



TEMA 1. CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN

1.1. Conocimiento

1.2. Tecnología

1.3. Invento e innovación

1.4. Tipos de innovaciones

Esteban Fernández Sánchez

Catedrático de Organización de Empresas

Facultad de Economía y Empresa

Edificio departamental. 1ª planta. Despacho 12

Tfno 985103919

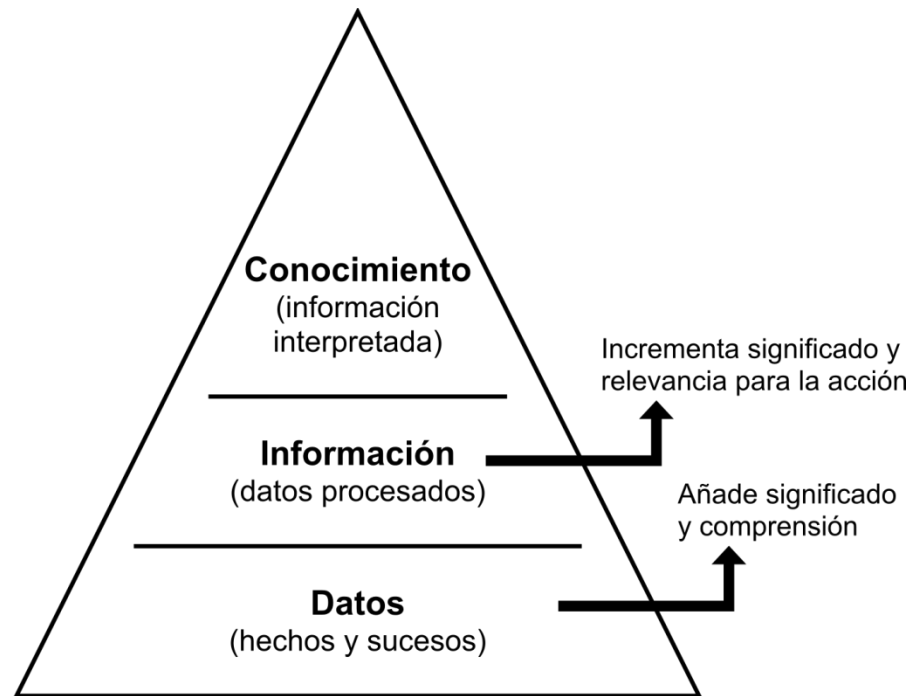
esfern@uniovi.es

www.esfern.es

Universidad de Oviedo



1.1. Conocimiento





1.1. Conocimiento

DATOS: observaciones en bruto sobre hechos que las personas realizan por sí mismas o utilizando los instrumentos adecuados. No tienen un significado inherente. Están altamente descontextualizados.

INFORMACIÓN: datos procesados (organizados) que resultan útiles para ciertos usuarios y que, por tanto, pueden alterar o reforzar su comprensión de un hecho. **La información son datos dotados de relevancia y propósito.** Puede ser digitalizada.

Un individuo procesa los datos de acuerdo con las creencias que tiene, el contexto donde se realiza y la propia percepción de la realidad que estudia. La información adquiere significado dentro de las prácticas sociales de la comunidad que la utiliza. Por tanto, una de sus características es la subjetividad, lo que genera discrepancias acerca de su validez.

Riqueza de información => Pobreza de atención (sobrecarga)



1.1. Conocimiento

PERCEPCIÓN DE UN HECHO

Un estudio comparó la cobertura mediática de los periódicos estadounidenses y japoneses de escándalos financieros, como el del «empleado deshonesto» Nick Leeson, cuyos negocios ilegales acabaron creando una deuda de 1.400 millones de dólares que provocó la quiebra del Barings Bank en 1995, o de Toshihide Iguchi, cuyos propios negocios ilegales costaron al Daiwa Bank 1.100 millones de dólares ese mismo año. Los investigadores observaron que los periódicos estadounidenses tenían más tendencia a explicar los escándalos haciendo referencia a la acción individual de los estafadores, mientras que la prensa japonesa hacía más énfasis en factores institucionales, como una mala supervisión de la alta dirección. Ya sea que consideremos los resultados como merecedores de escarnio o de alabanza, los miembros de sociedades individualistas asignan la responsabilidad a un individuo, mientras que las sociedades colectivistas ven los resultados como indisociablemente vinculados a los sistemas y contextos.

La percepción añade una interpretación a la información sensorial



1.1. Conocimiento

CONOCIMIENTO es la información combinada con la experiencia, el análisis, la reflexión y la interpretación, que nos permite llevar a cabo determinadas actividades, solucionar ciertos problemas o explicar algunos fenómenos reales.

Se trata de una **CREENCIA VERDADERA JUSTIFICADA** del individuo sobre la relación existente entre una acción y un resultado. Determina lo que el individuo percibe, interpreta y concluye de sus razonamientos, observaciones y experimentos en su deseo de hallar la verdad. La percepción conlleva cierta subjetividad en el conocimiento.

Información es lo que la gente comunica, conocimiento es lo que sabe

Gettier (1963)



1.1. Conocimiento

CREENCIA

Tener algo por verosímil o probable

Los científicos ven los hechos de forma diferente acorde con sus creencias y percepciones. Un buen ejemplo nos lo proporciona el descubrimiento de **Urano** por Sir William Herschel. Al menos en diecisiete ocasiones diferentes, entre 1690 y 1781, una serie de astrónomos, incluyendo a varios de los observadores más eminentes de Europa, vieron una **estrella** en posiciones que suponemos actualmente que debía ocupar entonces Urano. Uno de los mejores observadores de dicho grupo vio realmente la estrella durante cuatro noches sucesivas, en 1769, sin notar el movimiento que podía haber sugerido otra identificación. **Herschel**, cuando observó por primera vez el mismo objeto, doce años más tarde, lo hizo con un **telescopio perfeccionado**, de su propia fabricación. Como resultado de ello, pudo notar un tamaño aparente del disco que era cuando menos muy poco usual para las estrellas. Halló en ello algo raro y, por consiguiente, aplazó la identificación hasta llevar a cabo un examen más detenido. Ese examen mostró el movimiento de Urano entre las estrellas y, como consecuencia, Herschel anunció que había visto un **nuevo cometa**. Sólo al cabo de varios meses, después de varias tentativas infructuosas para ajustar el movimiento observado a una órbita de cometa, **Lexell** sugirió que la **órbita** era probablemente **planetaria**. Cuando se aceptó esa sugerencia hubo varias estrellas menos y un planeta más en el mundo de los astrónomos profesionales. Un cuerpo celeste que había sido observado varias veces, durante casi un siglo, se percibe de modo diferente a partir de 1781.

Fuente: Kuhn, T. S. (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago.



1.1. Conocimiento

VERDADERA

Que es real, auténtica. Una creencia es verdadera solo en caso de corresponderse con la realidad que representa. La verdad tiene que tener sentido (ser coherente) y valor práctico (funcionar).

Podemos aceptar una creencia solo provisionalmente, y debemos desear abandonarla tanto cuanto es refutada como cuando los datos son más favorables a otra.

Lo que proporciona fundamentación a una creencia no es la certeza de que sea verdadera, sino el hecho de contar con evidencia empírica a su favor.

En el conocimiento nada es absoluto, pero hasta tener nuevas evidencias aceptamos todo aquello que con tanto esfuerzo hemos aprendido.

