inmediatamente el origen de la innovación; de alguna manera, es el mismo tipo de interrogante, pero más amplio, del origen de la sociedad capitalista, de la cultura tecnológica, del desarrollo tal como se ha dado en los países que hoy llamamos desarrollados.

**Tabla 8.** Fuentes de innovación

No	Fuente	Definición
1	Lo inesperado	Puede ser éxito o fracaso, es fuente de innovación, en la medida que el emprendedor busque la causa del mismo, ya sea un éxito, un fracaso o un acontecimiento externo. Destaca el importante rol del empresario para detectarlo, aceptarlo y tener la decisión de preguntarse qué es necesario cambiar en la organización para asimilar lo que está ocurriendo y obtener de ello un beneficio para la firma. La oportunidad que ofrece lo inesperado está presente, disponible, pero la oportunidad requiere más que suerte e intuición, exige que la empresa busque la innovación, se organice y se dirija a ella.
2	Lo incongruente	No concuerda con lo común y corriente. La incongruencia para el innovador puede conducir a la originalidad, cuando algo no funciona o no se desarrolla como debiera, como es esperado, el innovador no trata de entender por qué, sino que trata de convertirlo en una oportunidad. Lo incongruente llama a la acción. Por ello innovar es “ver lo que todos ven”, “pensar lo que algunos piensan” y “hacer lo que nadie hace”.
3	Las necesidades surgidas en el proceso	En el quehacer diario aparecen carencias, faltantes, necesidades imprevistas, que desafían la capacidad del emprendedor, a diferencia de las fuentes basadas en lo inesperado o en lo incongruente, no aparece como un acontecimiento en el medio ambiente interno o externo, aparece con el trabajo que hay que realizar. El centro está más en la actividad que en una situación en sí.
4	Los cambios en la estructura de la industria y el mercadeo	Son también retos a la capacidad innovadora, porque obligan crear algo nuevo para poder competir, la estructura del mercado y de la industria es frágil y puede desintegrarse, puede cambiar. Y cuando esto ocurre los miembros de la industria deben actuar y no pueden continuar sus actividades como antes. Esto también representa una oportunidad para innovar teniendo en cuenta a los usuarios, los distribuidores y los proveedores.
5	Los cambios demográficos en las formas de vida, hábitos y costumbres	Obligan crear algo nuevo para poder dar respuesta a los nuevos hábitos de vida y costumbres que evolucionan, los cambios de tamaño, grupos de edad, composición, trabajo, nivel de educación y de ingresos, son los más claros. La demografía hace su mayor impacto en qué se comprará y en qué cantidades.
6	Los cambios de percepción	Que se dan en los diferentes grupos humanos son también fuente de innovación, en este caso es primordial ser el primero, no funciona ser “imitador”. Además, debido a que ante la percepción hay mucha incertidumbre, las innovaciones deben comenzar siendo pequeñas y específicas.
7	Los conocimientos en la ciencia y en la tecnología	La principal fuente de innovación está en el vertiginoso desarrollo de los conocimientos, los períodos entre que el conocimiento está disponible y su aplicación tecnológica suelen ser largos y que en general se necesita de más de un nuevo conocimiento para que ésta pueda llevarse a la práctica (convergencia).

Fuente: Drucker (1985)

## 5. Fuentes de innovación

Drucker considera que el emprendedor, gracias a su capacidad de inventiva, donde otros ven dificultades, ve oportunidades de desarrollo. El innovador convierte los problemas de la empresa en fuentes de innovación. Las siguientes son las fuentes de innovación propuestas por Drucker (1985):

Esta propuesta de Drucker contiene las fuentes establecidas por McAdam y McClelland (2002, p. 116), que ellos denominan: Lead-users; Clientes-consumidores; Proveedores; Trabajadores; Otras empresas; El agregado de los individuos, más el grupo y el contexto; A través del fracaso, prueba y error; Universidades, institutos de investigación; Naturaleza; Conocimiento de otras disciplinas; Cross-fertilization.

