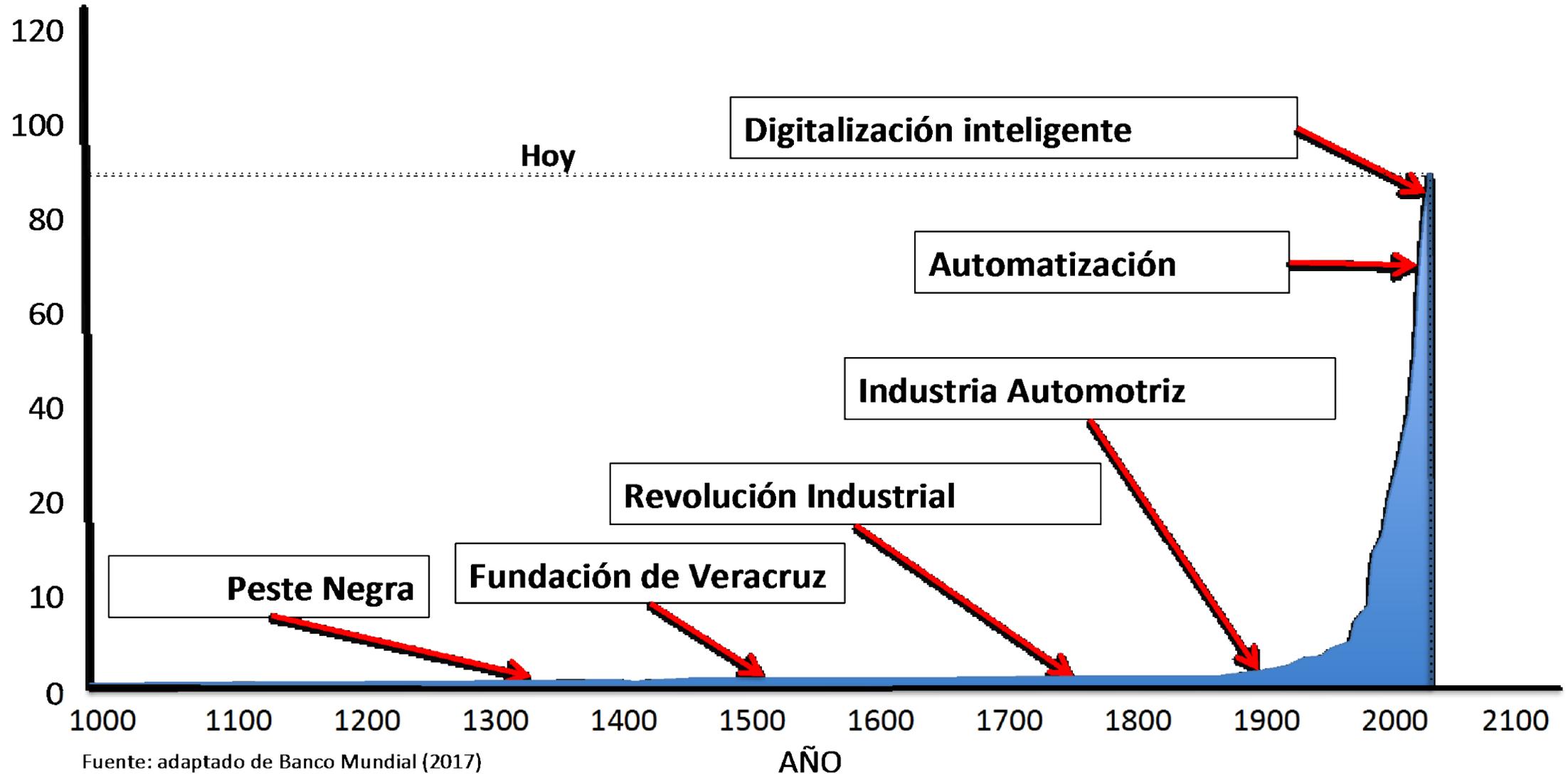


**La gran transición:  
retos y oportunidades del  
cambio tecnológico  
exponencial  
y el papel de la educación  
superior para afrontarlas**