Teoría geocéntrica (Ptolomeo):

Tierra inmóvil y centro del universo (sistema geocéntrico)

Teoría heliocéntrica: Galileo (1564-1642), Copérnico (1473-1543):

Tierra gira una vez al día sobre sí misma y una vez al año alrededor del sol



1.1. Conocimiento

JUSTIFICADA

Una vez formulada una hipótesis (enunciado científico o conjetura), su contrastación está basada en un razonamiento que consiste en decir que **si** la hipótesis considerada, llamémosle «**H**», es verdadera, **entonces** se producirán ciertos sucesos observables, llamémosle «**I**». Converjamos en decir que **I** se **INFIERE** de, o está implicado por, **H**. Gran parte del razonamiento real es una mezcla de inferencia inductiva y deductiva. Sin embargo, el razonamiento de la lógica y de las matemáticas es casi siempre deductivo, mientras que en la ciencia y en la vida ordinaria el razonamiento inductivo es más habitual.

La **inferencia deductiva (o DEDUCCIÓN)** más célebre y sencilla es el llamado *modus ponens*, que afirma: «Si **H**, entonces **I**, y **H**, luego **I**». Aquí no hay ningún problema. Es una inferencia válida.

Todos los hombres son mortales

Sócrates es un hombre

Sócrates es mortal

La **inferencia inductiva (o INDUCCIÓN)** consiste en reunir hechos concretos y luego generalizar a partir de ellos; es decir, está basada en la observación y en el experimento. Esta forma de razonar se asemeja a:

1. Si **H** es verdadera, entonces también lo es **I**
2. (Como se muestra empíricamente) **I** es verdadera
3. **H** es verdadera

Este razonamiento, conocido con el nombre de «falacia de afirmación del consecuente», no es deductivamente válido, ya que su conclusión (es decir, 3) puede ser falsa, aunque sus premisas (es decir, 1 y 2) sean verdaderas.



1.1. Conocimiento

■ JUSTIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO: PAVO INDUCTIVISTA VERSUS CISNE NEGRO

Un ejemplo del problema de la inducción muy interesante, aunque bastante truculento, lo constituye la explicación de la historia del pavo inductivista, debido a Bertrand Russell. Este pavo descubrió que, en su primera mañana en la granja avícola, comía a las nueve de la mañana. Sin embargo, siendo como era un buen inductivista no sacó conclusiones precipitadas. Esperó hasta que recogió una gran variedad de circunstancias, en miércoles y en jueves, en días fríos y calurosos, en días lluviosos y en días soleados. Cada día añadía un nuevo enunciado observacional a su lista. Por último, su conciencia inductivista se sintió satisfecha y efectuó una inferencia inductiva: “siempre como a las nueve de la mañana”. Pero ¡ay! Se demostró de manera indudable que esa conclusión era falsa cuando, la víspera de navidad, en vez de darle la comida, le cortaron el cuello. Una inferencia inductiva con premisas verdaderas ha llevada a una conclusión falsa.

Demos un paso más y pensemos en el aspecto más inquietante de la inducción: el retroaprendizaje. Pensemos que la experiencia del pavo, más que no tener ningún valor, puede tener un valor negativo. El animal aprendió de la observación, como a todos se nos dice que hagamos (al fin y al cabo, se cree que es el método científico). Su confianza aumentaba a medida que se repetían las acciones alimentarias, y cada vez se sentía más seguro, pese a que el sacrificio era cada vez más inminente. Consideremos que el sentimiento de seguridad alcanzó el punto máximo cuando el riesgo era mayor. Pero el problema es incluso más general que todo eso, sacude la naturaleza del propio conocimiento empírico. Algo ha funcionado en el pasado, hasta que ... pues, inesperadamente, deja de funcionar, y lo que hemos aprendido del pasado resulta ser, en el mejor de los casos, irrelevante o falso y, en el peor, brutalmente engañoso.

El problema filosófico de la inducción es el nombre del Cisne Negro. Todos los cisnes son blancos. Esta afirmación fue irrefutable durante siglos. Esto fue así hasta 1697, cuando Willem de Vlamingh vio por primera vez un cisne negro durante una expedición a Australia. Los cisnes negros se han convertido en el símbolo de lo improbable. Un Cisne Negro es un suceso con los tres atributos siguientes. Primero, es una rareza, pues habita fuera del reino de las expectativas normales, porque nada del pasado puede apuntar de forma convincente a su posibilidad. Segundo, produce un impacto tremendo. Tercero, pese a su condición de rareza, la naturaleza humana hace que inventemos explicaciones de su existencia «después» del hecho, con lo que se hace explicable y predecible. Los cisnes negros surgen cada vez con más frecuencia y tienden a ser más relevantes.

El problema del Cisne Negro consiste en responder a la pregunta: ¿cómo podemos conocer el futuro teniendo en cuenta nuestro conocimiento del pasado?; o de forma más general, ¿cómo podemos entender las propiedades de lo desconocido (infinito) basándonos en lo conocido (finito)?

Popper expuso el mecanismo de **las conjeturas y las refutaciones**, que funcionan como sigue: se formula una conjetura (osada) y se empieza a buscar la observación que demostraría que estamos en un error. Si no logramos demostrar que es falsa no la convierte en verdadera, pero permite tener una buena sustentación de la verdad. Esta es la alternativa a nuestra búsqueda de casos confirmatorios.

■ Taleb, N. N. (2008): *El Cisne Negro*, Paidós, Barcelona.

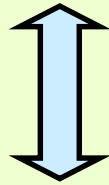


1.1. Conocimiento

CONOCIMIENTO (naturaleza)

☐ Explícito

☐ Tácito



- Individual
- Colectivo

✓ Equipo

✓ Rutinas organizativas

CONOCIMIENTO (uso)

☐ Científico
(Ciencia)

☐ Tecnológico
(Tecnología)

- Productos
- Máquinas
- Marketing
- Organizativa

Ciencia: explicar y predecir fenómenos

Tecnología: medio para un fin (solucionar problemas)



1.1. Conocimiento

CONOCIMIENTO EXPLÍCITO: es **información** articulada, básicamente cuantitativa, que permite a los individuos expresar sus opiniones y creencias al igual que confrontarlas.

- Se apoya en la **razón**, la **observación** y/o la **experimentación**
- Puede estar
 - ☐ Insertado en productos y máquinas o
 - ☐ Codificado en documentos (libros, artículos, patentes ...) y otros soportes (**puede almacenarse**)
 - o Facilita la transferencia interna.
 - o Hay que interpretarlo, lo que no siempre es fácil.
 - o Difícil impedir que llegue a los competidores.



1.1. Conocimiento

CONOCIMIENTO TÁCITO: es una **habilidad**, que ni se puede articular ni codificar; no requiere el uso del lenguaje. Está orientado hacia el cumplimiento de tareas específicas y se aprende por el mecanismo «aprender haciendo». Difícil de imitar

- Pertenece al individuo
- Es automático e inconsciente. Resulta difícil de transferir
- Podemos conocer más de lo que podemos expresar
- Lo adquiere una persona por haber estado inmersa en una **actividad** o en unas **relaciones** durante un largo período de tiempo (idiosincrásico)
 - Conocimiento tácito individual (*know-how*)
 - Conocimiento tácito colectivo (equipo y rutinas)



1.1. Conocimiento

Conocimiento tácito individual (*know-how*)

Es la habilidad práctica acumulada que permite a alguien hacer algo sin dificultad y eficientemente.