De la misma forma están incluidos en las fuentes internas establecidas por Drucker (1985) las fuentes propuestas por Becheikh, Landry y Amara (2005) y Blumentritt y Danis (2006) quienes exponen que las fuentes internas que influyen en la innovación son la capacidad y experiencia de los directivos y del personal, lo cual hace referencia al capital humano, por tanto el capital humano es fuente de innovación.

Con relación a los conocimientos considerados como fuente de innovación de la propuesta de Druckler (1985) es importante considerar que dicho conocimiento se ha clasificado con base en Bueno (1998), en cinco grupos distintos, los cuales forman el capital intelectual, y cada uno de ellos representa una clase concreta de conocimiento dentro de la organización a saber: capital humano, capital organizativo, capital tecnológico, capital relacional y capital social.

### A manera de conclusión

En este artículo se abordan los diferentes argumentos, el origen, la heterogeneidad en los procesos asociados a las innovaciones, tanto en los factores críticos y los mecanismos, como a en los actores que participan, así como en la evidencia empírica que apoyan el efecto positivo de la combinación de diferentes vías para el desarrollo de actividades de innovación, se identificó que el primer interrogante fue el de la "difusión", y éste ha sido abordado por investigadores de diferentes áreas del conocimiento y en este proceso los pioneros actúan como líderes de opinión y a medida que el número de sujetos que han adoptado la innovación crece, también lo hace el nivel de influencia social sobre los no-adoptadores. Se identifican las fuentes de innovación más importantes; se propone la definición y la tipología que se utilizará en la investigación: Innovación radical; Innovación de incremento o gradual; Innovación arquitectural; Innovación conceptual.

Con base en la revisión de la literatura efectuada, se pone de manifiesto la existencia de diferentes argumentos, así como evidencia empírica, que apoyan tanto la hipótesis de un efecto

positivo de la combinación de diferentes vías para el desarrollo de actividades de innovación, por tanto, no podemos desarrollar una teoría de la innovación pero ya conocemos lo suficiente como para decir, cuando, donde y como se buscan en forma sistemática las oportunidades para innovar y como se evalúan las probabilidades de éxito o los riesgos del fracaso, en contextos cambiantes las organizaciones tienen esencialmente dos caminos a seguir, pero el ideal es configurar el entorno rápidamente, generando procesos internos de innovación que generen cambios en el entorno ya que no hay capacidad más importante que la capacidad que posee una organización para el cambio en sí misma. La más importante tarea pues será aprender a dar la bienvenida a la innovación. Esta innovación en las organizaciones de cualquier tipo es una responsabilidad económica y social, razón por lo cual es imperativo aprender a innovar, esto implica realizar cambios para evitar fracasar y perecer.

Es indudable que la única constante es el cambio. Nunca antes los escenarios en los que se desenvuelven las organizaciones habían cambiado tanto y tan vertiginosamente en todos los aspectos, y más, en lo pertinente a la innovación, en la que la obsolescencia se acelera. Uno de los cambios sustanciales es la pérdida de valor de las economías de escala y su remplazo por las llamadas economías de ámbito, caracterizadas por pequeñas producciones de alta calidad y a costos competitivos.

La tecnología y el aprendizaje tecnológico deben ocupar un lugar central, y no periférico, en las políticas de desarrollo. En la práctica, esto significa una manera diferente de concebir estrategias, y exige una reformulación completa tanto de los sistemas de educación y capacitación como de las políticas de ciencia y tecnología.

De otra parte, la organización es concebida como un ente cultural que se orienta de manera ética, bajo valores entre los que se destacan la responsabilidad y el profesionalismo.

La innovación tecnológica es un proceso de aprendizaje, pues para Benavides O. (2004), aunque existen antecedentes en este tipo de conceptualización, no se ha hecho un análisis sistemático, en el que teniendo como trasfondo la evidencia histórica se puedan identificar los cambios que se han experimentado en el proceso de innovación tecnológica.