# Historia de la economía mundial ante el progreso tecnológico

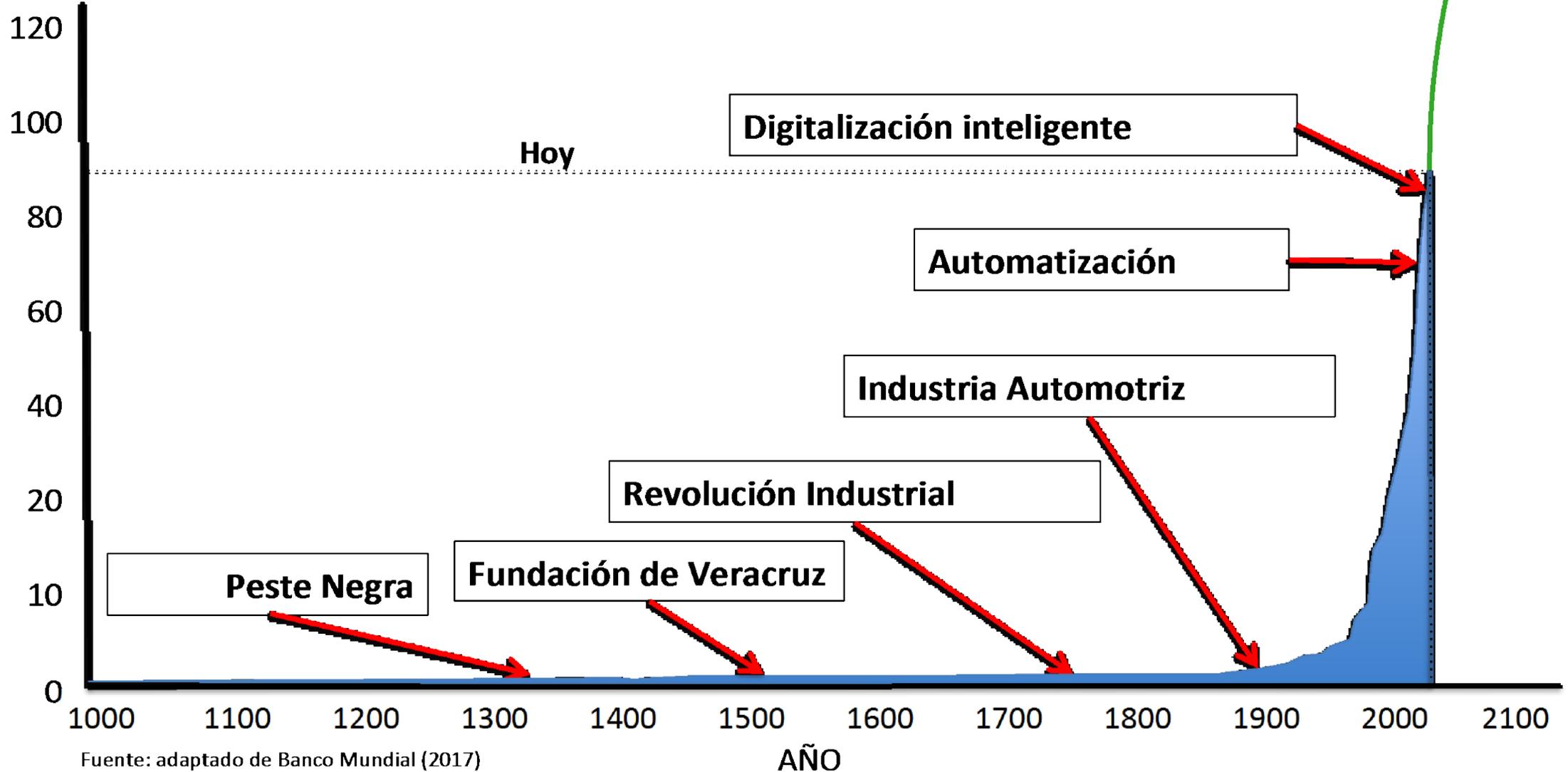
Economía mundial en  
billones de dólares