Conocimiento tácito colectivo (social)

Es la habilidad que un individuo comparte con otros, pasando, de este modo, a formar parte del sistema social en el que se desarrolla y utiliza. Requiere tiempo para ensayar, confianza y un lenguaje común. Desaparece cuando rompe el sistema social que lo sustenta.

Conocimiento de equipo: se refiere al conocimiento de los miembros del equipo acerca de cómo trabajar juntos y está incrustado en las relaciones que desarrollan. El conocimiento de equipo es mayor que la suma de los conocimientos individuales.

Rutina organizativa: representa una pauta regular y predecible de actividad, integrada por una secuencia de decisiones coordinadas, que se ponen en funcionamiento ante un problema o estímulo específico.



1.1. Conocimiento

	TÁCITO	EXPLÍCITO
Contenido	No codificado	Codificado
Articulación	Difícil	Fácil
Localización	Cerebro personas	Documentos, artefactos
Comunicación a terceros	Difícil	Fácil
Medios de transmisión	Contacto directo	Tecnologías información
Almacenamiento	Difícil	Fácil
Propiedad	Persona	Organización
Protección	Política de RRHH	Propiedad industrial
Imitación	Difícil	Fácil



1.1. Conocimiento

PROPIEDADES DEL CONOCIMIENTO EXPLÍCITO (INFORMACIÓN)

- Bien indivisible (pieza o unidad de conocimiento), bien «sí o no»
- *Bien público* { No puede impedirse que otros lo utilicen (no excluible)
Puede ser utilizado simultáneamente (no rival en uso)
- Propiedad transversal (nuevas aplicaciones)
- Bien duradero (olvido y obsolescencia)
- Acumulativo. Se combina para nuevo conocimiento
- Uso conlleva más confianza y más aceptación
- No se puede retrotraer su posesión si es robado
- Produce derrames (*spillover*), se filtra a terceros
- Intercambio aumenta nivel de stock

Rendimientos
crecientes a
escala



1.1. Conocimiento

- Coste hundido (o irrecuperable)
- Bien invisible (espionaje industrial)
- Más barato imitar que crear
- Coste fijo elevado y coste variable bajo. Costoso de producir y barato de reproducir. Bien expansible

átomos (bienes materiales) *versus* bits (información)

C_p	+	C_{I+D}	+	B^o	=	P_v
1000		10		300		1310
10		1000		300		1310
10		0		400		410

- Aprendizaje por enseñanza.
- **Bien experiencia.** Paradoja de la información



1.1. Conocimiento

CIENCIA: cuerpo integrado de conocimientos, principalmente cuantitativos, constituido por los esfuerzos dinámicos del hombre para comprender su entorno y a sí mismo de manera sistemática y comunicable.

- Ciencias **formales** (o ideales): crean mediante el **razonamiento** entes formales que solo existen en la mente humana; lógica y matemáticas.
- Ciencias **fácticas** (empíricas o materiales): verifican (confirman o refutan) mediante la **observación** y/o el **experimento** conjeturas (hipótesis) que en su mayoría son provisionales; física, química, biología, economía ...

Hay saberes que no son ciencia: la **opinión**. Es fruto de cierta elaboración personal o es recibida de una tradición reconocida y aceptada

**Las ciencias fácticas avanzan mediante «conjeturas y refutaciones»
(La observación y el experimento son la base de las ciencias fácticas)**



CARACTERÍSTICAS DE LA CIENCIA

- Busca descubrir fenómenos naturales o sociales: **explicar** y **predecir**.
- Se preocupa por la verdad, comprobando cuidadosamente la evidencia de que se dispone.
- Se obtiene mediante razonamiento (ciencias formales), observación y experimentación (ciencias fácticas).
- Se publica en revistas (propiedad compartida).
- Bien público: no excluible y no rival.
- La **crítica** de los colegas (revisión entre pares) y la **replicación** de los resultados es la metodología más rigurosa.
- Avanza mediante conjeturas (hipótesis) y refutaciones.



Tema 1. Ciencia, Tecnología, Innovación

1.1. Conocimiento

1.2. Tecnología

1.3. Invento e innovación

1.4. Tipos de innovaciones



1.2. Tecnología

La **tecnología** consiste en la aplicación sistemática del conocimiento científico u otro conocimiento organizado (chamanes, curanderos) a tareas prácticas.

Es un medio para un fin ¿Cómo solucionar un problema?

¿Cómo hay que actuar para alcanzar el resultado deseado?

Saber + (verbo) + (complemento)

Cavendish descubrió el hidrógeno (1776): gas más ligero que el aire.

Hermanos Montgolfier en 1783 crearon el globo. Supusieron que el fuego desprendía un gas similar al hidrógeno. Si se recogía en un recipiente cerrado, este se elevaría. Al globo lo hizo subir el aire caliente (expandía y reducía su peso específico).

**La tecnología avanza mediante «prueba y error»
(el experimento es la base del desarrollo tecnológico)**



1.2. Tecnología

La ciencia tiene por objetivo **descubrir** (conocer) las leyes de la naturaleza. La tecnología pretende **crear** artefactos para controlar (utilizar) la naturaleza.

Validez ciencia → Elegancia metodológica.
Brillantez explicativa y predictiva.
Crítica y replicación resultados.

Validez tecnología → Satisfacer una necesidad.
Éxito práctico (mercado).
No importan los conocimientos ni las características que la sustentan.

INCERTIDUMBRE

La ciencia tiene un valor ético neutral. La tecnología implica una ideología, ya que afecta a la forma en que pensamos y actuamos, y nos obliga a escoger entre varias formas de proceder. La tecnología es un arma de doble filo. $E = mc^2$ fue la semilla de la energía atómica: aplicación civil versus militar