Retomando a Benavides O. (2004) los cambios en el proceso de innovación tecnológica pueden ser entendidos analizando los cambios en los procesos de aprendizaje, es decir, en el cambio que se ha experimentado en la dimensionalidad y en la complementariedad del conocimiento tecnológico.

En contextos cambiantes como los que permean actualmente a las organizaciones, éstas pueden optar por dos caminos a seguir. Reaccionar rápidamente a las modificaciones del medio ambiente generando procesos internos de innovación que produzcan cambios en el entorno, ya que, según Peters (1989), no hay capacidad más

importante que la que posee una organización para el cambio en sí mismo. La segunda tarea más importante, será el aprender a dar la bienvenida a la innovación. Esta innovación en las organizaciones de cualquier tipo, es una responsabilidad económica y social, razón por la que es imperativo aprender a innovar, esto implica realizar cambios para evitar fracasar.

## Referencias

- Adair, J (1992) El reto gerencial de la innovación, Editorial Legis, Bogotá D.C., Colombia.
- Afuah, A. (1999) La dinámica de la innovación organizacional. El nuevo concepto para lograr ventajas competitivas y rentabilidad, México D.F., Oxford Press.
- Afuah A. (2003) Innovation Management, Oxford Press, Oxford U. UK.
- Amabile, T. M., (1985), "Motivation and Creativity: Effects of Motivational Orientation on Creative Writers", *Journal of Personality and Social Psychology*, 48, pp. 393-399.
- Aggio C; Cetrángolo, F y Gatto F (2011) Políticas de innovación orientadas a pymes en la Argentina; en Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina; Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Naciones Unidas, junio de 2011; Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Becheikh, N., Landry, R. y Amara, N. (2005) Lessons from Innovation Empirical Studies in the Manufacturing Sector: a Systematic Review of the Literature from 1993-2003. *Technovation*: n° 26, 2005, p. 644-664.
- Benavides O. (2004) La innovación tecnológica desde una perspectiva evolutiva, en Cuadernos de economía 41, 2004 pp, 40-71, Link: <http://www.scielo.org.co/pdf/ceco/v23n41/v23n41a03.pdf>, consultado el 6 de marzo de 2013.
- Bueno, E. (1998) El Capital Intangible como Clave Estratégica en la Competencia Actual. *Boletín de Estudios Económicos*: n° 53, 1998, p. 207-229.
- Blumentritt, T. y Danis, W. M. (2006) Business Strategy Types and Innovative. Practices. *Journal of Managerial Issues*: n° 18, 2006, p. 274-291.
- Cámara de diputados del honorable congreso de la unión (2009) Ley de Ciencia y Tecnología, México, Cámara de diputados del h. congreso de la unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. Centro de Documentación, Información y Análisis, México D.F.