# Futuro de la economía mundial ante el progreso tecnológico

## ESCENARIO 1: ABUNDANCIA

Economía mundial en billones de dólares

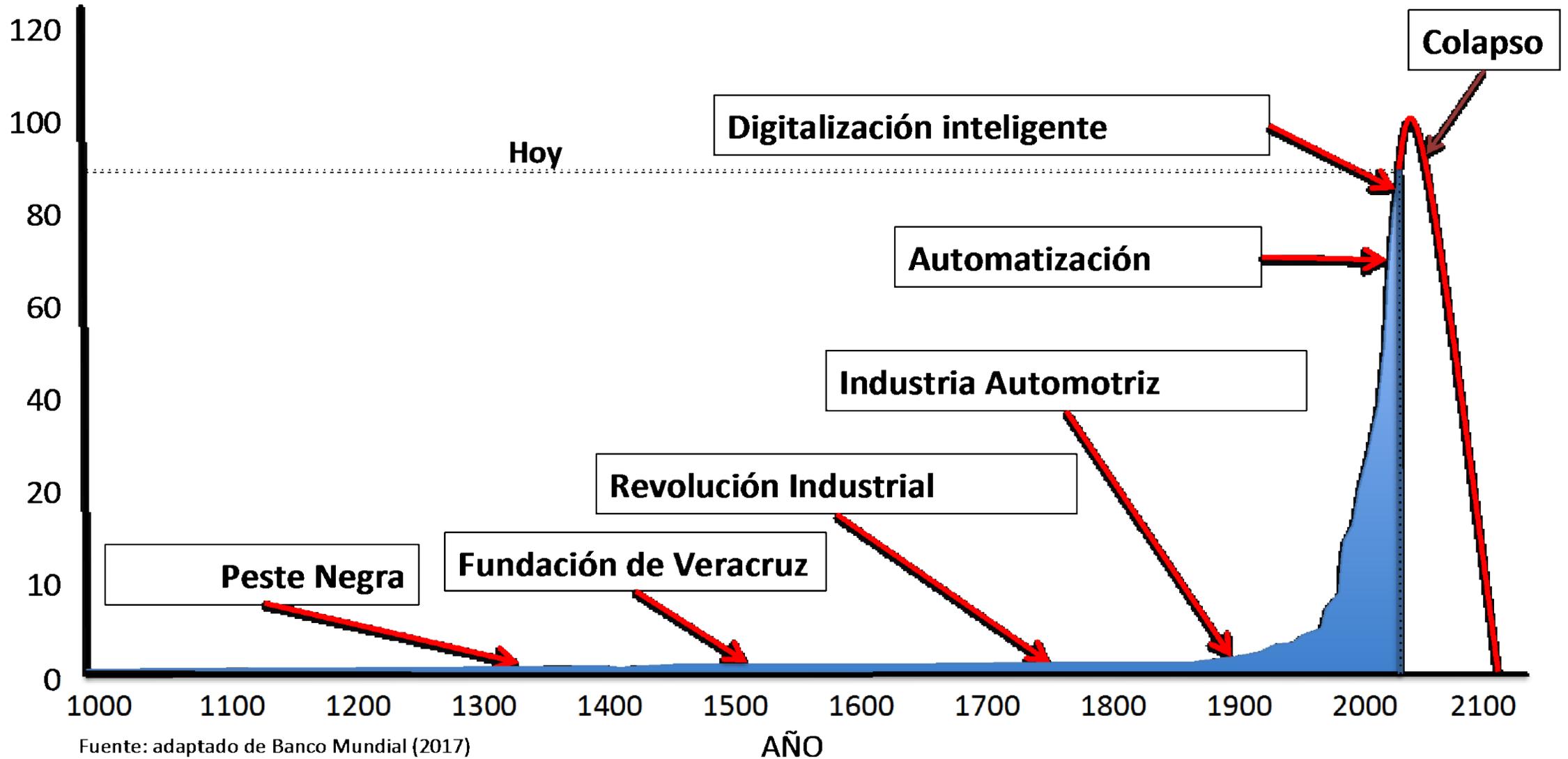


Fuente: adaptado de Banco Mundial (2017)

# Futuro de la economía mundial ante el progreso tecnológico

## ESCENARIO 2: COLAPSO

Economía mundial en  
billones de dólares



# Futuro de la economía mundial ante el progreso tecnológico: ¿ABUNDANCIA o COLAPSO?

La humanidad está en un punto de inflexión:

- impulsada por dinámicas altamente disruptivas:
  - medioambiente
  - población
  - desigualdad
  - guerras cibernéticas
  - cambio tecnológico acelerado

Hasta ahora, el progreso tecnológico ha desempeñado generalmente un papel positivo

PERO, a diferencia de otros períodos de gran transformación, hoy los efectos son

- Globales
- Inmediatos
- Profundos
- Cada vez más irreversibles

*Todo depende de lo que hagamos hoy*

# El futuro será muy distinto del presente

Los pronósticos de expertos están divididos

## Del lado optimista

Soluciones a:

- pobreza, hambre, ignorancia, enfermedad, violencia, escasez
- desatar fuerzas creativas y colaborativas de toda la humanidad
- igualdad de oportunidades y seguridades, sin dejar a nadie atrás
- desarrollo sostenible