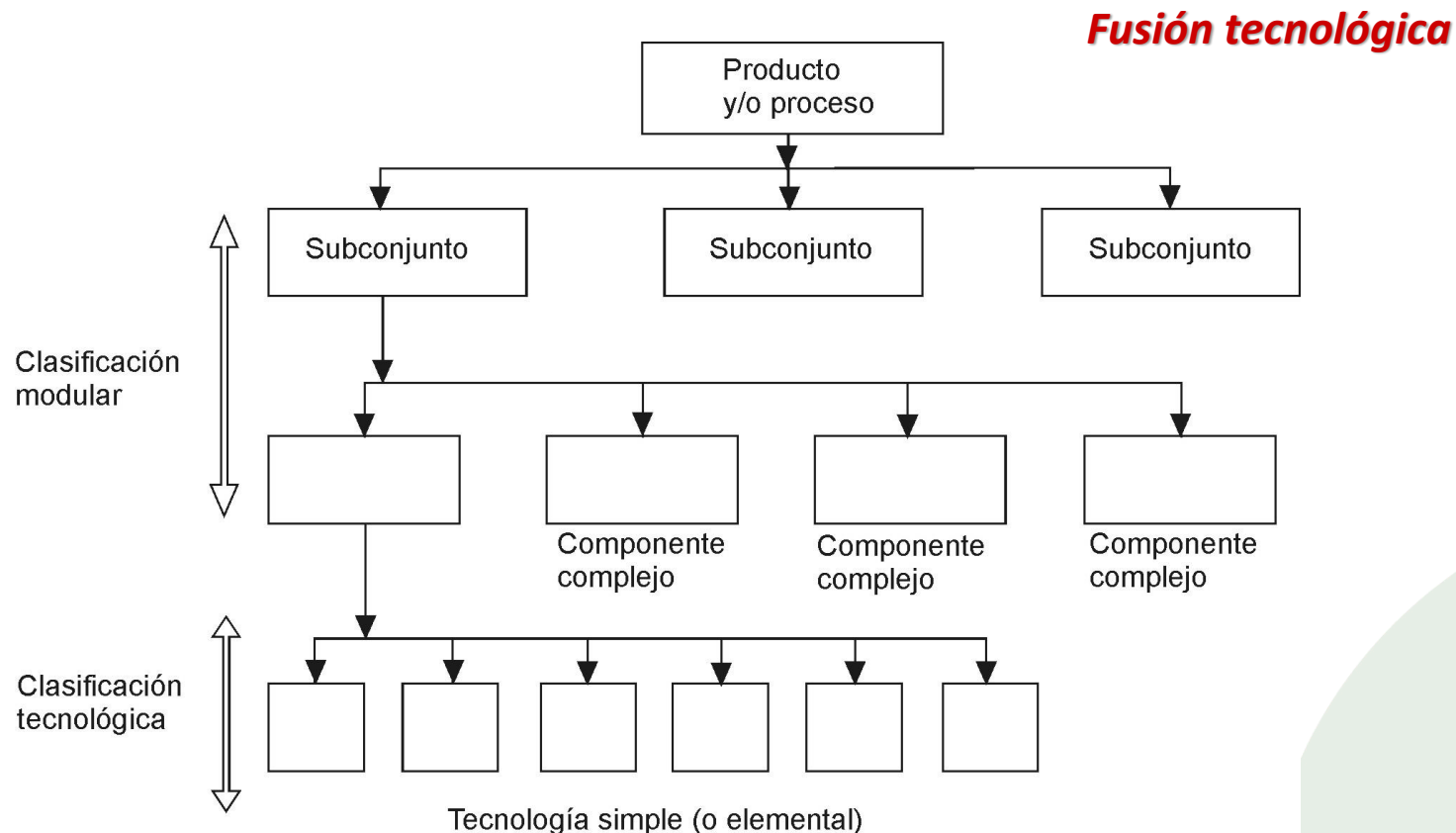


1.2. Tecnología

I. LA TECNOLOGÍA ES UN SISTEMA COMPLEJO: COMPONENTES Y RELACIONES

Hay que optimizar el todo (holismo)

El elemento más débil condiciona la eficiencia del sistema





1.2. Tecnología

Capacidad combinatoria

	Desarrollador Jobmaster de las herramientas Stanley	Patines en línea Rollerblade	Impresora DeskJet de Hewlett-Packard	Automóvil New Beetle de Volkswagen	Avión Boeing 777
Volumen de producción anual.	100.000 unidades / año	100.000 unidades / año	4 millones unidades / año	100.000 unidades / año	50 unidades / año
Ciclo de vida del producto.	40 años	3 años	2 años	6 años	30 años
Precio de venta.	\$ 3	\$ 200	\$ 300	\$ 17.000	\$ 130 millones
Número de partes únicas (número de partes).	3 partes	35 partes	200 partes	10.000 partes	130.000 partes
Tiempo de desarrollo.	1 año	2 años	1.5 años	3.5 años	4.5 años
Equipo de desarrollo interno (magnitud pico).	3 personas	5 personas	100 personas	800 personas	6.800 personas
Equipo de desarrollo externo (magnitud pico).	3 personas	10 personas	75 personas	800 personas	10.000 personas
Coste (\$ USA) de desarrollo.	\$ 150.000	\$ 750.000	\$ 50 millones	\$ 400 millones	\$ 3 mil millones
Inversión (\$USA) para producción.	\$ 150.000	\$ 1 millón	\$ 25 millones	\$ 500 millones	\$ 3 mil millones



1.2. Tecnología

Complementariedad tecnológica (sistema tecnológico)

Si bien todo el mundo sabe quién es Gutenberg y conoce su fantástico invento (1450), muy pocos son conscientes de que la imprenta de tipos móviles se basa en dos inventos tecnológicos fundamentales: por un lado, Gutenberg (experto en metalurgia) logró preparar aleaciones metálicas de plomo, antimonio y estaño con las que fabricar los tipos móviles a fin de que no se deformaran bajo la presión de una prensa de rosca; por otro lado, utilizó un soporte flexible, económico y resistente sobre el que imprimir los tipos entintados: el papel, que había llegado a Europa casi mil años después de su invención en China alrededor del año 105 d.C. Con esto se pretende dejar constancia de que ni siquiera innovaciones radicales como la de Gutenberg parten de la nada, sino que se fundan en otras tecnología, materiales y conocimientos.

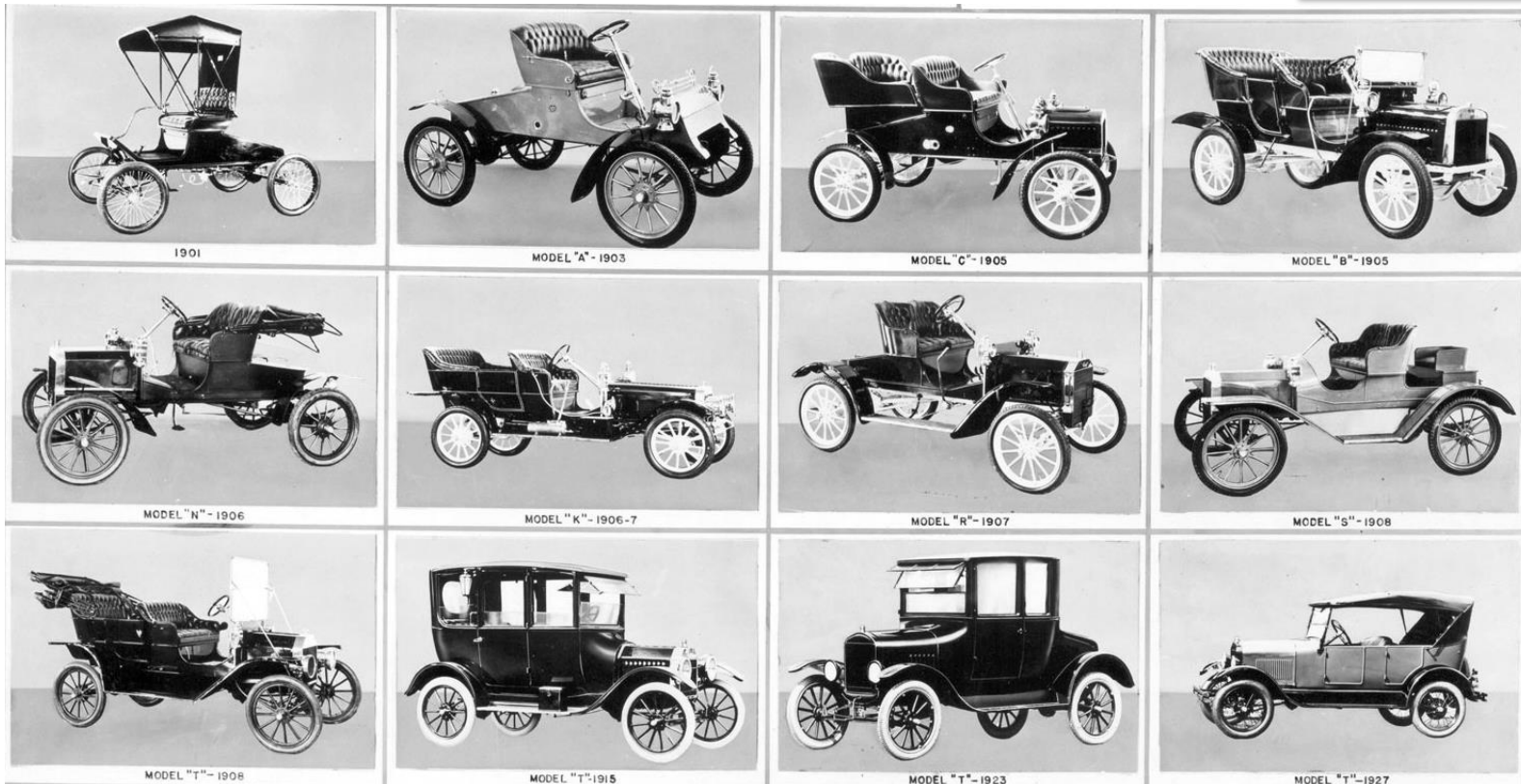


1.2. Tecnología

II. ACUMULABILIDAD

La tecnología de hoy se acumula sobre la tecnología de ayer

Isaac Newton: Si he logrado ver más lejos, ha sido porque me he subido a hombros de gigantes