- Clagett, D, (1992), *Harnessing Innovation through Intrapreneuring: a Study of Champion Program in a Large Telecommunications Firms*, tesis Ph.D. Walden University, U.S.A.
- Darroch, J y McNaughton, R. (2002) Examining the Link between Knowledge Management Practices and Types of Innovation. *Journal of Intellectual Capital*: n° 3, 2002, p. 210-222.
- Dosi, G., Pavitt, K. Y Soete, L. (1990) *The Economics of Technical Change and International Trade*, Harvester Wheatsheaf, Londres.
- Deward, R. D. y Dutton, J. E. (1986) The Adoption of Radical and Incremental Innovations: an Empirical Analysis. *Management Science*: n° 32, 1986, p. 1422- 1433.
- Damanpour, F. y Gopalakrishnan, S.(1998) Theories of Organizational Structure and Innovation Adoption: the Role of Environmental Change. *Journal of Engineering and Technology Management*: n° 15, 1998, p. 1-24.
- Drucker, P. (1963), *La gerencia de empresas*, Editorial Suramericana.
- , (1977), *El empresario de la nueva era*, Editorial Continental S.A., México.
- , (1986), *La innovación y el empresario innovador, principios y prácticas*, Editorial Suramericana S.A., Buenos Aires.
- , (1992), *Gerencia para el futuro, el decenio de los noventa y más allá*, Editorial Norma, Bogotá D.C., Colombia.
- , (2000), *La gerencia en la sociedad futura*, Bogotá D.C. Editorial Norma.
- Escorsa, P., & Valls, J. (1997a) *Tecnología e innovación en la empresa: dirección y gestión*. Universidad politécnica de Cataluña. Barcelona.
- Escorsa, P., Valls, J. (1997b): "Manual de gestión e innovación tecnológica en la empresa". CINDA. Santiago de Chile.
- Fellner W (1961) Two Propositions in the Theory of Induced Innovations. *The Economic Journal*. Vol. 71, No. 282 (Jun., 1961), pp. 305-308. Published by: Wiley-Blackwell. Article Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2228769>, recuperado el 31 de Octubre de 2012.
- Freeman, J.; Carlsmith; S, (1984), *Theories in Social Psychology*, McGraw Hill, U.S.A.
- Freeman, C (1982) *The Economics of Industrial Innovation*, MIT Press. E. B. Roberts, "What we've learned: Managing invention and innovation", *Research Technology Management* 31, 1, pp. 11-29, Cambridge, Massachusetts, 1988.
- Garzón M, Fisher L A. y Nakata L, (2012) The organizational learning in Latin America: a descriptive study in brazil and colombia, in *The Economic Research Guardian* Vol. 2(1) p 2-26 Semi-annual Online Journal, [www.ecrg.ro](http://www.ecrg.ro) Econ Res Guard, Rumania. ISI Thomson Reuters©. Consultado el 5 de marzo de 2013 en: <http://www.ecrg.ro/files/p2011.1%282%29.7y1.pdf>