## Del lado pesimista

Tropiezos con

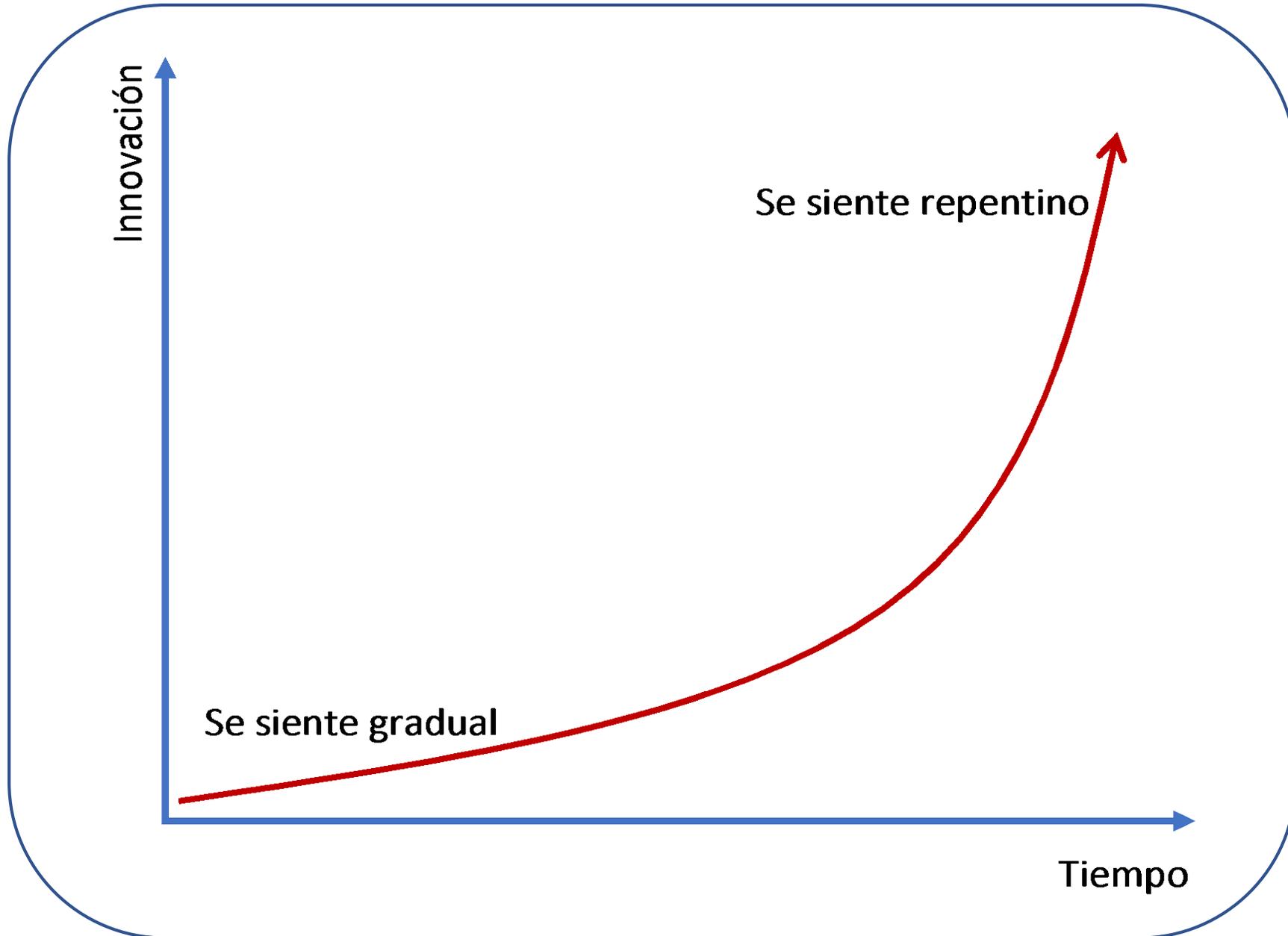
- colapso climático-ambiental
- desempleo masivo
- desigualdad extrema
- conflicto entre seguridad pública y privacidad personal
- lucha entre democracia liberal y autoritarismo digital
- mientras más poderosas y complejas las tecnologías, más cosas pueden salir mal

***Las oportunidades y los desafíos tecnológicos son tan urgentes de abordar como el cambio climático***



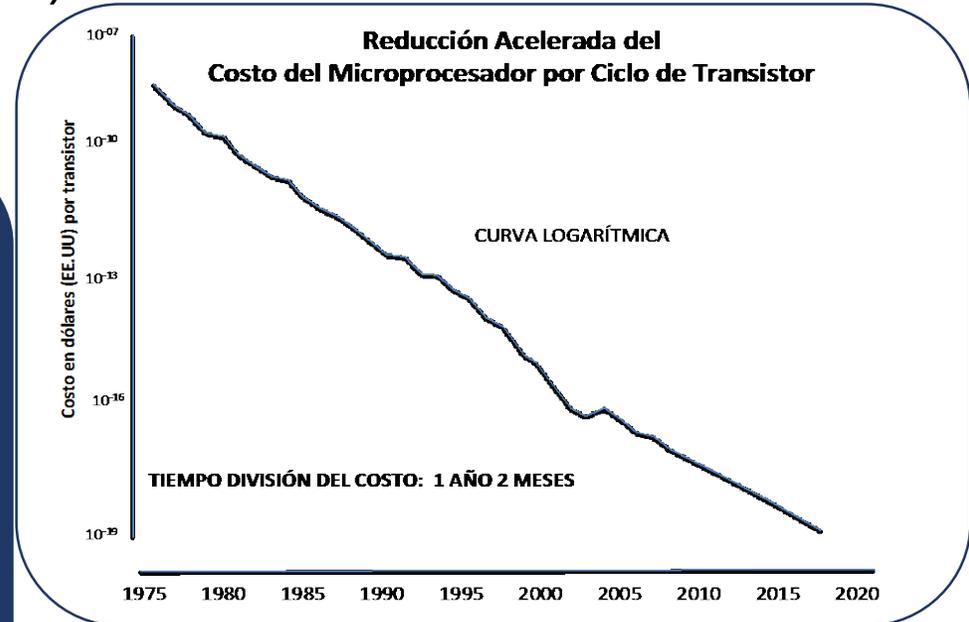
**¿Qué es el cambio tecnológico  
exponencial?**