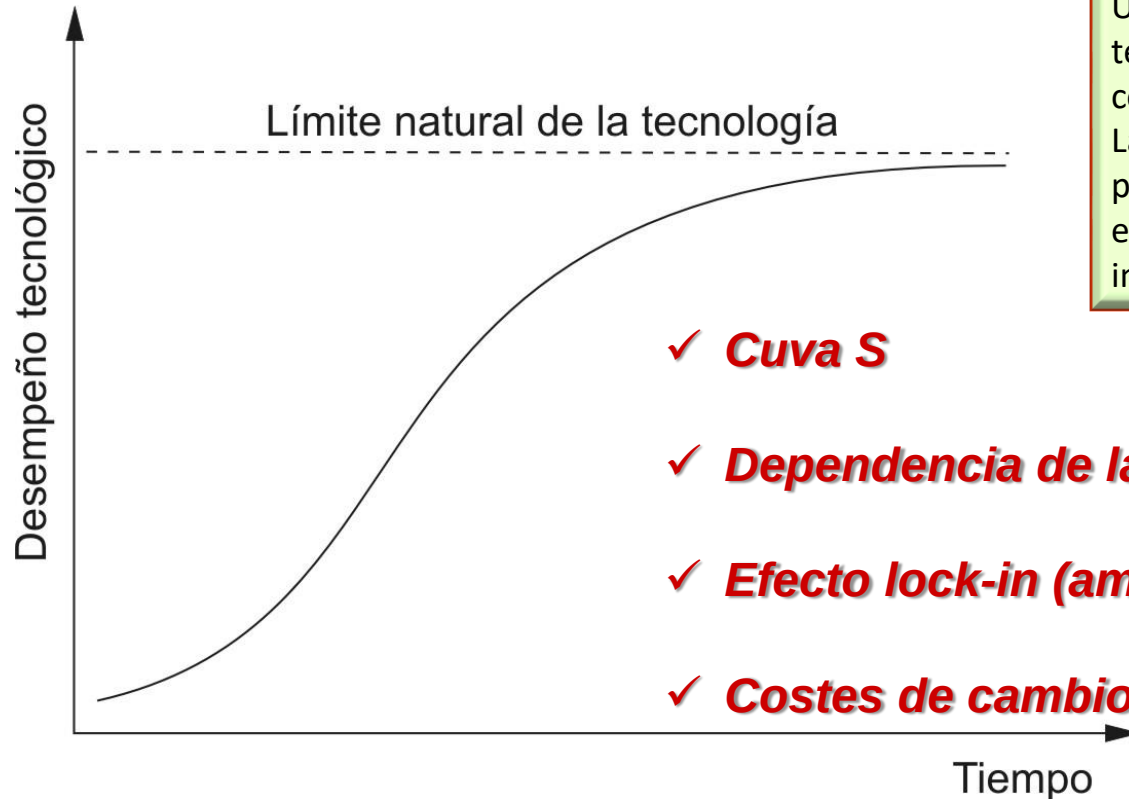


1.2. Tecnología

III. LÍMITE DE LA TECNOLOGÍA (TRAYECTORIA TECNOLÓGICA)

Detergente años 50: ropa más limpia

La ropa blanca usada tenía un aspecto gris y apagado que los clientes asociaban con suciedad. Las empresas añadieron abrillantadores ópticos (sustancias químicas que reflejan la luz). Aroma fresco. No contaminante.



Una trayectoria es el camino del progreso técnico establecido por la elección de un concepto tecnológico central en el comienzo. Las decisiones sobre el producto, limitadas por las elecciones técnicas anteriores y por la evolución de las preferencias de los clientes, influyen en la trayectoria.



1.2. Tecnología

IV. VARIEDAD TECNOLÓGICA

1900

4192 coches { 1681 vapor
1575 eléctrico
936 gasolina

V. ESPECIFICIDAD (IRREVERSIBLE)

VI. TRANSVERSAL

VII. ADAPTACIÓN SOCIAL (NUEVO NICH O APLICACIÓN)

VIII. APROPIABILIDAD

- **Excluible y no rival (uso simultáneo)**
- **Conocimiento tácito**
- **Derrames (spillover)**



Tema 1. Ciencia, Tecnología, Innovación

1.1. Conocimiento

1.2. Tecnología

1.3. Invento e Innovación

1.4. Tipos de innovaciones



1.3. Invento e innovación

Invento: tecnología recién creada, capaz de realizar alguna función práctica. Es una tecnología tosca, que debe pulirse (desarrollarse) convenientemente antes de su comercialización.

En el caso de un producto se identifica con el prototipo: primera concepción del producto en su forma sustancialmente comercial.

Innovación = invento + explotación económica (uso)

Invento (problema técnico)

Cómo crear un producto y lograr que funcione

Innovación (problema económico: oferta y demanda)

Cómo vender nuevo producto y lograr éxito comercial



1.3. Invento e innovación

En 1855 el italiano Giuseppe Ravizza creó un prototipo de máquina de escribir, llamado Cembalo scrivano o macchina da scrivere a tasti. Nunca llegó a comercializarse



En 1864 el austriaco Peter Mitterhofer creó una máquina de escribir que tampoco llegó a comercializarse.



