



TEMA 2. DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA

2.1. Proceso de innovación tecnológica

2.2. Difusión de la tecnología

2.3. Interacción producto/proceso

2.4. Tecnología discontinua

2.5. Tecnología disruptiva

Esteban Fernández Sánchez

Catedrático de Organización de Empresas

Facultad de Economía y Empresa

Edificio departamental. 1ª planta. Despacho 12

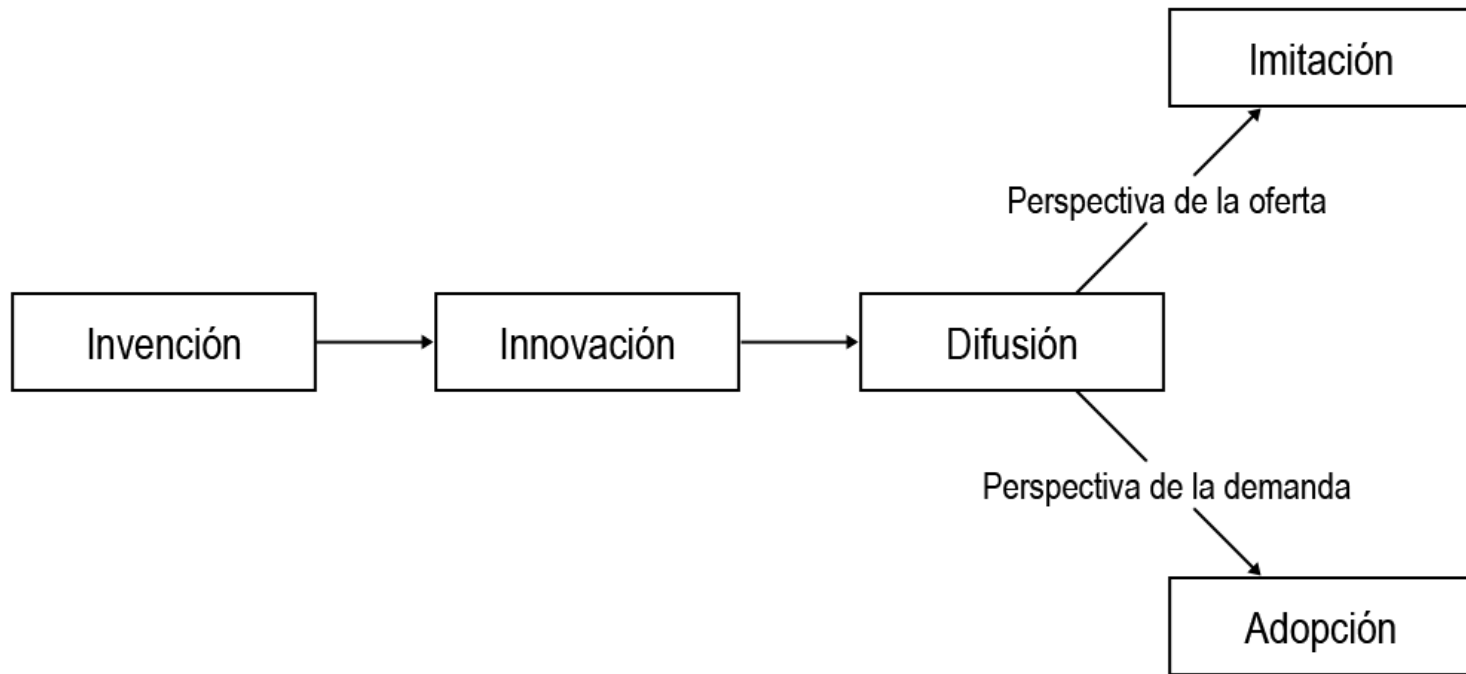
Tfno 985103919

esfernan@uniovi.es

www.esfernan.es



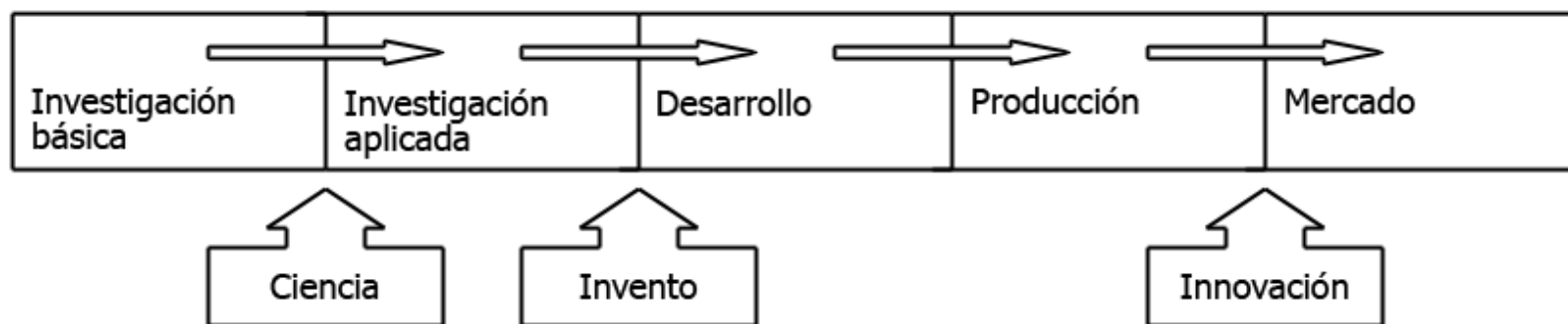
2.1. Proceso de innovación tecnológica





2.1. Proceso de innovación tecnológica

MODELO LINEAL



- Ciencia predictor de la tecnología
- Departamento de I+D crea innovaciones
- Etapas independientes, aisladas
- Modelo lineal, sin retroalimentación
- Innovación radical



2.1. Proceso de innovación tecnológica

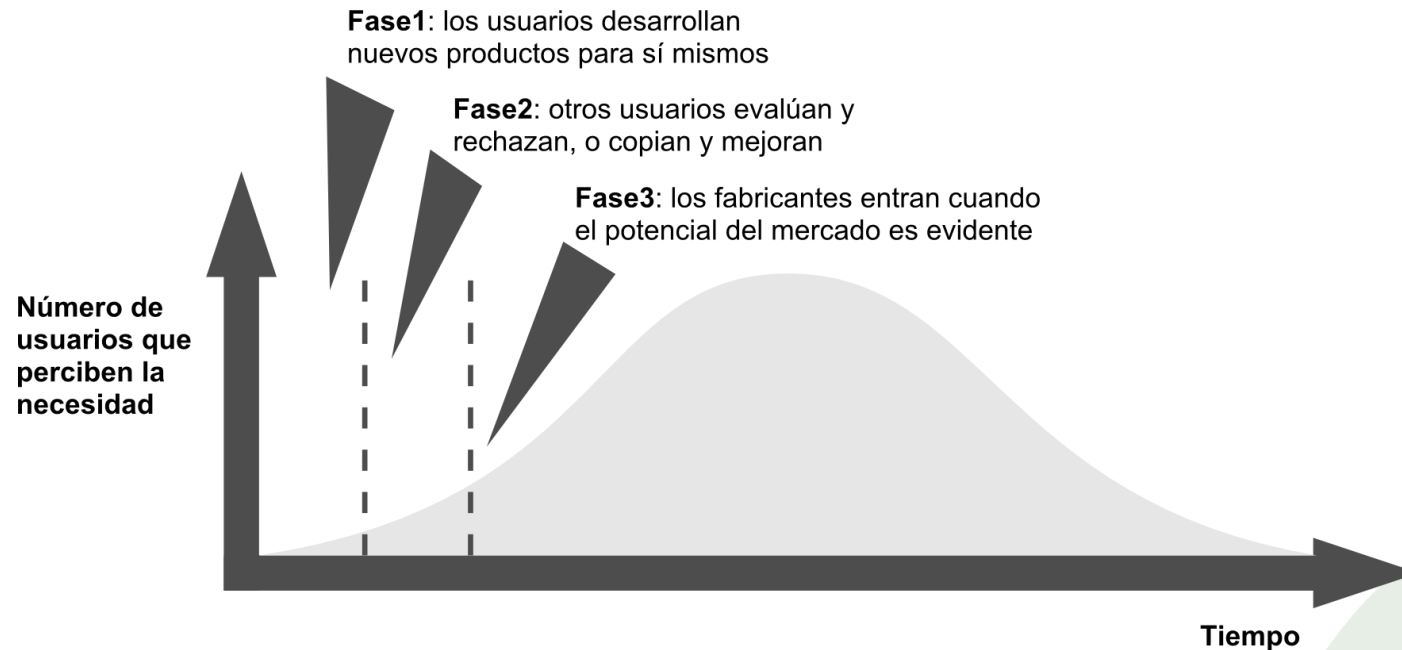
- 1. [C]: Cadena central de la innovación**
- 2. [h, f, F]: Eslabones de retroalimentación**
- 3. [K-R]: Conexión entre conocimiento e innovación**
- 4. [D]: Conexión directa entre investigación e invención**
- 5. [S, P, T]: Conexión directa entre producto e investigación**



2.1. Proceso de innovación tecnológica

USUARIOS DE AVANZADA

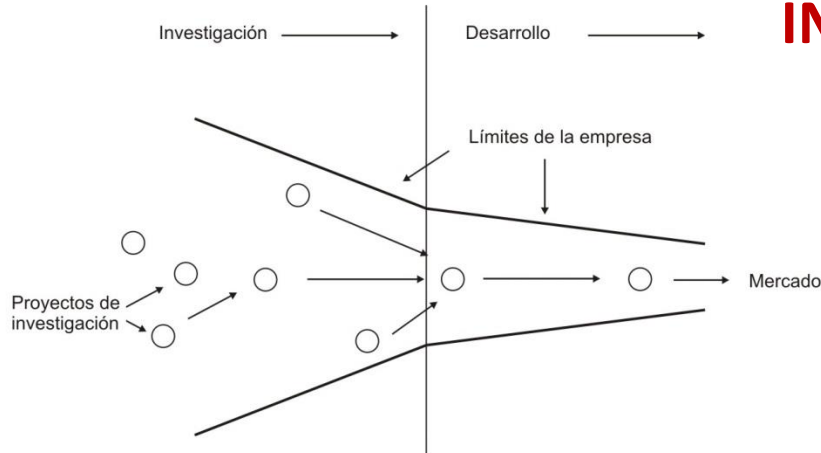
(Von Hippel, 1988)