# Curva Exponencial

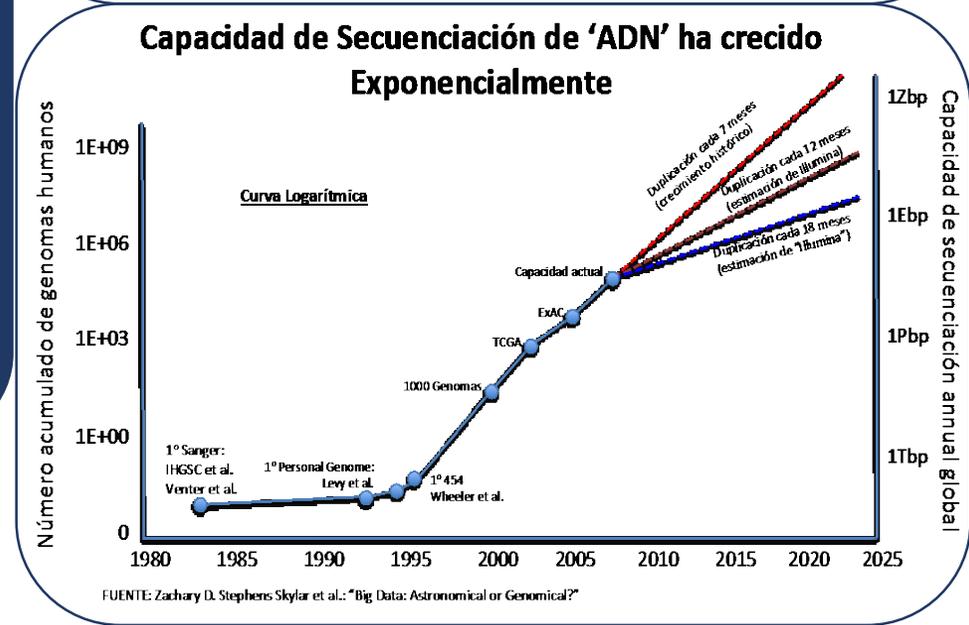
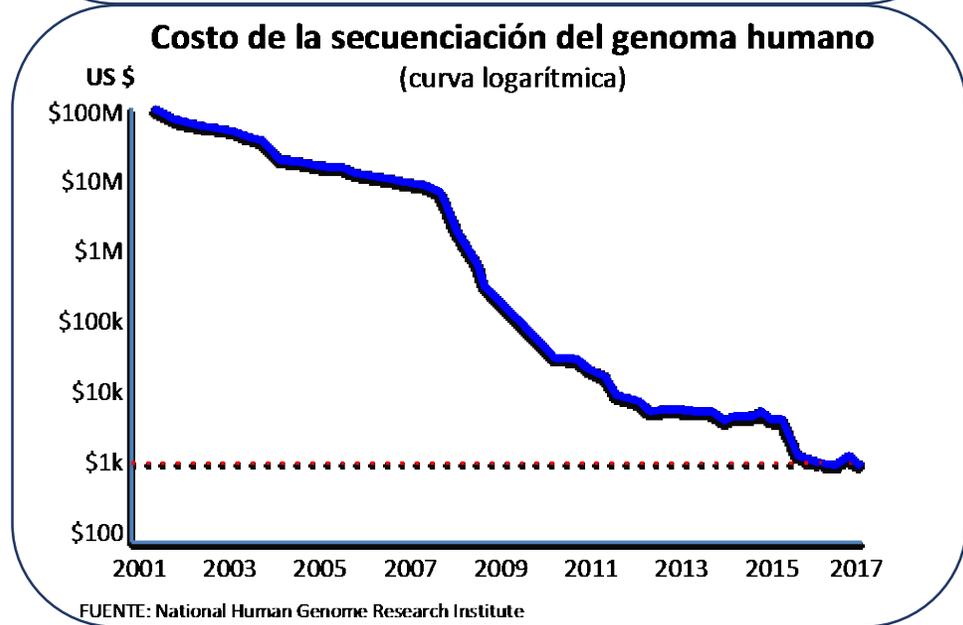


# Aceleración Tecnológica

(Ejemplos: escala logarítmica)



- Avanzan exponencialmente:**
- Alcance
  - Rapidez
  - Eficiencia
  - Menor Costo
  - Capacidades
  - Sinergia