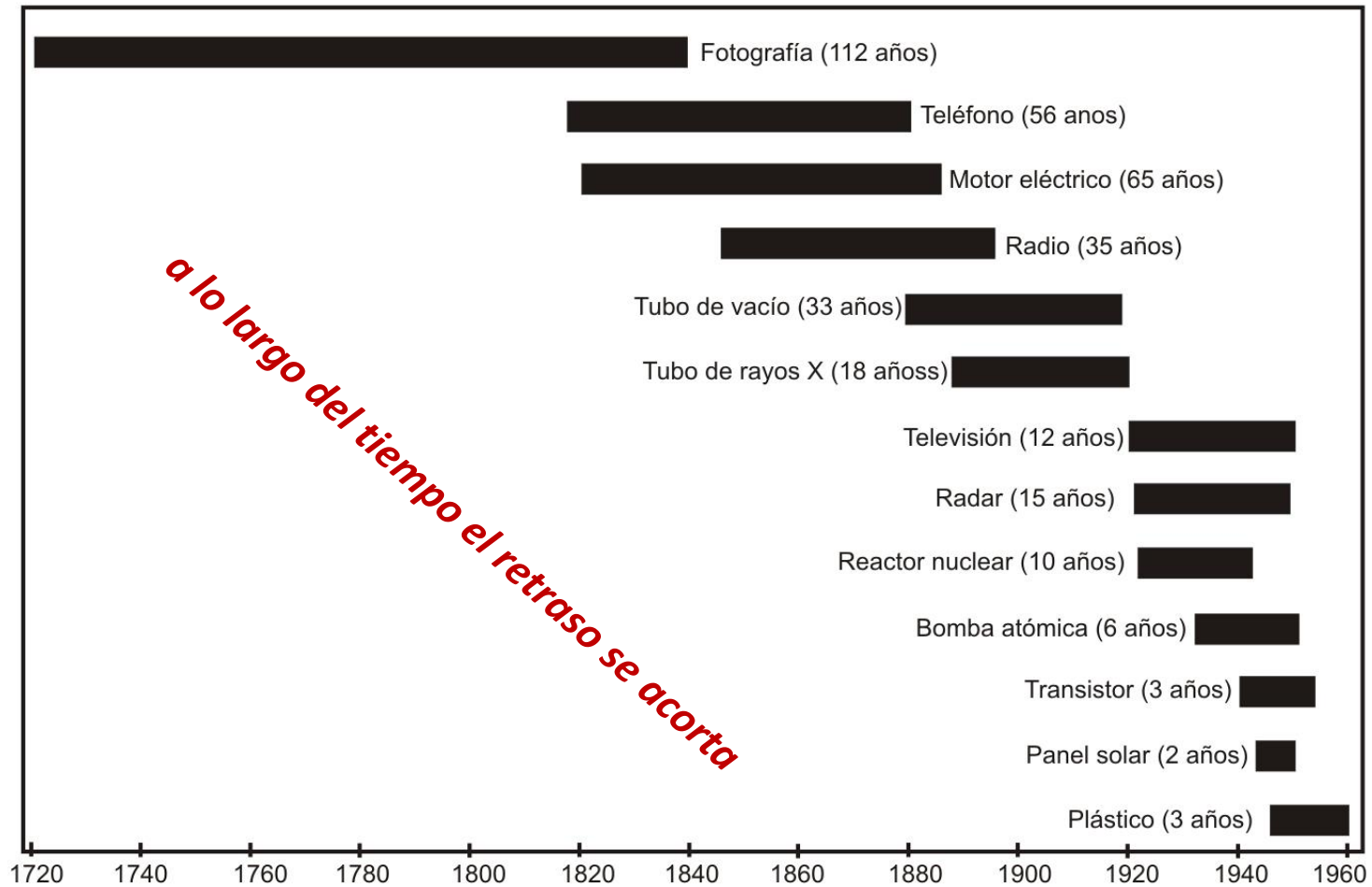


1.3. Invento e innovación

Nuevo concepto	Invento	Innovación
Arrastre automático.....	1904	1939
Bolígrafo.....	1888	1946
Cinerama.....	1937	1953
Fundición de acero continua.....	1927	1952
Locomotora diesel.....	1895	1913
Iluminación fluorescente.....	1901	1938
Helicóptero.....	1904	1936
Insulina.....	1920	1927
Motor a reacción.....	1928	1941
Magnetófono.....	1898	1937
Penicilina.....	1928	1943
Servodirección.....	1925	1930
Radar.....	1925	1934
Radio.....	1900	1918
Detergentes sintéticos.....	1886	1928
Televisión.....	1923	1936
<Terylene>, fibra sintética.....	1941	1955
Titanio.....	1937	1944
Transistor.....	1948	1950
Xerografía.....	1937	1950
Cremallera.....	1891	1923
Acero inoxidable.....	1904	1912



1.3. Invento e innovación





1.3. Invento e innovación

CAUSAS DEL RETRASO (VALLE DE LA MUERTE)

- Materiales que se obtienen en el laboratorio no se pueden fabricar a gran escala

Tecnología del acero al oxígeno se conoce desde 1856, pero hasta 1920 no se explotó, ya que no se conocía ninguna forma de obtener oxígeno en condiciones industriales.

- Miedo a la canibalización de los productos actuales

Gillette y Wilkinson

- Destruye prácticas existentes

Edison y máquina para mejorar el proceso de votación

- Los productos actuales son muy eficientes



1.3. Invento e innovación

- Luchas de poder en la empresa
- Apegos emocionales

Trampa del éxito o paradoja de Ícaro (Modelo T)

- Oposición de grupos de presión

Luddite (1811-1816)

- Sociedad conservadora (instituciones extractivas)

Defensa del *statu quo*

- El progreso aumenta bienes materiales, pero no posición social

Sociedad esclavista (Roma)



Tema 1. Ciencia, Tecnología, Innovación

1.1. Ciencia

1.2. Tecnología

1.3. Invento e innovación

1.4. Tipos de innovaciones



1.4. Tipos de innovaciones

Las innovaciones se pueden clasificar:

- i) Atendiendo a su originalidad: innovación radical vs incremental
- ii) Atendiendo a su naturaleza funcional: marketing, organizativas, producto y proceso
- iii) Atendiendo a la estructura interna del producto: componentes y relaciones
- iv) Innovaciones en la base de la pirámide
- v) Innovación frugal
- vi) Innovación inversa



1.4. Tipos de innovaciones

I. INNOVACIÓN RADICAL VERSUS INCREMENTAL



El conocimiento tecnológico necesario para explotarla es muy diferente al existente y lo hace obsoleto



«**Destruye competencias**»



Destrucción creativa
(Schumpeter, 1942)



El conocimiento tecnológico necesario para explotarla se basa en el conocimiento en uso



«**Incrementa competencias**»



Acumulación creativa
(mejora continua)



1.4. Tipos de innovaciones

<i>Innovación incremental</i>	<i>Innovación radical</i>
La demanda del mercado es conocida y predecible.	Una demanda potencial elevada pero poco predecible. El riesgo de fracasar también es alto.
El reconocimiento y la aceptación del mercado son rápidos.	Puede que la aceptación por parte del mercado sea lenta en un principio, pero se espera una reacción imitativa rápida de los competidores.
Fácilmente adaptable a las ventas existentes en el mercado y a la política de distribución.	Puede exigir unas políticas de distribución, de marketing y ventas exclusivas para educar a los consumidores o a causas de problemas especiales de garantía y reparaciones.
Encaja en la actual segmentación del mercado y en las políticas de producto.	La demanda puede no coincidir con los segmentos del mercado establecidos, distorsionando el control de la empresa, y absorber el mercado de otros productos.



1.4. Tipos de innovaciones

TIPOLOGÍA DE SCHUMPETER

Schumpeter considera que una innovación radical tiene lugar cuando se produce alguna de las 5 situaciones siguientes:

- ✓ Introducción de un nuevo bien (fregona, autogiro, talgo)
- ✓ Introducción de un nuevo método de producción (JIT, cadena de montaje)
- ✓ Apertura de un nuevo mercado (usar gas para calentar espacios)
- ✓ Conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento (caucho sintético)
- ✓ Creación de una nueva organización de cualquier industria (franquicia)



1.4. Tipos de innovaciones

Hay una interdependencia entre los cambios radicales y los incrementales y, sin la existencia de algún cambio radical precedente, la corriente potencial de los cambios incrementales se agotaría.

Las continuas innovaciones incrementales, que se realizan a partir de una innovación radical, no son únicamente fruto de las aportaciones de la empresa innovadora. Los competidores adoptan la tecnología original, mejorándola funcionalmente, para lograr satisfacer mejor las necesidades de sus mercados y para eludir los derechos de propiedad industrial.