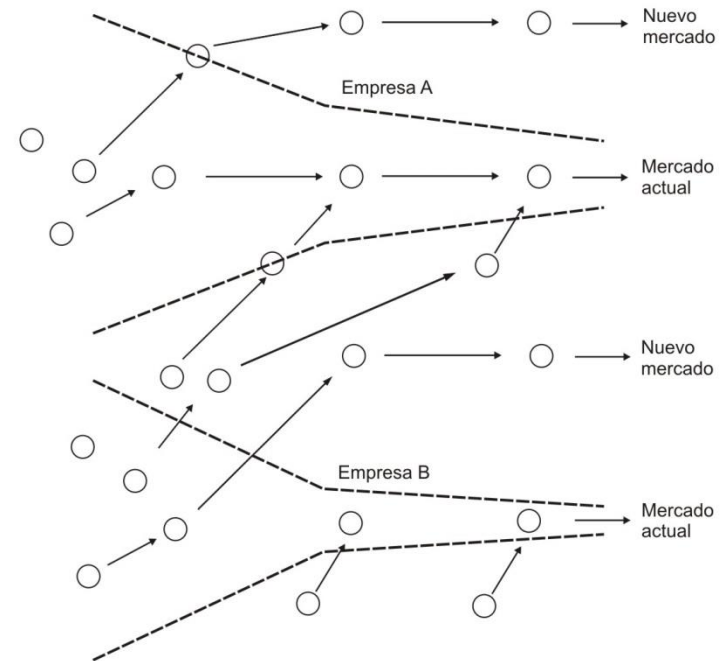


INNOVACIÓN ABIERTA

(Chesbrough, 2009)



La innovación abierta es el uso por parte de las organizaciones de las entradas y salidas de conocimiento para acelerar la innovación interna y expandir el mercado para el uso externo de la misma.





(Chesbrough, 2009)

PRINCIPIOS DE LA INNOVACIÓN CERRADA	PRINCIPIOS DE LA INNOVACIÓN ABIERTA
Los mejores trabajan para nosotros	No todos los mejores trabajan para nosotros. Necesitamos trabajar con gente brillante tanto de dentro como de fuera de nuestra compañía
Para beneficiarnos de la I+D debemos realizar nosotros mismos los descubrimientos, desarrollarlos y distribuirlos	La I+D externa puede crear un valor sustancial; la I+D interna es necesaria para reclamar una parte de ese valor
Si somos los descubridores, entonces debemos ser los primeros en sacarlos al mercado	No es necesario que generemos las investigaciones para sacar provecho de ellas
La empresa ganadora es la que saca primero una innovación al mercado	Edificar un mejor modelo de negocio es preferible a ser los primeros en el mercado
Si generamos la mayor cantidad y calidad de ideas de la industria, venceremos	Si hacemos el mejor uso de las ideas internas y externas venceremos
Debemos controlar nuestra propiedad intelectual, a fin de que nuestros competidores no saquen provecho de nuestras ideas	Debemos sacar provecho del uso que otros hacen de nuestra propiedad intelectual, y debemos comprar la propiedad intelectual de otros cada vez que haga progresar nuestro propio modelo de negocio
CARACTERÍSTICAS DE LA INNOVACIÓN CERRADA	CARACTERÍSTICAS DE LA INNOVACIÓN ABIERTA
Ejemplos: reactores nucleares, servidores informática	Ejemplos: ordenadores personales, cinematografía
Por lo general ideas internas	Muchas ideas externas
Baja movilidad laboral	Alta movilidad laboral
Poco capital riesgo	Capital riesgo activo
Poco y muy débil escisión de nuevas empresas	Frecuente escisión de nuevas empresas
Poca relación con las universidades	Fecunda relación con las universidades



TEMA 2. DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA

2.1. Proceso de innovación tecnológica

2.2. Difusión de la tecnología

2.3. Interacción producto/proceso

2.4. Tecnología discontinua

2.5. Tecnología disruptiva



2.2. Difusión de la tecnología

La **difusión** es un proceso por el que una innovación se comunica a través de ciertos canales, a lo largo del tiempo y entre los miembros de un sistema social.

↓

La difusión no es instantánea, sino que se lleva a cabo durante un proceso de tiempo, cuya longitud varía según el sector y la innovación

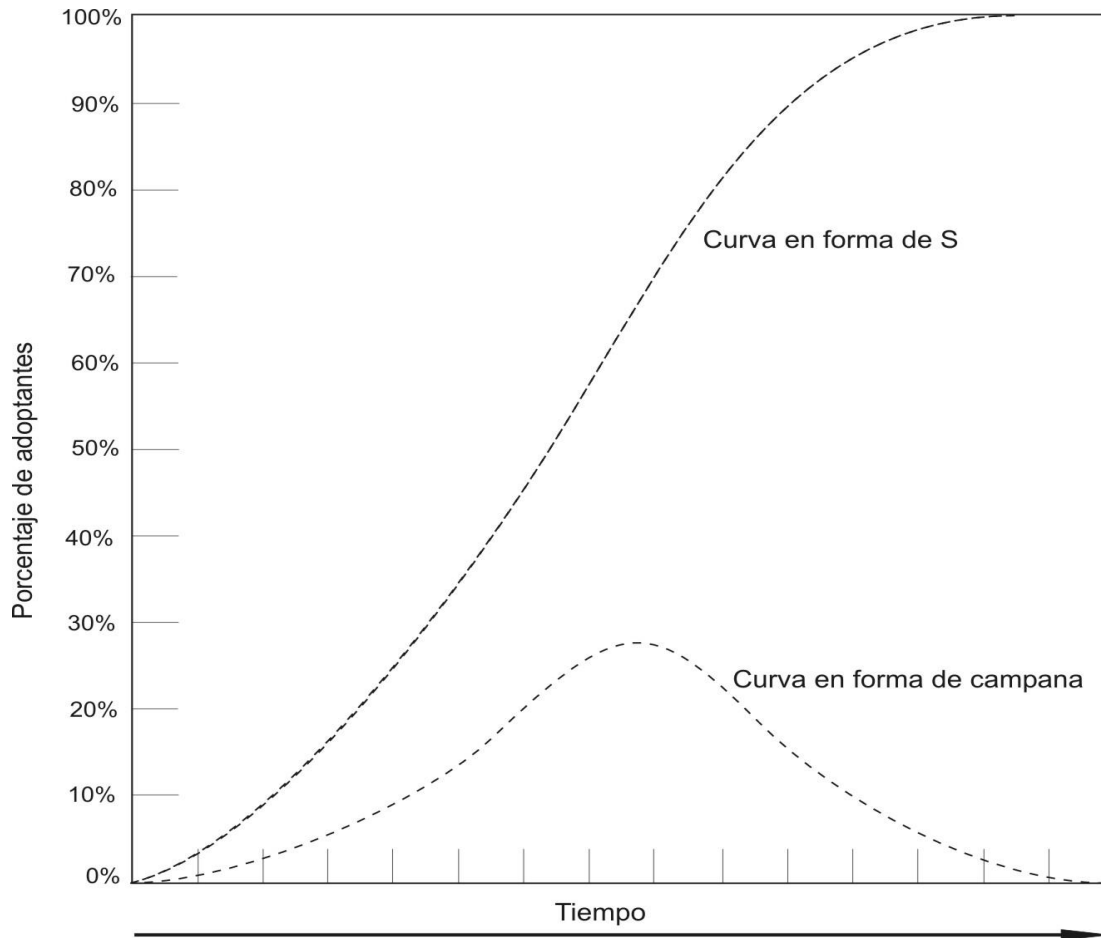
↓

El proceso sigue una curva normal: con forma de campana, si se utilizan frecuencias, y con forma de S, si se utilizan datos acumulados:

1. Fase de lento despegue de duración variable
2. Fase intermedia de más rápido crecimiento
3. Fase final de decrecimiento (puede variar considerablemente)



2.2. Difusión de la tecnología

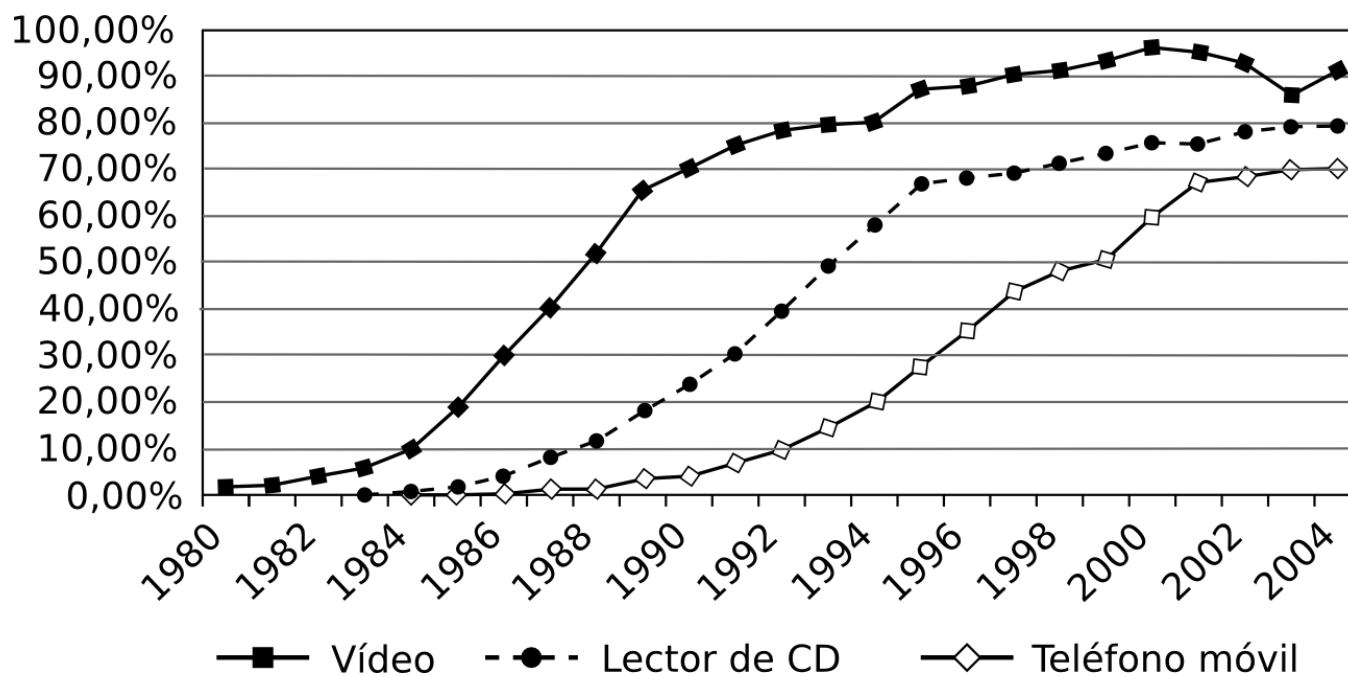


Todas las innovaciones no pasan por este proceso siguiendo el mismo ritmo.