- Griliches Z (1958) Research Costs and Social Returns: Hybrid Corn and Related Innovations, *Journal of Political Economy* Vol. 66, No. 5 (Oct., 1958), pp. 419-431 Published by: The University of Chicago Press Article Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/182666>, recuperado el 31 de Octubre de 2012.
- Gatignon, H., Tushman, M. L., Smith, W. y Anderson, P. A (2002) Structural Approach to Assessing Innovation: Construct Development of Innovation Locus, Type, and Characteristics. *Management Science*: n° 48, 2002, p. 1103-1122.
- Gil A & Varela G (2008) Guía práctica para abordar la innovación y su gestión en las empresas del sector de la edificación residencial, Fundación Tekniker, España.
- Hamel, G. (2000), *Leading the Revolution*, HBS Press, USA.
- Hamel G.y Getz G. (2007) *Cómo innovar en una era de austeridad*, Harvard Business Review Publishing Corporation, agosto 2007.
- Henderson, R; Clark, K, (1990), "Architectural Innovation, The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms", *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 9-30.
- Hayami Y. & Ruttan W. (1985). *Agricultural development and international perspective*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Hill, C. W. L. y Rothaermel, F. T. (2003) The Performance of Incumbent Firms in the Face of Radical Technological Innovation. *Academy of Management Review*: n° 28, 2003, p. 257-274.
- Jiménez & Izquierdo-Yuste (2011) La influencia de la percepción del directivo en el resultado de la innovación: Evidencias encontradas en España; *Universia Business Review*; Tercer trimestre 2011 | ISSN: 1698-5117
- Kanter, R.M., (1987) *The Art of Innovation*, Tape Lecture Nighthin Gale Corporation, Chicago, U.S.A.
- Kim L (2001) The dynamics of technological learning in industrialization, *Int. Soc. Sci. J.*, p. 168.
- Kuatko, D; Hoegestts, R, (1992), *Entrepreneurship a Contemporary Approach*, Second Edition, Driden Press, U.S.A.
- Koberg, C. S., Detienne, D. R. y Heppard, K. A. (2003) An Empirical Test of Environmental, Organizational, and Process Factors Affecting Incremental and Radical Innovation. *Journal of High Technology Management Research*: n° 14, 2003, p. 21-45.
- Lombriser, R (1994), *Top Intrapreneurs*, London, Pitman Publishing, The Financial Times.
- McAdam, R. & McClelland, J. (2002). Sources of new product ideas and creativity practices in the UK textile industry. *Technovation*, 22(2), 113-121.
- Manual de Oslo (2006) *Guía para la recolección e interpretación de datos de innovación*; tercera edición, OECD, European communities y Eurostat, ISBN 84-611-2781-1-TRAGSA.
- Mendras, H (1978). *Sociedades Camponesas*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, Brasil.
- Muñoz-Seca, B. et al., (2003) *Del buen hacer y el buen pensar*, Editorial McGraw Hill, Madrid.
- Medina C. y Espinosa M. (1994). "La innovación en las organizaciones modernas". Disponible en: <http://www-azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num5/doc06.htm> recuperado el 25 de octubre de 2012.
- Molina, F.J. y Munuera, J.L. (2008): "Efectos de la Novedad y de la Calidad del Producto en el Resultado a Corto Plazo en las Empresas Innovadoras Españolas", *Universia Business Review*. Vol. 20, p. 68-83, España.
- Morcillo, P. (1997) *Dirección Estratégica de la Tecnología e Innovación. Un Enfoque de Competencias*. Madrid: Civitas, 1997.
- Nieto, M. (2001) *Bases para el Estudio del Proceso de Innovación Tecnológica en la Empresa*. León: Universidad de León, 2001.
- Nonaka, I; Takeuchi, H, (1999), *La organización creadora de conocimiento*, edición en español, Oxford, México.
- OCDE (2002) *Manual de Frascati*, OCDE, <http://ebookbrowse.com/manual-de-frascati-ocde-pdf-d304893953> on line recuperado el 1 de Noviembre de 2012.
- Pérez, J. C, Ibáñez, A. E; Cerviño, M; Ávila, N. (2004) *Lineamientos Para La Innovación Educativa*, Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Tucumán - Argentina consultado el 5 de marzo de 2013: [http://rapes.unsl.edu.ar/Congresos\\_realizados/Congresos/IV%20Encuentro%20-%20Oct-2004/eje3/90.htm](http://rapes.unsl.edu.ar/Congresos_realizados/Congresos/IV%20Encuentro%20-%20Oct-2004/eje3/90.htm)
- Pérez C. (2001) Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil, *Revista de la Cepal* 75 • Diciembre 2001, PP 115-136, Consultado EL 6 de marzo de 2013 En: <http://200.9.3.98/publicaciones/xml/3/19323/perez.pdf>.
- Pinchot, G. III, (1985) *Intrapreneuring: Why you don't to Leave the Corporation to Become an Entrepreneur*, Harper& Row, Cambridge, U.S.A.
- , (1987) "Innovation through Intrapreneuring", *Research Management*, March-April, vol. 30, No. 2, pp. 14-19.
- , et al., (1996) *The Intelligent Organization*, Berrett-Koehler Publishers, San Francisco.
- , et al., (1999) *Intrapreneuring in Action*, Berrett-Koehler Publisher, San Francisco.