1.4. Tipos de innovaciones

II. INNOVACIONES FUNCIONALES

✖ Innovaciones marketing

La implementación de un nuevo método de marketing que incluya cambios significativos en el empaque, la comercialización, la promoción o el precio del producto.

✖ Innovaciones organizativas (o administrativas)

La implementación de un nuevo método organizativo en las prácticas comerciales de la empresa, organización del lugar de trabajo y relaciones externas.

Ejs: TQM, salario de eficiencia, organización virtual, ...



1.4. Tipos de innovaciones

✖ Innovaciones producto

La introducción de un bien o servicio nuevo o con mejoras significativas asociadas a sus características o uso previsto. Se pueden distinguir seis categorías de nuevos productos:

1. Productos nuevos para el mundo. Productos totalmente originales que pueden crear un mercado completamente nuevo. Productos nuevos para la empresa y para el mercado (10%). **Ej. Magnetófono de Sony. iPod de Apple**
2. Nuevas líneas de productos. La empresa entra por primera vez en un mercado ya establecido. Productos nuevos para la empresa pero no para el mercado (20%). **Ej. Maquinillas de afeitar desechables BIC**

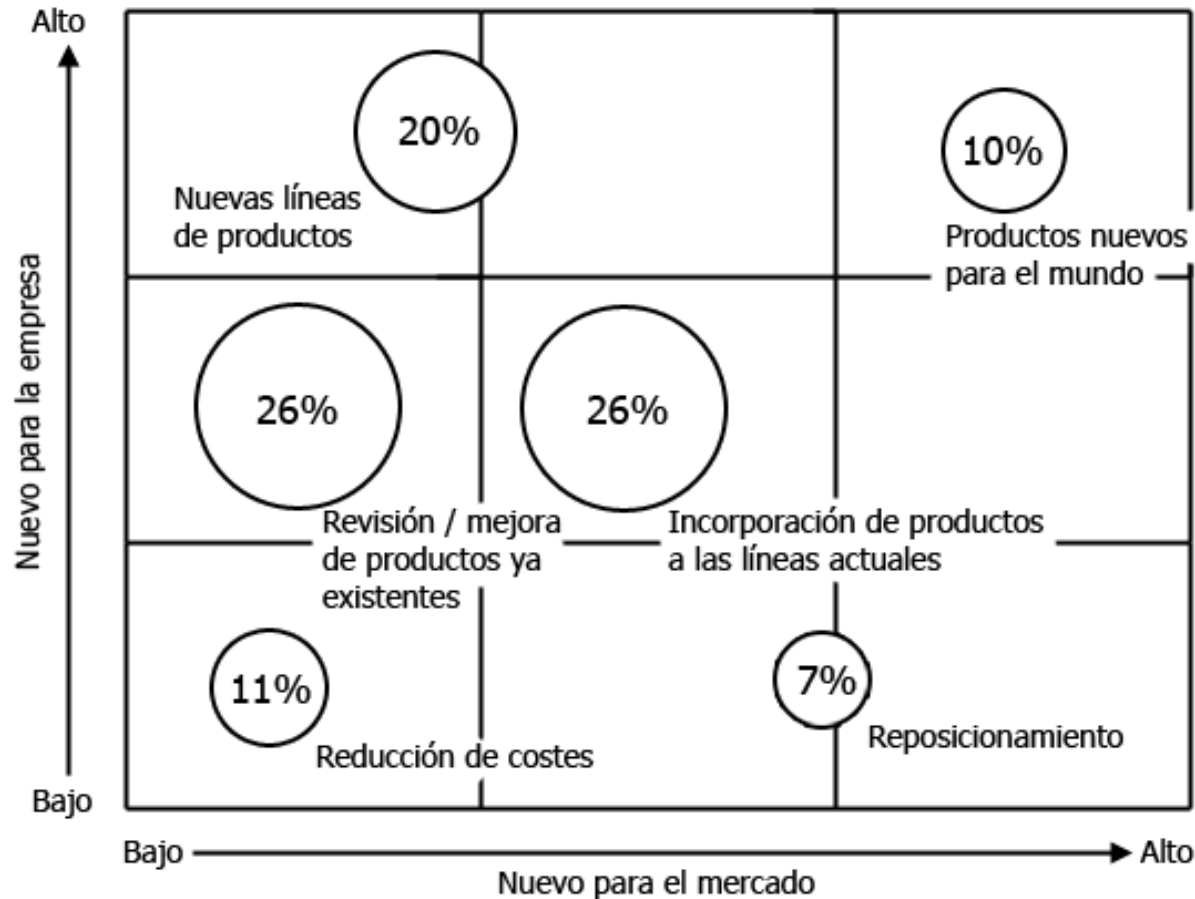


1.4. Tipos de innovaciones

3. Incorporaciones a líneas de productos ya existentes. Productos nuevos que complementan una línea establecida de una empresa. El grado de novedad para la empresa y para el mercado es medio (26%). **Ej. Hamburguesa vegetariana de Burger King**
4. Mejoras en los productos ya existentes. Aportan un mejor desempeño o un mayor valor de percepción y sustituyen a los existentes (26%). **Ej. Teléfonos móviles**
5. Reposicionamiento. Productos existentes que son dirigidos hacia nuevos mercados o segmentos (7%). **Ej. Nailon**
6. Reducciones de costes. Proporcionan un rendimiento similar a los productos existentes a menor coste (11%). **Ej. Medicamentos genéricos**



1.4. Tipos de innovaciones



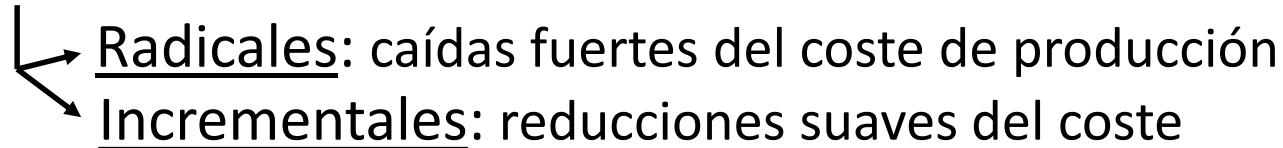
Booz, Allen y Hamilton, 1982



1.4. Tipos de innovaciones

x Innovaciones en proceso

La implementación de un método de producción nuevo o con mejoras significativas.



- Innovaciones de proceso radicales

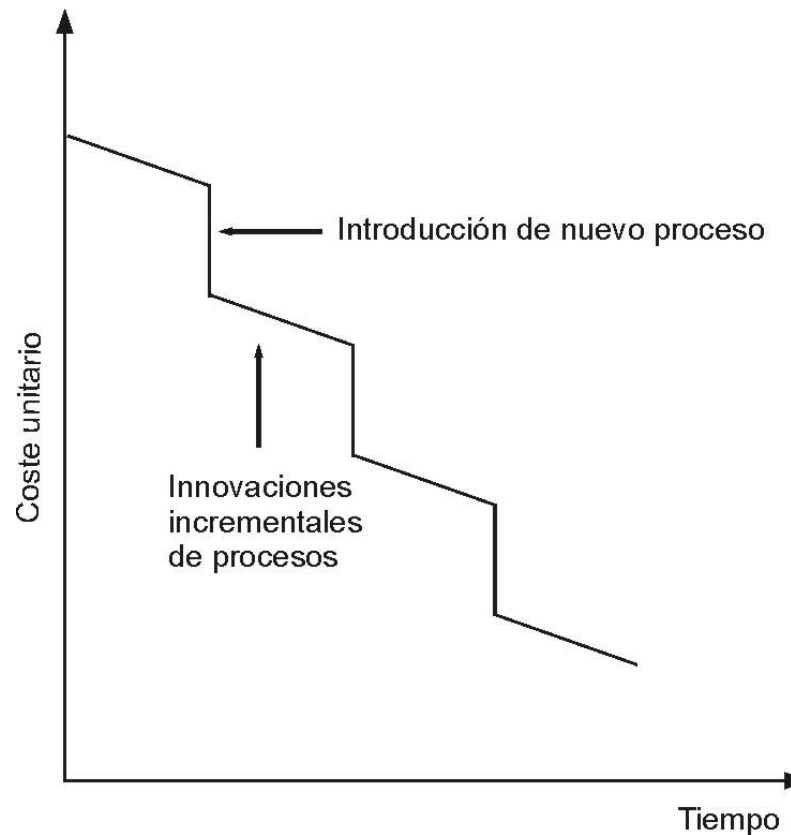
Modos esencialmente diferentes de fabricar un producto (eliminación de etapas o introducción de una nueva tecnología de proceso) que se reflejan en mejoras de gran magnitud en el coste o en la calidad del mismo. Provocan una discontinuidad en el proceso actual.