Durante los últimos años, el tiempo requerido para la completa difusión de una innovación se ha ido acortando.



2.2. Difusión de la tecnología

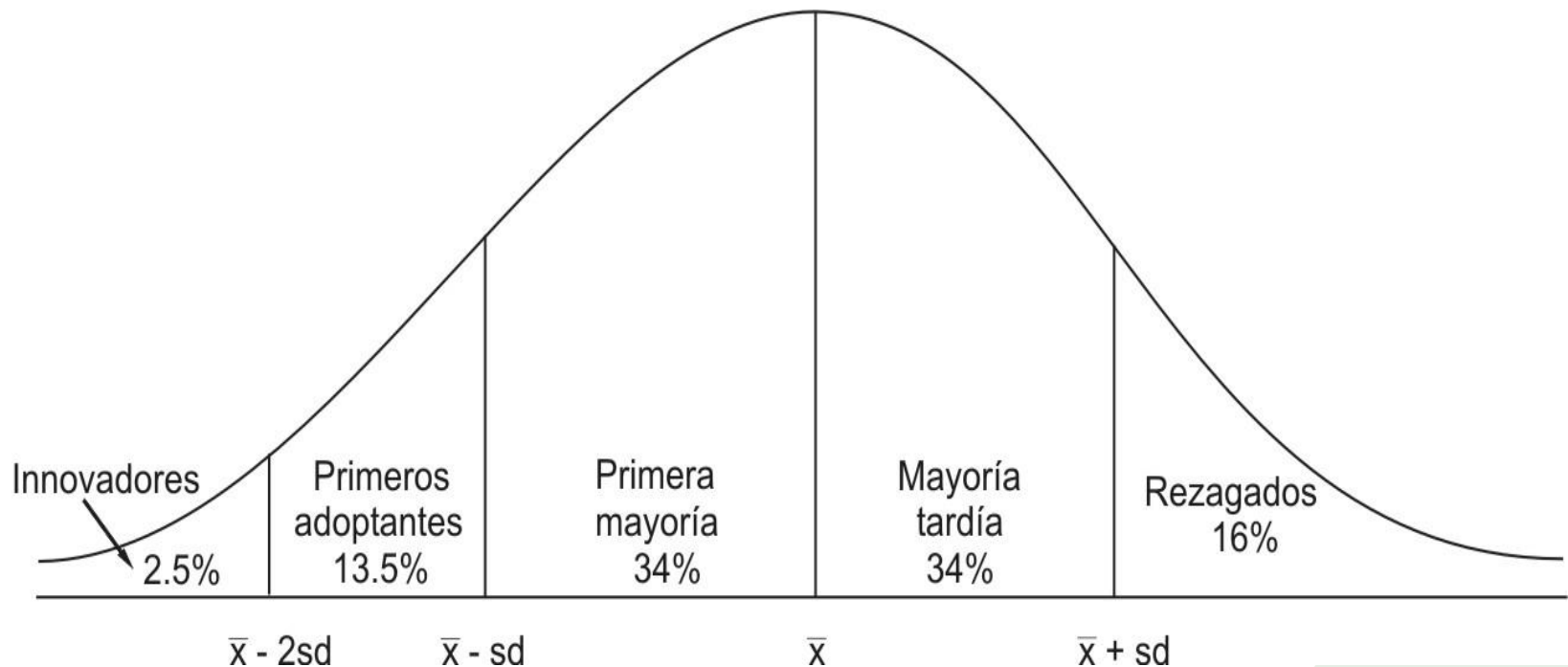


Penetración de la electrónica de consumo



2.2. Difusión de la tecnología

Los individuos pueden clasificarse en varias categorías de acuerdo con el tiempo que tardan en adquirir la innovación:



(Rogers, 1962)



2.2. Difusión de la tecnología

CARACTERÍSTICAS DE LA INNOVACIÓN QUE AFECTAN LA DIFUSIÓN

Ventaja relativa: Grado en que se percibe la innovación como superior al producto o proceso que reemplaza.

Compatibilidad: Grado en que la innovación es consecuente con los valores y prácticas existentes, con los estilos de vida y la cultura imperante.

Complejidad: Grado en que una innovación se entiende y se utiliza con facilidad.

Divisibilidad: Grado en que una innovación se puede probar de manera limitada.

Observabilidad: Grado en que los resultados sobre el uso de una innovación pueden observarse o describirse por parte de otros.



2.2. Difusión de la tecnología





TEMA 2. DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA

2.1. Proceso de innovación tecnológica

2.2. Difusión de la tecnología

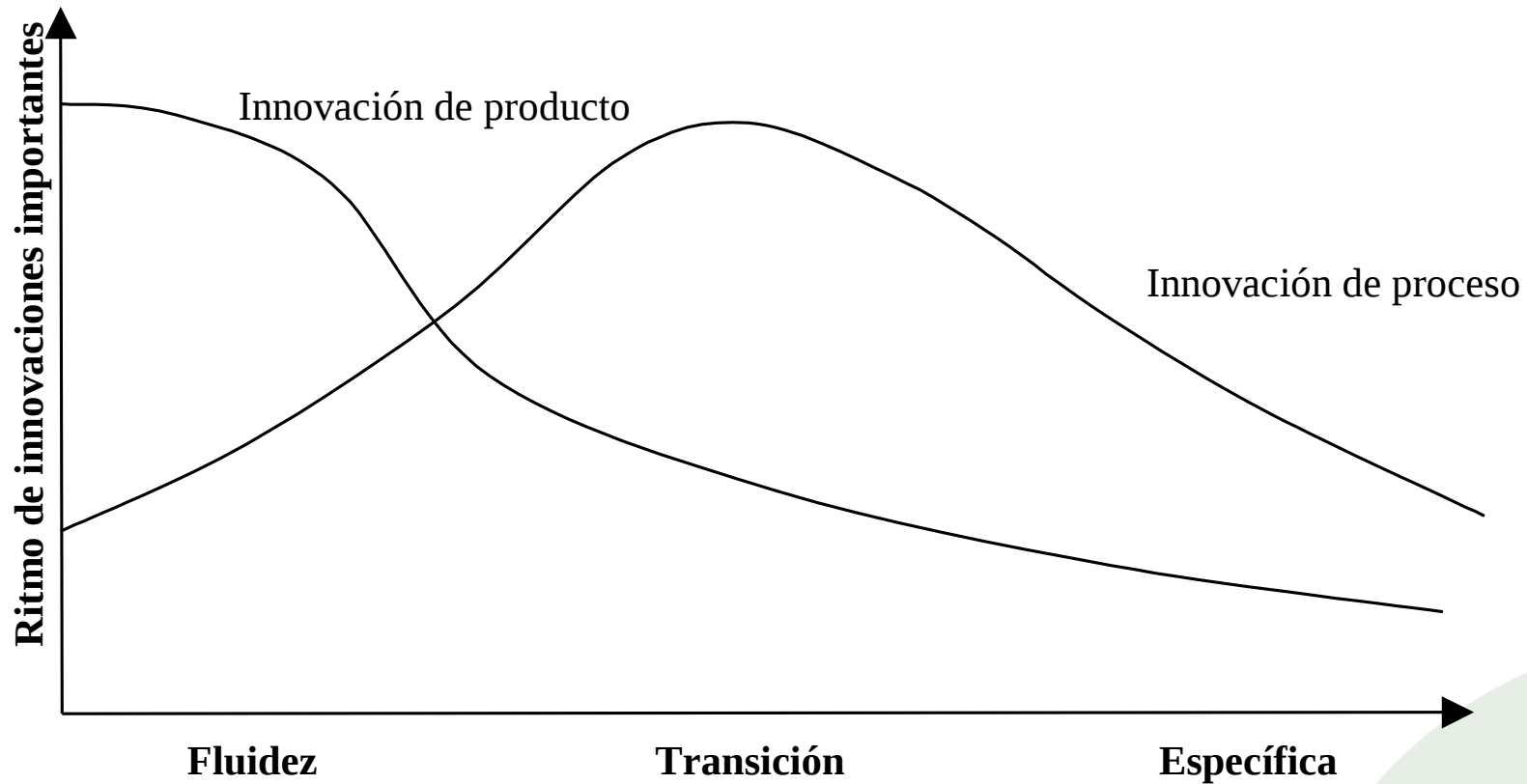
2.3. Interacción producto/proceso

2.4. Tecnología discontinua

2.5. Tecnología disruptiva



2.3. Interacción producto/proceso



(Abernathy y Utterback, 1978)



2.3. Interacción producto/proceso

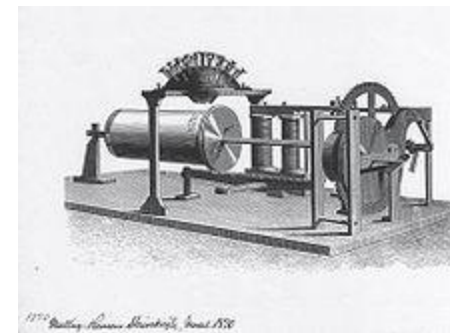
INNOVACIÓN EN PRODUCTO

La primera máquina de escribir con éxito comercial real fue inventada en 1872 por Christopher Sholes. Carlos Glidden y Samuel W. Soule. Sholes repudió pronto la máquina, rehusando usarla e incluso recomendarla. La patente (US 79.265) fue vendida por \$12.000 a Densmore and Yost, que llegó a un acuerdo con E. Remington and Sons (entonces famosos como fabricantes de máquinas de coser) para comercializar la que fue conocida como «Máquina de escribir Sholes and Glidden». Remington empezó la producción de su primera máquina de escribir el 1 de mayo de 1872 en Ilion (Nueva York).