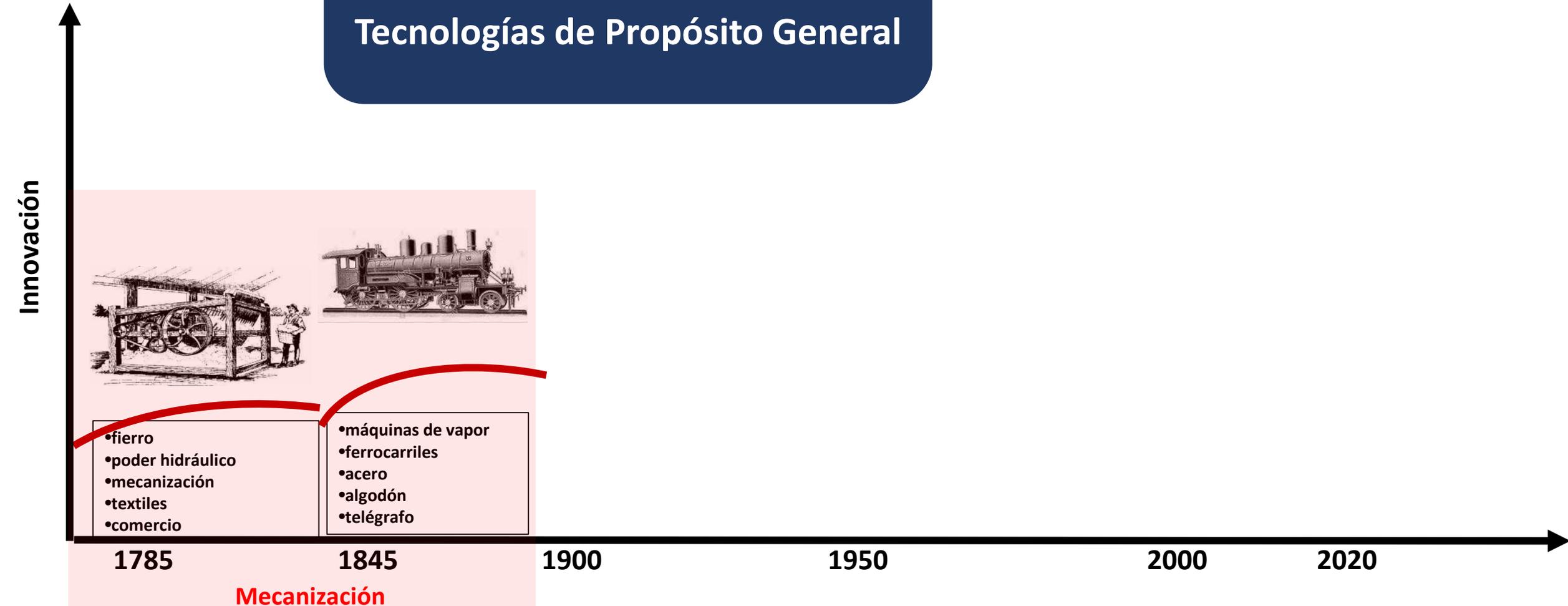


FUENTE: National Human Genome Research Institute

FUENTE: Zachary D. Stephens Skylar et al.: "Big Data: Astronomical or Genomical?"

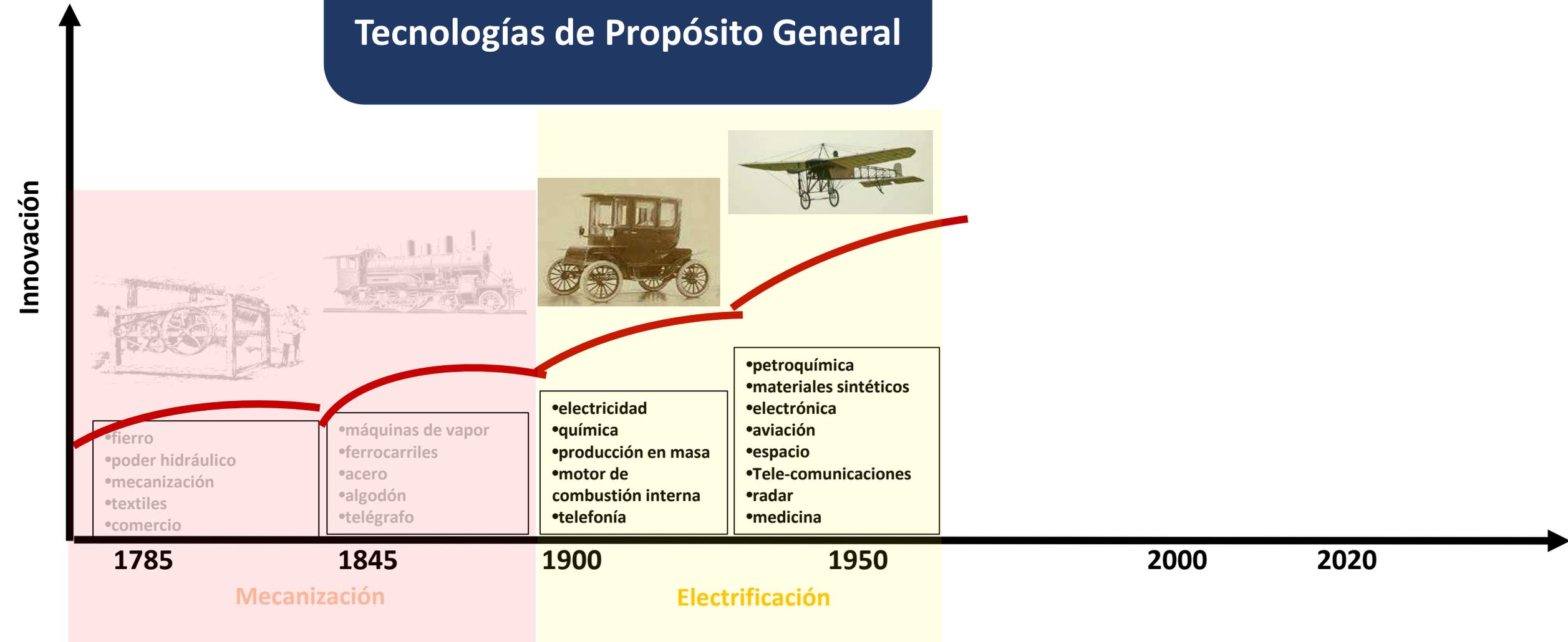
# El futuro será muy distinto del presente