- Pinchot G. & Pellman, R. (1999) *Intrapreneuring in Action a Habdbook for Business Innovation*, Berrett-Koehler Publishers Inc. USA.
- Porter, M. (1991), *La ventaja competitiva de las naciones*, Editorial Vergara, Argentina
- , (1982) *Estrategia competitiva*, México, Editorial CECSA.
- Ponti F. and Ferrás X. (2006) *Pasión por Innovar*, Editorial Norma Bogotá, D.C.
- Prieto I et al (2004) *La naturaleza dual de la gestión del conocimiento: Implicaciones para la capacidad de aprendizaje y sus resultados organizativos*, Revista latinoamericana de Administración Cladea No 32 (Página 47-75)
- Quintero A, et al. (2003) *La empresa que educa, trabajo de grado de maestría en Educación*, Universidad de la Sabana, Bogotá D.C.
- Ramírez J, et al., (1992) *Desarrollo tecnológico, una posibilidad al alcance de su empresa*, Fonei, México D.F.
- Romero, L, (1991) *Estrategias de apoyo a la docencia en administración, el taller en clase y la práctica empresarial*, Universidad de los Andes, Colombia.
- , (1991) *El entrenamiento en desarrollo de la motivación al logro*, Exedú, Universidad de los Andes, Colombia.
- Rogers, E.M. y Scott, K.L. (1997) *The diffusion of innovations model and outreach from thenational network of libraries of medicine to Native American communities [en línea]*. <http://nmlm.gov/pnr/eval/rogers.html> [Consultado el 30/10/2012].
- Rosenberg, N (1976) *Tecnología y economía*, Editorial Graw Hill, Barcelona.
- Senge P (2000) *La danza del cambio*, Bogotá D.C. Editorial Norma.
- Subramaniam, M. y Youndt, M. A. T(2005) *The Influence of Intellectual Capital on the Types of Innovative Capabilities*. *Academy of Management Journal*: n° 48, 2005, p. 450-463.
- Stieglitz, N. y Heine, K. (2007) *Innovations and the Role of Complementarities in a Strategic. Theory of the Firm*. *Strategic Management Journal*: n° 28, 2007, p. 1-15.
- Schumpeter, J. (1939) *Business Cicles: a Theoretical Historical and Stadistical Analysis of Capitalist Process*, McGraw Hill, New York, U.S.A.
- (1975). *The Process of Creative Destruction (capítulo VII) y Crumbling Walls (capítulo XII)*. *Capitalism, Socialism and Democracy* (pp. 81-86), 131-142) [publicado en 1942]. NY: Harper & Row Publishers.
- , (1967) *Teorías de desarrollo económico*, Fondo de Cultura Económica, México DF.
- Salgado J (2010) *Aprendizaje tecnológico en la cultura empresarial* *Cultura Estadística y Geográfica*, Consultado el 5 de marzo de 2013: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/Articulos/tecnologia/aprendizaje.pdf>
- Sebastián J (2010) *La innovación: entre la ciencia, la ficción y la política*, en *Revista Pensamiento Iberoamericano* No 5, <http://www.pensamientoiberoamericano.org/xnumeros/5/pdf/pensamientoIberoamericano-112.pdf>, recuperado el 1 de Noviembre de 2012
- Stephen, K. (1992) *How to Perform Skip Lot and Chain Sampling*, ASQC, Quality Press, U.S.A.
- Solow R. M. (1957) *Technical Change and the Aggregate Production Function*, *The Review of Economics and Statistics* Vol. 39, No. 3 (Aug., 1957), pp. 312-320, Published by: The MIT Press Article Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/1926047>, recuperado el 31 de octubre de 2012.
- Tidd, J. (2001) *Innovation Management in Context: Environment, Organization and Performance*. *International Journal of Management Reviews*: n° 3, 2001, p. 169-183.
- Tushman, M. and Nadler, D. (1986) *Organizing for Innovation*. *California Management Review*: n° 28, 1986, p. 74-92
- Tushman, M. L. and Anderson, P., (1986) "Technological discontinuities and organizational environments", *Administrative Science Quarterly*, 31 (1986)
- Valdés, I, (2002) *La re-evolución empresarial del siglo XXI*, Editorial Norma, Bogotá.
- , (2004) *La innovación: el arte de inventar el futuro*, Editorial Norma, Bogotá.
- Van de Ven, A. (1986). *Central problems in the management of innovation*. *Management Science*, 32 (5), 590-607).
- Van De Ven, Andrew, et al., (1999) *El viaje de la innovación. El desarrollo de una cultura organizacional para innovar*, México D.F., Oxford Press.
- Vesga, R. (2009) *Emprendimiento e Innovación en Colombia, Qué nos está haciendo falta?* Universidad de los Andes. Bogotá. fecha de consulta: 4 de Noviembre de 2012] Disponible en: <http://cec.uniandes.edu.co/pdf/rav.pdf>
- West, A. (2002) *Estrategia de innovación*, Madrid, Clásicos de Cotec para la innovación tecnológica.