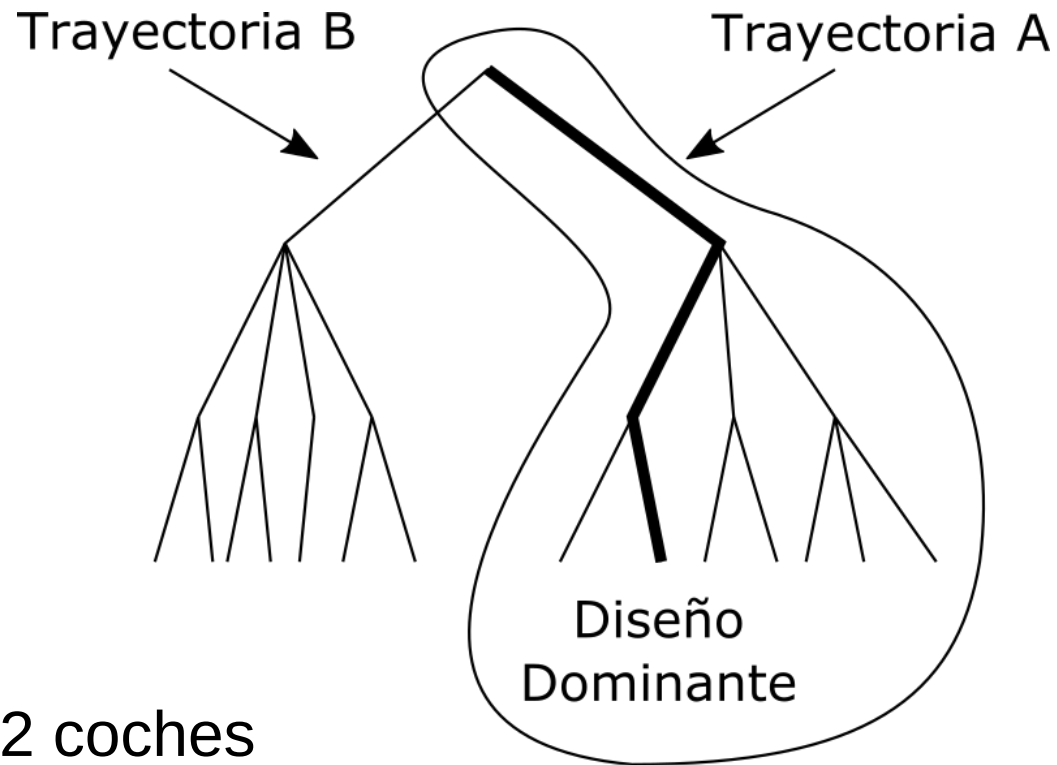
El primer modelo industrial, fabricado en 1873 por Remington, estaba montado sobre una máquina de coser estándar. El retroceso del carro se conseguía accionando un pedal similar al de éstas. En este modelo quedaron pendientes de solución dos defectos importantes: la escritura se realizaba solamente con mayúsculas y permanecía oculta para el escribano; además, la máquina resultaba de un tamaño desmesurado y embarazoso, siendo por otra parte de un costo muy elevado, por lo que nunca llegó a ser lanzada al mercado.



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 1865 el reverendo danés Rasmus Malling-Hansen inventó la «bola de escribir», que se comercializó en 1870, siendo la primera máquina de escribir puesta a la venta. Fue un éxito en Europa, y se sabe que estuvo en uso en oficinas de Londres hasta 1909. El modelo de la fotografía es de 1870.



1900 4192 coches

1681 vapor

1575 eléctrico

936 gasolina



2.3. Interacción producto/proceso



La **Underwood 5**, que comenzó a fabricarse en 1899, introdujo la estructura básica y las principales características de las máquinas de escribir del siglo XX: el carro móvil, la posibilidad de ver los caracteres que se escribían, una función de cambio de mayúsculas a minúsculas y una cinta entintada reemplazable.

Diseño dominante: diseño cuyos componentes principales no varían considerablemente de un modelo de producto a otro, donde el diseño exige un alto grado de participación en el mercado



El surgimiento de un **diseño dominante** es importante por varias razones. En primer lugar, la falta de un diseño dominante es un obstáculo para la difusión del nuevo producto, ya que los fabricantes de componentes y productos complementarios deben diseñar distintos modelos para las diferentes variedades de diseño, lo que se traduce en una subida de precios y un mercado mucho más lento en despegar. En este sentido, el diseño dominante ayuda a reducir los costes de producción. Una vez que surge, el producto y sus complementarios pueden fabricarse en masa, ya que a corto plazo no van a sufrir variaciones apreciables. En segundo lugar, la existencia de una variedad de diseños incompatibles confunde a los clientes y los hace mostrarse menos proclives a comprar, pues prefieren esperar a que surja un claro vencedor. De esta forma, la existencia de un diseño dominante disminuye el riesgo de comprometer recursos en un producto que, al final, va a tener que abandonar el mercado por falta de demanda.



INNOVACIÓN EN PROCESO



From the Collections of The Henry Ford. P.O. 37344

Cadena de montaje (1913): Redujo tiempo de fabricación de 728 a 93 minutos (**economías de escala**)

En 1914:

los 13.000 trabajadores de Ford fabricaron 260.720 coches

los 66.350 trabajadores de la industria fabricaron 286.770 coches





En mayo de 1927 Ford cerró la fábrica de River Rouge durante un año:

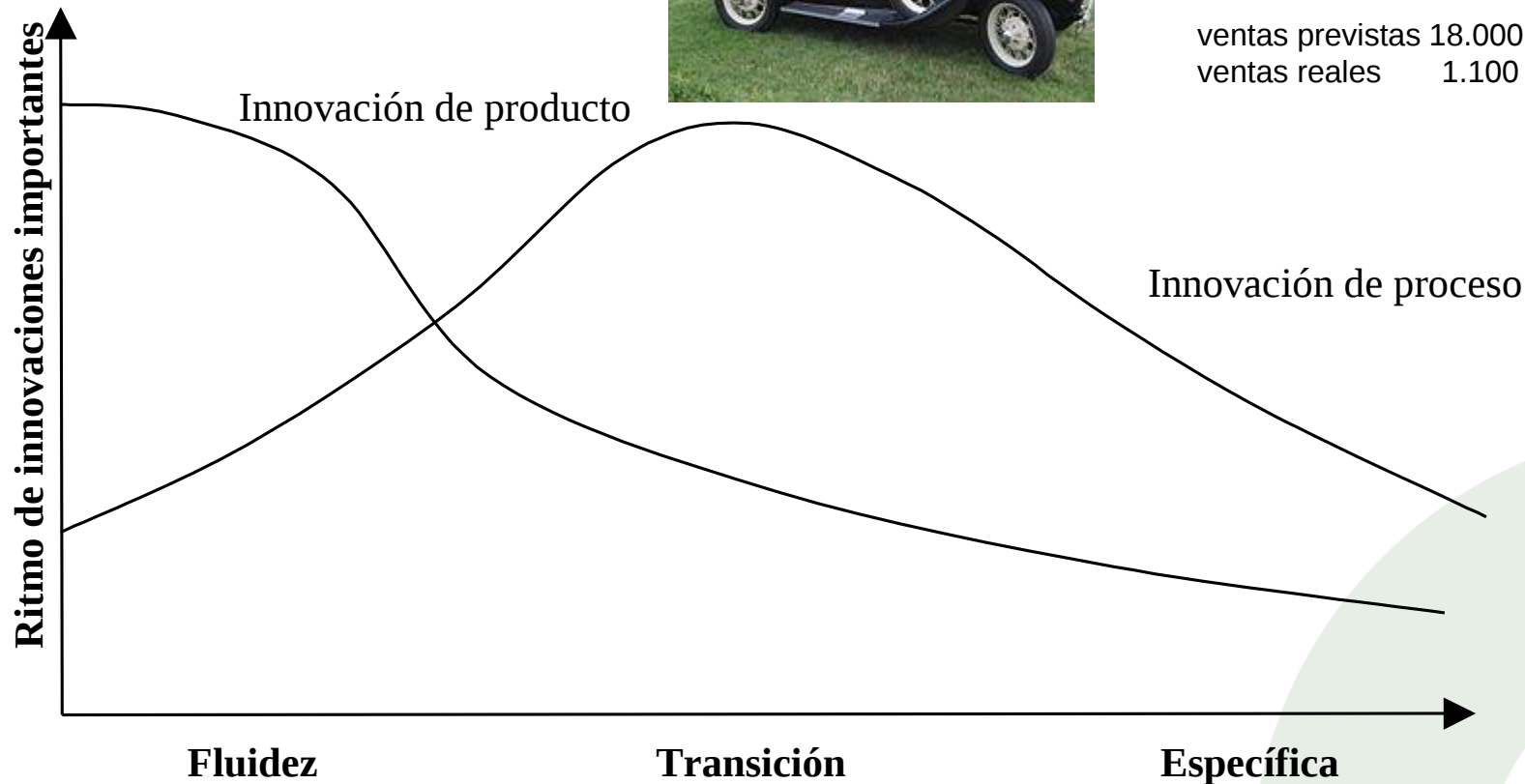
Modelo A

- Perdió 200 millones de dólares
- Reemplazó 15.000 máquinas
- Reconstruyó 25.000
- Despidió a 60.000 trabajadores durante un año