- Innovaciones de proceso incrementales

Pequeñas mejoras resultado del perfeccionamiento de las diferentes etapas del proceso, de la mejora de las máquinas y del aprendizaje mediante la práctica.



1.4. Tipos de innovaciones

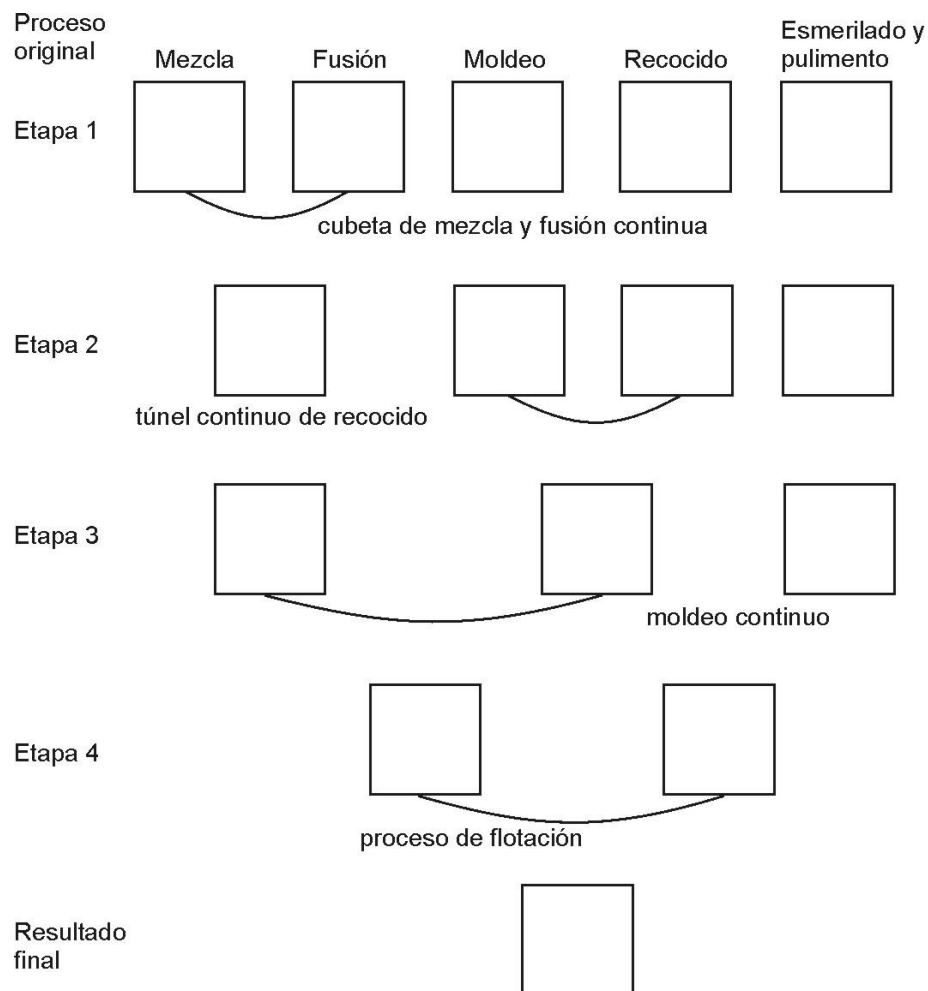


Ganancias de productividad a largo plazo



1.4. Tipos de innovaciones

Evolución de los procesos de fabricación del vidrio plano pulimentado





1.4. Tipos de innovaciones

III. INNOVACIÓN EN LA ESTRUCTURA INTERNA DEL PRODUCTO

Productos no ensamblados: están formados por uno o unos pocos materiales, como el cristal o los productos químicos.

Productos ensamblados: están formados por un conjunto de partes (componentes) interrelacionadas.

Componente: parte del producto (tecnología) que realiza una función bien definida.

Relaciones: manera en que los componentes se vinculan para configurar un producto único.



1.4. Tipos de innovaciones

Innovación de componentes { Da lugar a nuevos componentes o a una mejora en las características funcionales de los actuales.

Innovación de relaciones { Da lugar a una nueva forma de unión entre componentes.

		Componentes	
		Actuales	Nuevos
Relaciones entre componentes	Actuales	<i>Incremental</i>	<i>Modular</i>
	Nuevas	<i>Arquitectónica</i>	<i>Radical</i>



1.4. Tipos de innovaciones



Henry Ford
Cuadriciclo (1896)



Automóvil patentado en 1886 por [Karl Benz](#): primer coche en fabricarse con motor de combustión interna.



1840. Carro de vapor con capacidad para 18 pasajeros



1.4. Tipos de innovaciones

IV. INNOVACIONES EN LA BASE DE LA PIRÁMIDE

Mediante la **glocalización** las empresas hacen negocios en los mercados emergentes exportando versiones ligeramente modificadas de sus productos globales, desarrollados para los clientes de los países ricos. Son, principalmente, modelos menos costosos, con un menor número de funciones.

No se trata de rebajar la calidad del producto inicial a un 70 por ciento del desempeño y a un 70 por ciento del precio. Se trata de encontrar una solución con el 50 por ciento de desempeño y al 15 por ciento del precio. Es imposible hacer un diseño que ofrezca esa proporción si nuestro punto de partida es el producto existente. La única manera de obtener una nueva curva de coste-desempeño es comenzar desde cero.

Ingreso anual per cápita(en dólares)		Población (en millones)
Más 20.000	Nivel 1	75 - 100
Entre 1.500 y 20.000	Niveles 2 - 3	1.500 - 1.750
Menos 1.500	Nivel 4	4.000

La pirámide económica

Una persona con la posibilidad de gastar 10 euros tiene unos deseos y unas necesidades radicalmente distintos a los de diez personas que pueden gastar un euro.

La innovación en la base de la pirámide es un enfoque para ayudar a los menos favorecidos. Por tanto, la economía básica de la base de la pirámide se fundamenta en paquetes de unidad pequeños, márgenes bajos, altos volúmenes y bajos rendimientos sobre el capital empleado





1.4. Tipos de innovaciones

VI. INNOVACIÓN INVERSA

La innovación inversa tiene lugar cuando los productos diseñados para las regiones emergentes se abren camino en las economías más desarrolladas.



V. INNOVACIÓN FRUGAL