Eras de Progreso  
Tecnológico:  
Tecnologías de Propósito General



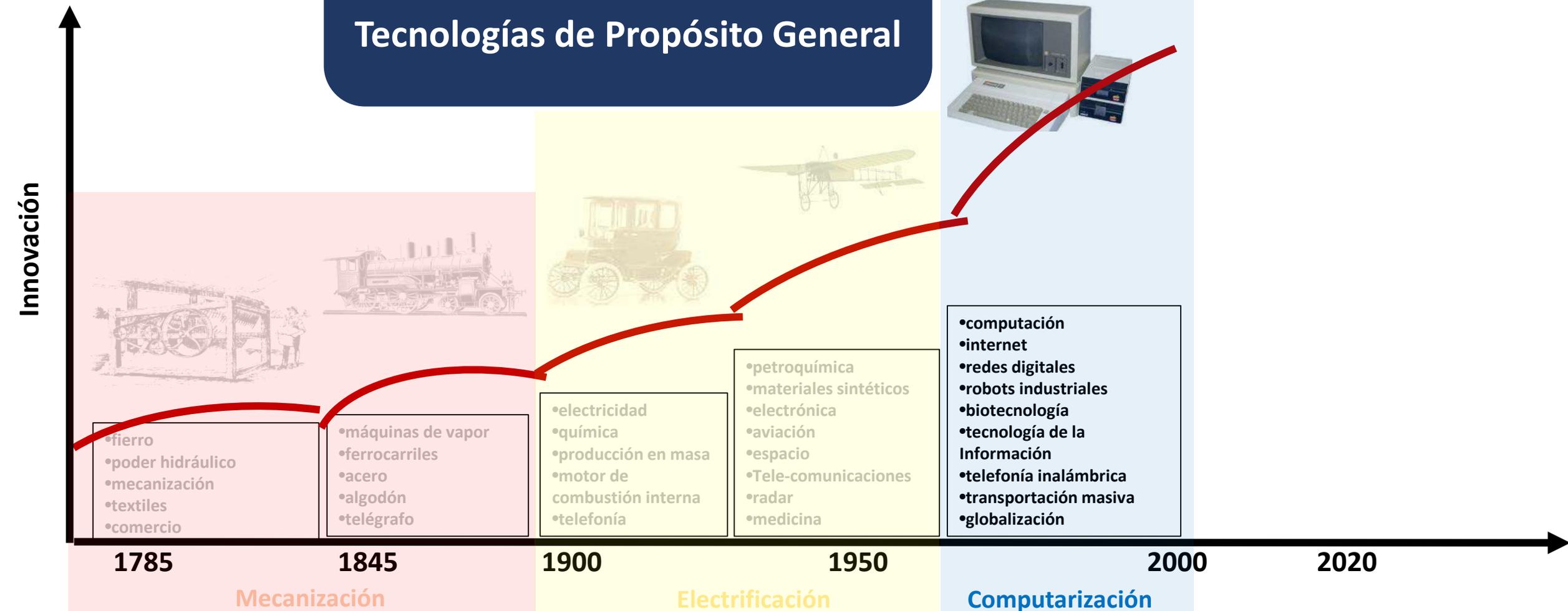
# El futuro será muy distinto del presente

## Eras de Progreso Tecnológico: Tecnologías de Propósito General



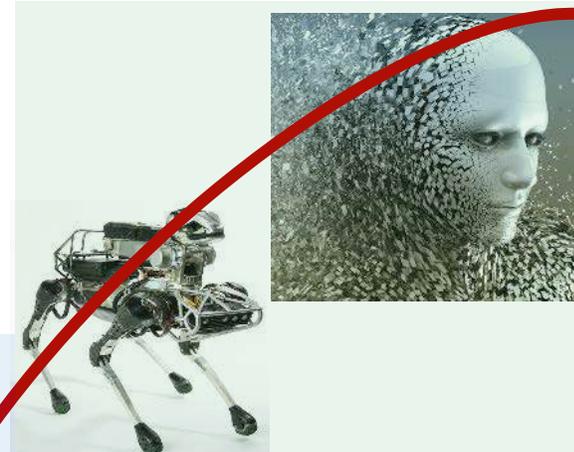
# El futuro será muy distinto del presente

## Eras de Progreso Tecnológico: Tecnologías de Propósito General

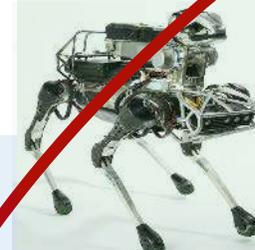


# El futuro será muy distinto del presente

## Eras de Progreso Tecnológico: Tecnologías de Propósito General



Innovación



- fierro
- poder hidráulico
- mecanización
- textiles
- comercio

- máquinas de vapor
- ferrocarriles
- acero
- algodón
- telégrafo

- electricidad
- química
- producción en masa
- motor de combustión interna
- telefonía