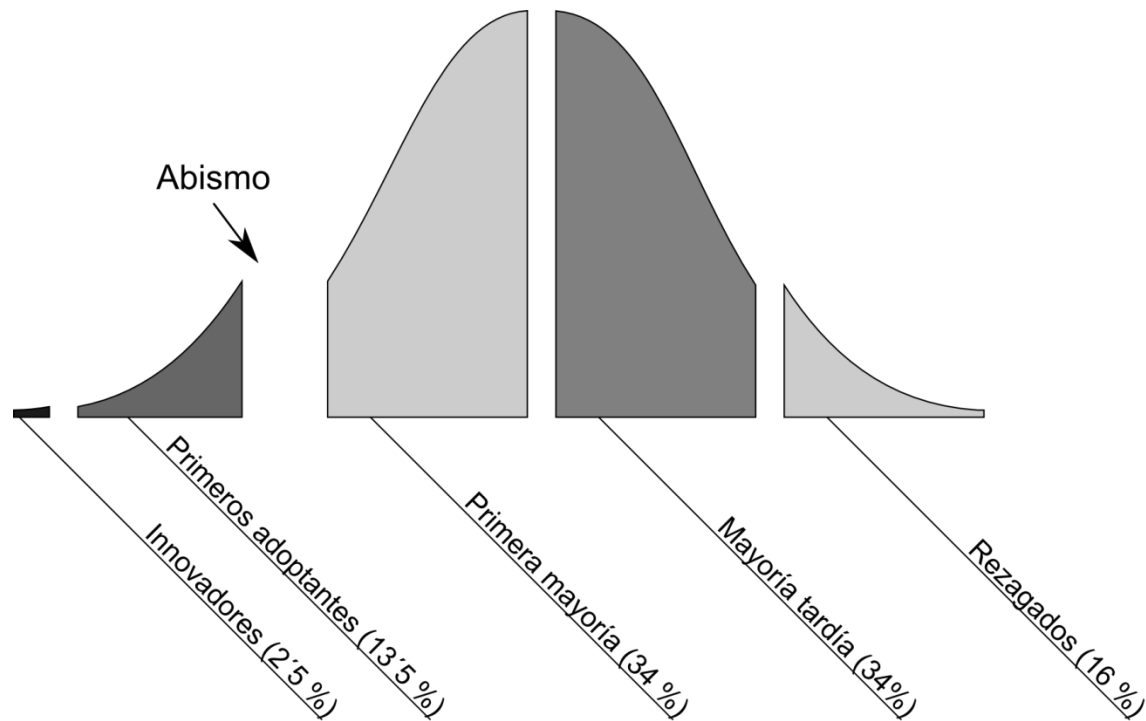
Ford Taurus (1996)
asientos más bajos, cambio
volante, radio etc. 150 m \$

ventas previstas 18.000
ventas reales 1.100





CRUZAR EL ABISMO



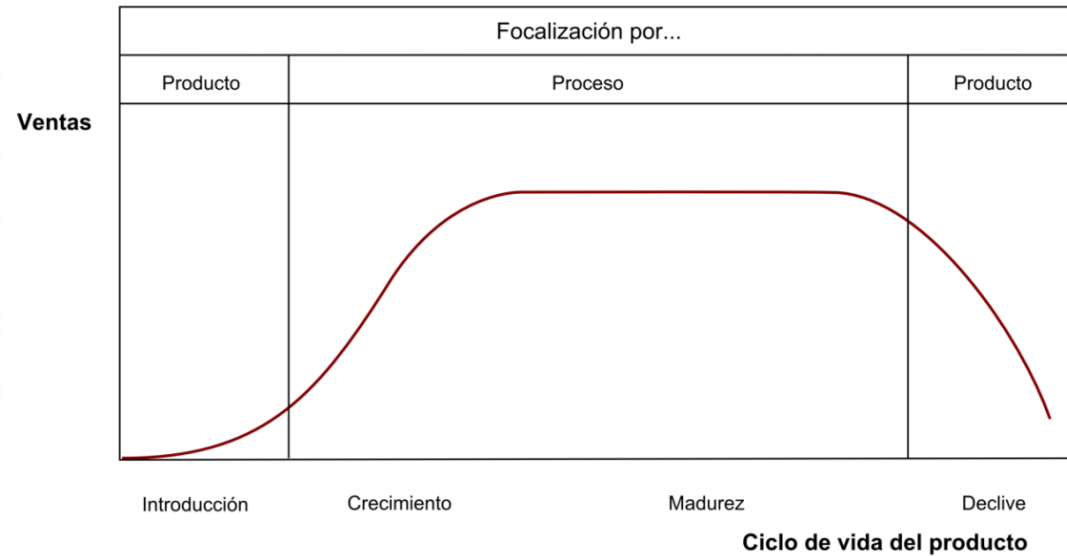


Hay que tener en cuenta que **cruzar el abismo** conlleva una nueva forma de competir en relación con la pequeña escala. Primero, mientras que los primeros adoptantes de un nuevo producto son jóvenes visionarios, proclives a la aventura, de mentalidad abierta, dispuestos a asumir riesgos, con una posición financiera sólida y gran prestigio social, que valoran la singularidad del producto, los clientes de un mercado mayoritario son más conservadores, poseen menos recursos y valoran por encima de lo demás la calidad y el precio del producto. Segundo, el acceso a los primeros adoptantes se realiza mediante canales especializados de distribución, teniendo singular importancia la promoción personalizada y, en concreto, el boca a oreja; sin embargo, llegar a un mercado mayoritario requiere canales de distribución de alto alcance para acaparar el mayor número posible de puntos de venta con la más alta exposición del producto, así como diseñar campañas publicitarias en medios de comunicación masivos. Finalmente, al ser los primeros adoptantes pocos en número, el pionero utiliza un sistema de producción en pequeños lotes, mientras que, para atender al mercado mayoritario, se requiere un proceso de producción en masa, con todo lo que ello conlleva en la organización de un sistema de producción.

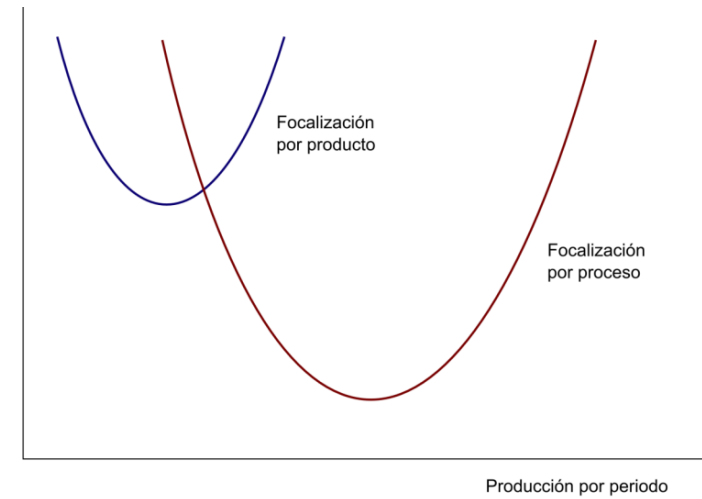


2.3. Interacción producto/proceso

Producto	Desde una gran variedad, a un diseño dominante, a innovación incremental de productos estandarizados.
Proceso	La fabricación progresa de una mano de obra cualificada y equipo de uso general a mano de obra poco cualificada y equipo de uso específico.
Organización	De una empresa con una estructura orgánica a una empresa mecánica, con tareas y procedimientos definidos y con escasas recompensas para la innovación radical.
Mercado	De mercados fragmentados e inestables con productos diferenciados y rápida retroalimentación a mercados con productos bastante indiferenciados.
Competidores	De muchas empresas pequeñas con productos diferentes (incompatibles) a un oligopolio de empresas con productos similares.



Coste medio





Facu

Sistema Orgánico

Sistema Mecanicista (burocrático)

tecnología

Producción artesanal (focalizada por producto)

1. Las tareas son más interdependientes: se destaca la importancia de las tareas y los objetivos de la organización.
2. Las tareas son ajustadas y redefinidas de una manera continua mediante la interacción entre los miembros de la organización.
3. Definición generalizada de los roles (los miembros aceptan una responsabilidad general por la realización de las tareas, más allá de una definición individual de los roles).
4. Estructura en red de control, autoridad y comunicación. Las sanciones provienen más de una comunidad de intereses que de la relación contractual.
5. No se presupone que el líder es omnisciente: los centros de conocimientos identificados están en toda la organización.
6. La comunicación es, a la vez, vertical y horizontal, lo cual depende del lugar en que se encuentra la información necesaria.
7. La comunicación adopta fundamentalmente la forma de la información y asesoramiento.
8. Se concede a los compromisos con las tareas y los objetivos de la organización un mayor valor que a la lealtad o la obediencia.
9. Se vincula la importancia y el prestigio a las asociaciones y la competencia en el entorno externo.

1. Las tareas están muy fraccionadas y especializadas: se presta poca atención a aclarar la relación entre tareas y los objetivos de la organización.
2. Las tareas tienden a quedar definidas de una manera rígida a menos que la alta dirección las modifique formalmente.
3. Definición de roles específicos (derechos, obligaciones y métodos técnicos prescritos para cada miembro).
4. Estructura jerárquica de control, autoridad y comunicación. Las sanciones provienen de un contrato entre el empleado y la organización.
5. Se presupone que la información pertinente a la situación y las operaciones de la organización le corresponde al ejecutivo principal.
6. Comunicación fundamentalmente vertical entre superior y subordinado.
7. La comunicación adopta básicamente la forma de instrucciones y decisiones emitidas por superiores, y de información y requisitos de decisiones aportadas por inferiores.
8. Insistencia en la lealtad a la organización y la obediencia a los superiores.
9. Se vincula la importancia y el prestigio a la identificación con la organización y sus miembros.

Producción en masa (focalizada por proceso)



TEMA 2. DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA

2.1. Proceso de innovación tecnológica

2.2. Difusión de la tecnología

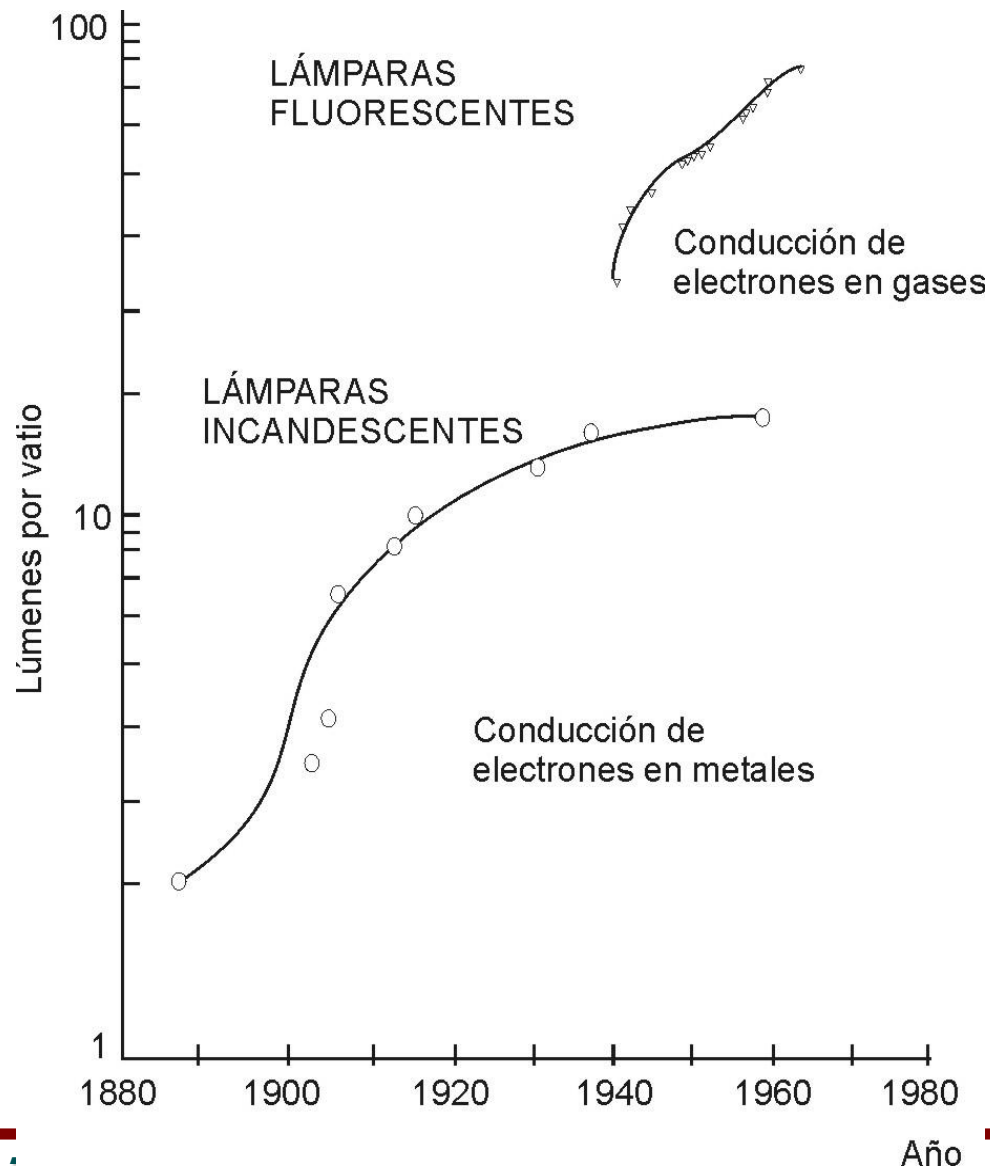
2.3. Interacción producto/proceso

2.4. Tecnología discontinua

2.5. Tecnología disruptiva

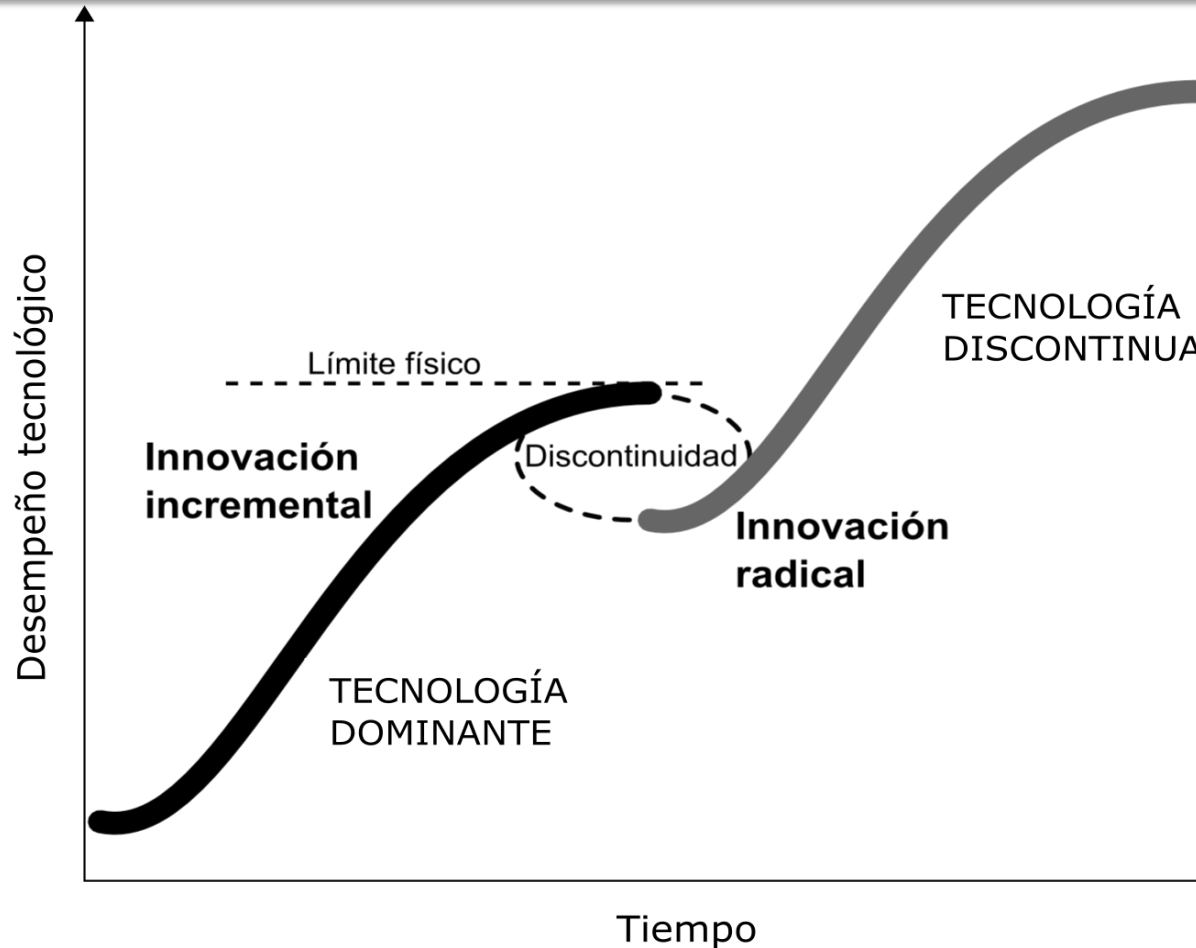


2.4. Tecnología discontinua



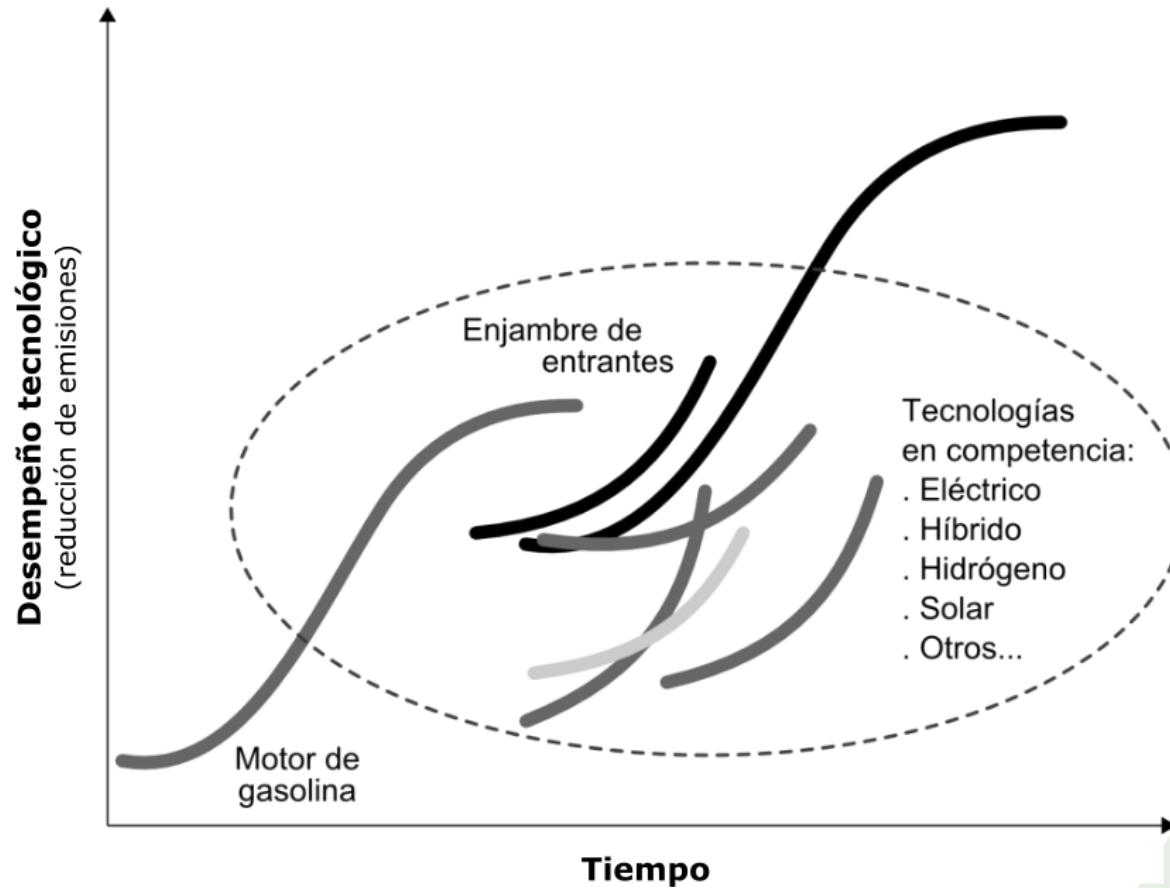


Una tecnología discontinua es aquella que desde su inicio ataca directamente el mercado principal (ataque directo)





2.4. Tecnología discontinua



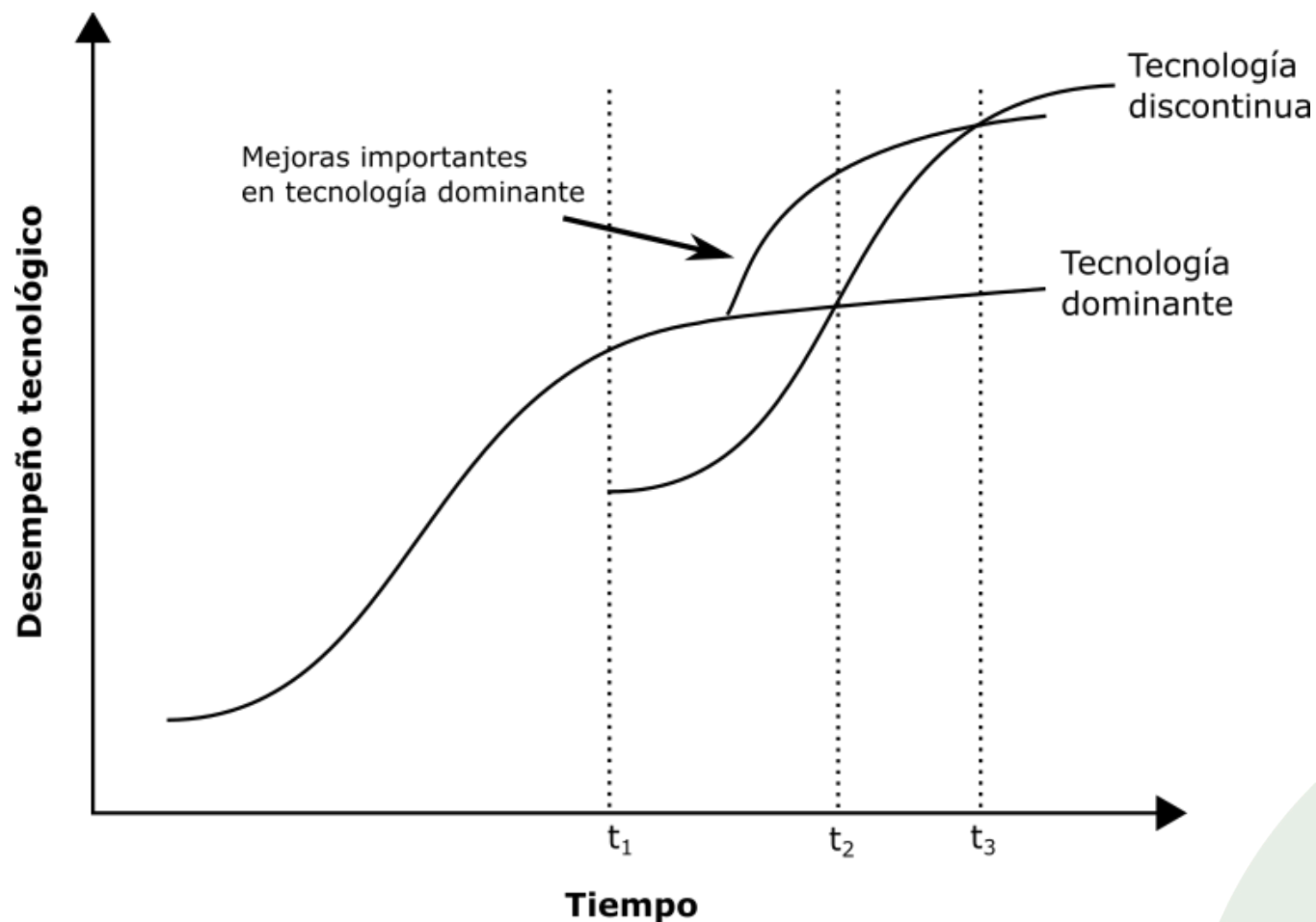


2.4. Tecnología discontinua

Industria	Discontinuidades
Máquinas de escribir	De manual a eléctrica; a procesadores de texto dedicados; a ordenadores personal
Iluminación	De lámparas de aceite a gas; a lámparas incandescentes; a lámparas fluorescentes
Fabricación de vidrio plano	De vidrio corona a vidrio moldeado a través de muchos cambios en la arquitectura del proceso; a vidrio de flotación
Hielo y refrigeración	De hielo natural recogido a hielo fabricado mecánicamente; a refrigeración; a empaquetado aséptico
Imagen	De daguerrotipo a ferrotipo; a fotografía de placa mojada; a placa seca; a película en rollo; a imagen electrónica; a imagen electrónica digital.



2.4. Tecnología discontinua





2.4. Tecnología discontinua

1868 primera fábrica hielo artificial (Nueva Orleans)

1879 30 fábricas sur de EEUU. 5 fábricas en California

1886 se recogen 25 millones tm de hielo

1889 222 fábricas de hielo

1920 industria del hielo natural desaparece

Innovaciones:

Sierras circulares accionadas por vapor

Cintas transportadoras hasta contenedores



2.4. Tecnología discontinua

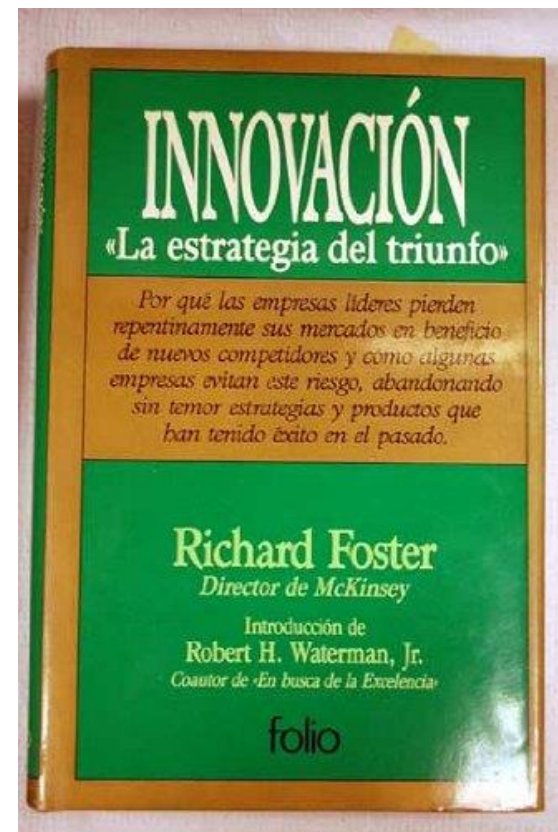
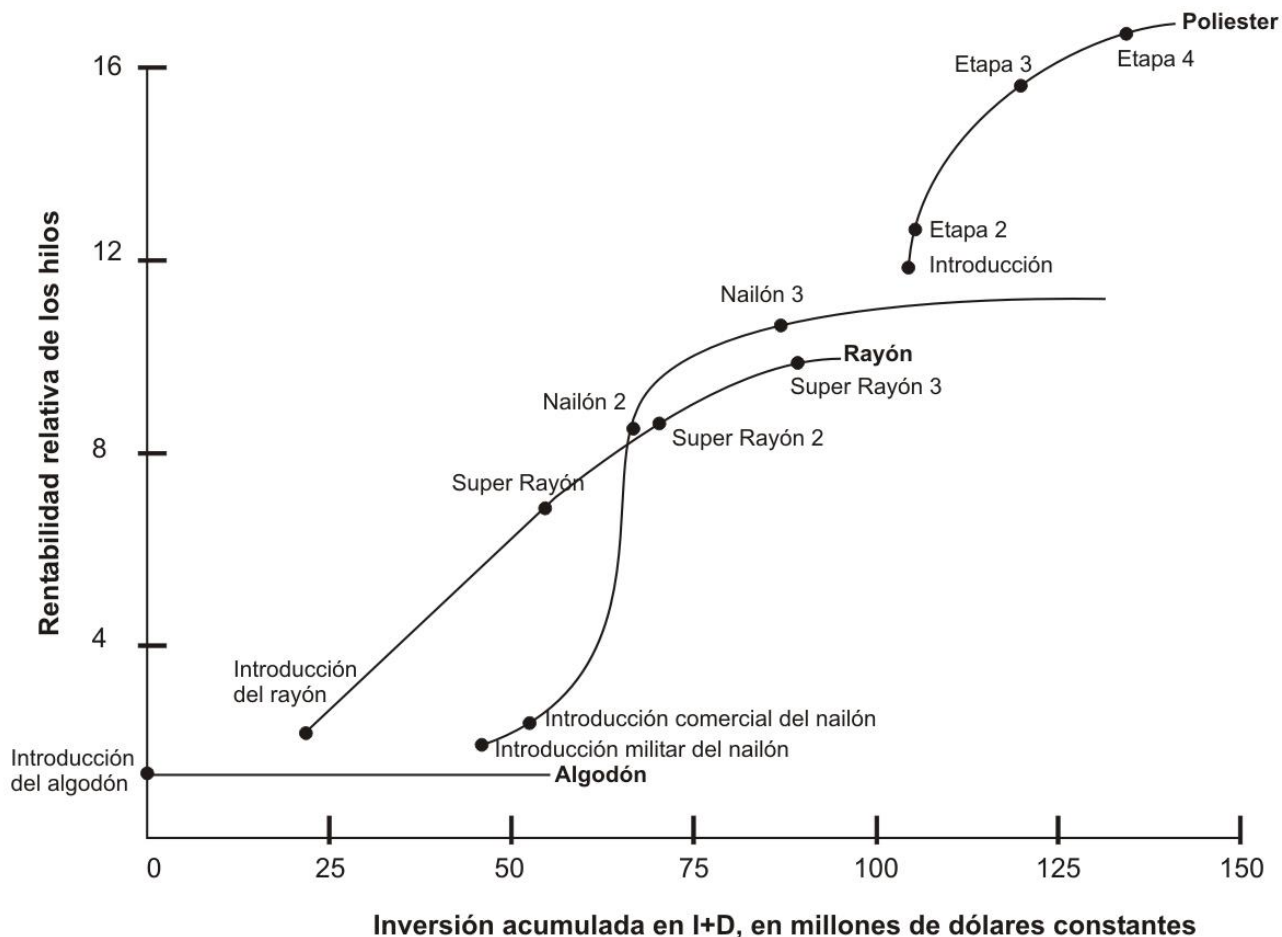
CRÍTICAS AL MODELO EN S

- ✦ Cambios inesperados en las necesidades de los usuarios pueden prolongar la vida de una tecnología que está en el límite.
- ✦ Retrasar el cambio hasta el punto de corte puede ser un error.
- ✦ Llegar al límite físico no es suficiente para el cambio.
- ✦ En algunos casos la tecnología discontinua tiene unos rendimientos superiores a la tecnología dominante.



2.4. Discontinuidades tecnológicas

Curva en S de Dupont





TEMA 2. DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA

2.1. Proceso de innovación tecnológica

2.2. Difusión de la tecnología

2.3. Interacción producto/proceso

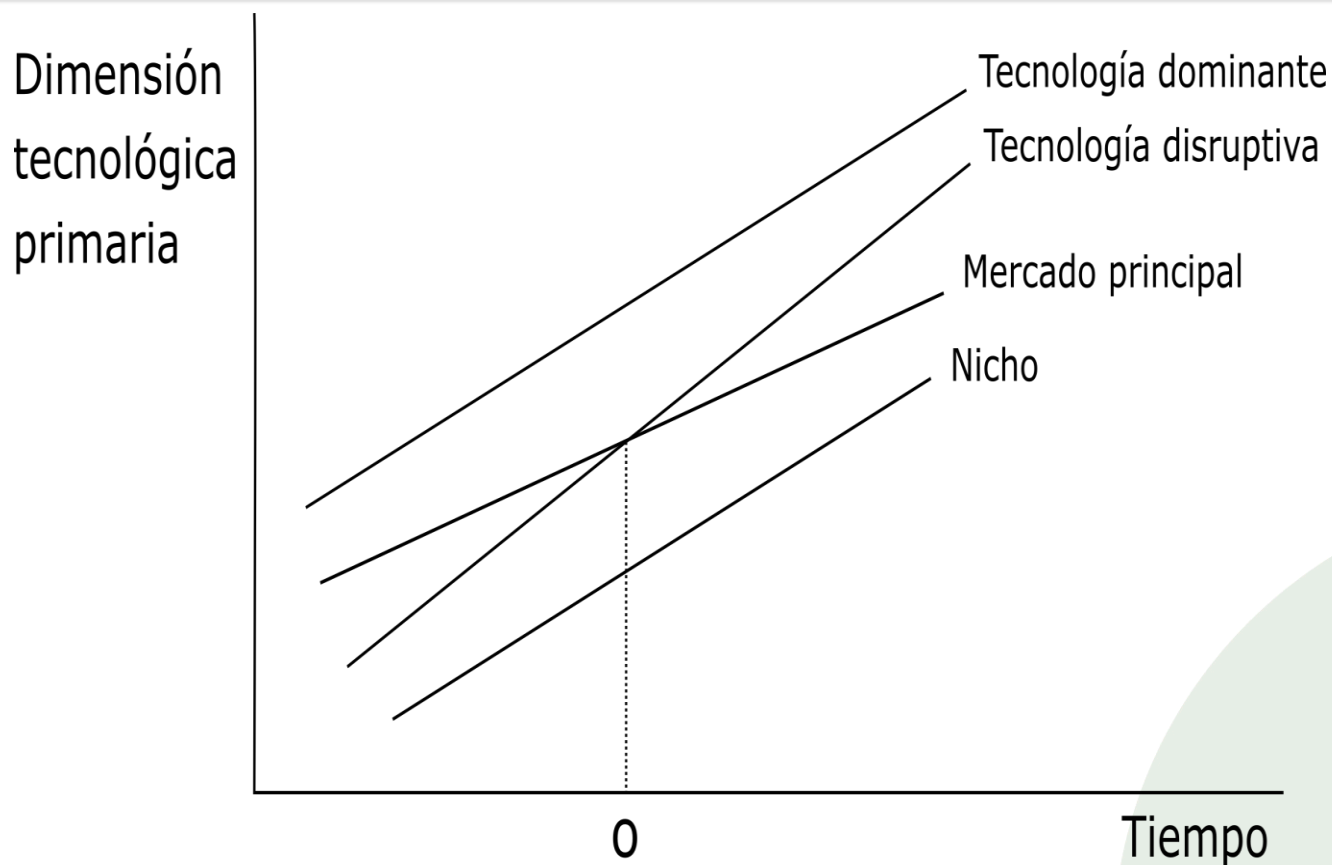
2.4. Tecnología discontinua

2.5. Tecnología disruptiva



2.5. Tecnología disruptiva

Una tecnología disruptiva es aquella que desde un nicho no atendido o un segmento (nacional o extranjero) ataca el mercado principal desplazando la métrica de desempeño con que compiten las empresas establecidas (ataque indirecto)





2.5. Tecnología disruptiva

Curvas no se cortan.

Las características funcionales que valoran los clientes cambian con el tiempo.

Excavadora mecánica:

Oruga y cables, recolectores 1-4 m³, más alcance brazo, giro 360°.
Logística, falta precisión cuchara, lentitud movimientos

Tecnología hidráulica (pala hidráulica en un tractor):

Recolector 0,3 m³, giro 180°, alcance limitado.
Drenajes, colocar tuberías, maniobrabilidad, flexibilidad

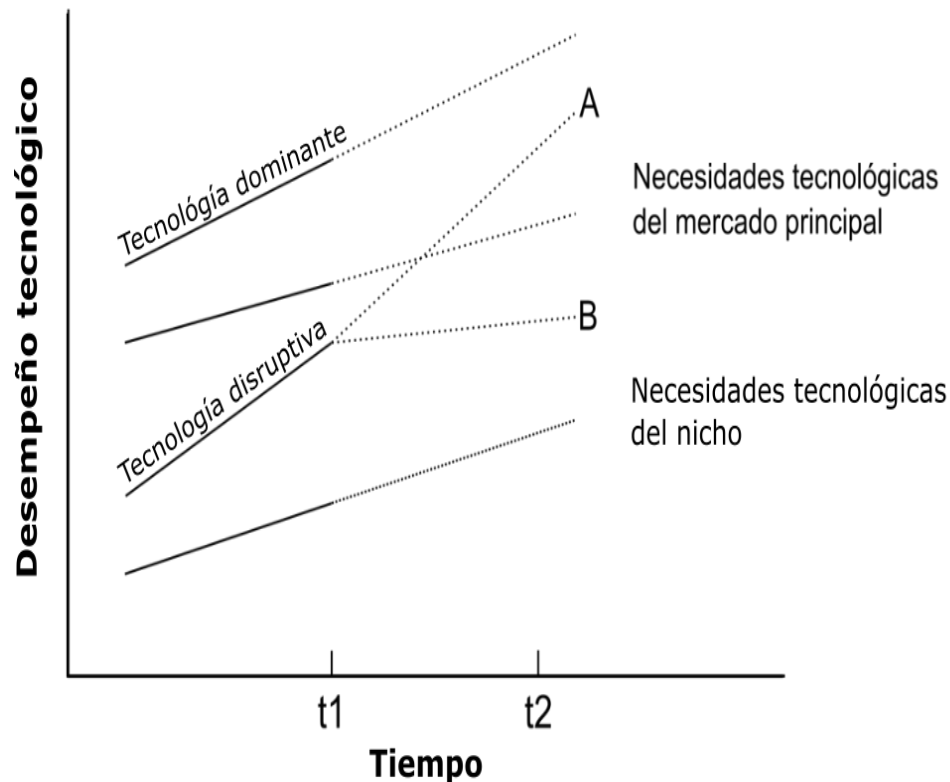
Tecnología rudimentaria:

(+) barata, (+) simple, (-) demanda (nicho), (-) margen



2.5. Tecnología disruptiva

- ✓ Empresas establecidas: **gestión de libro**
 - Escuchan a los clientes: **tiranía del mercado servido**
 - Invierten en I+D (tecnología dominante)
 - Vigilan a los competidores
- ✓ Mercados actuales proporcionan más márgenes (valor de las acciones)
- ✓ Mandos intermedios filtran la tecnología: riesgo tecnológico y riesgo de mercado
- ✓ Conocimientos tecnológicos empresas establecidas favorecen la tecnología en uso
- ✓ Innovación modular y especialización de los departamentos
- ✓ Intereses de la alta dirección



El '**dilema del innovador**' es que las empresas que buscaron el crecimiento ingresando en nichos de mercado registraron veinte veces los ingresos de las que buscaron el crecimiento en el mercado principal. Las empresas que cambiaron un 'riesgo de mercado' o riesgo de que no se desarrollase finalmente un nuevo mercado para una tecnología emergente por un 'riesgo competitivo' o riesgo de ingresar en un mercado teniendo que enfrentarse a competidores ya consolidados hicieron un pésimo negocio.