- petroquímica
- materiales sintéticos
- electrónica
- aviación
- espacio
- Tele-comunicaciones
- radar
- medicina

- computación
- internet
- redes digitales
- robots industriales
- biotecnología
- tecnología de la Información
- telefonía inalámbrica
- transportación masiva
- globalización

- alta capacidad computacional
- autoaprendizaje de las máquinas
- digitalización inteligente
- hiperconectividad 5G +
- internet de Cosas universal
- energía renovable
- robótica inteligente
- biotecnología, genómica y vida sintética
- medicina individualizada
- nanotecnología avanzada y nanotubos
- ecología industrial y química verde
- realidad virtual y aumentada
- impresión 4D ubicua
- vehículos autónomos
- blockchain ubicuo
- traducción universal
- neurotecnología avanzada e interface cerebro-computadora
- inteligencia artificial general

1785

1845

1900

1950

2000

2020

Mecanización

Electrificación

Computarización

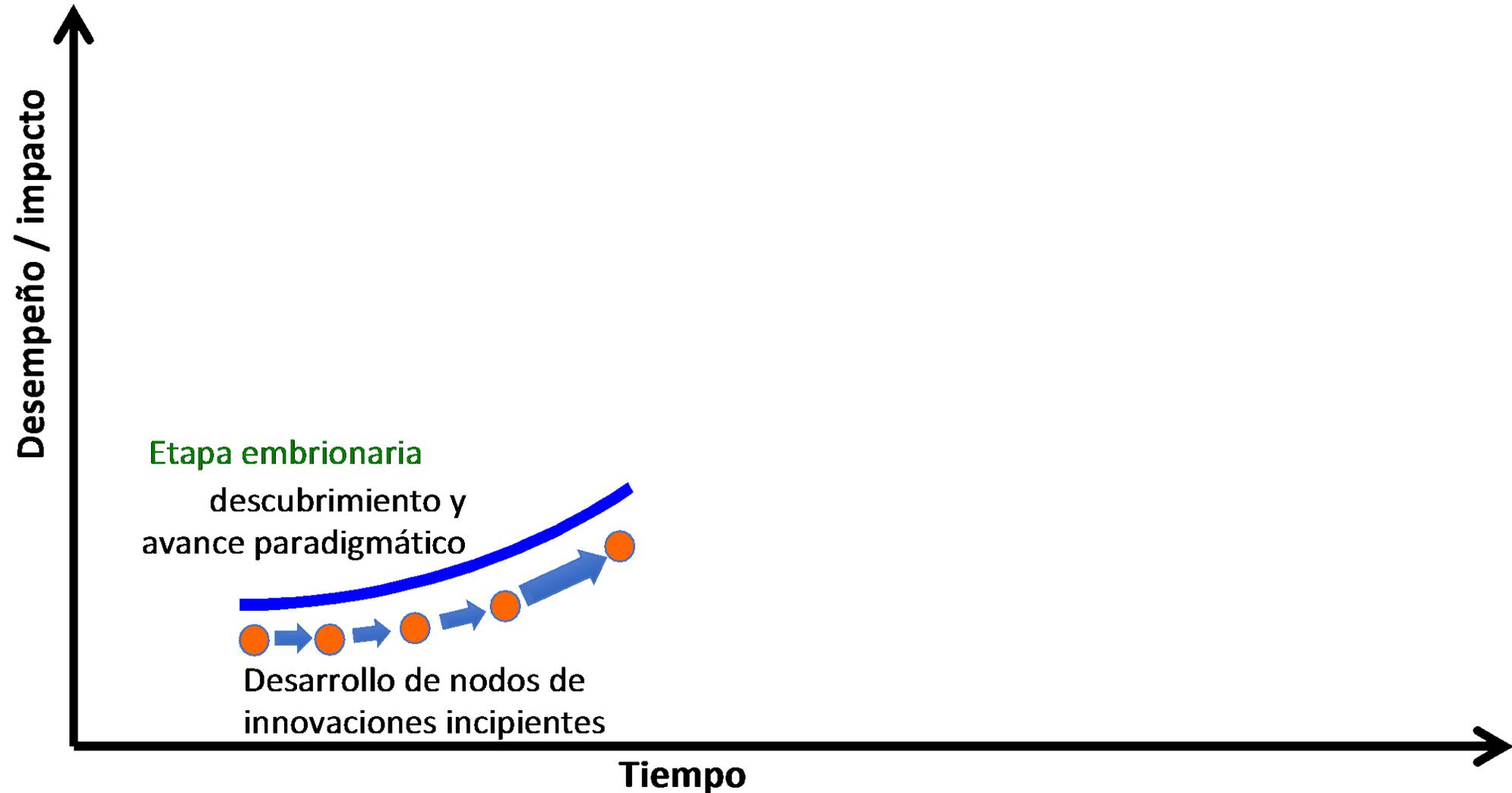
Inteligencia Artificial



**¿Por qué el cambio  
tecnológico es exponencial?**

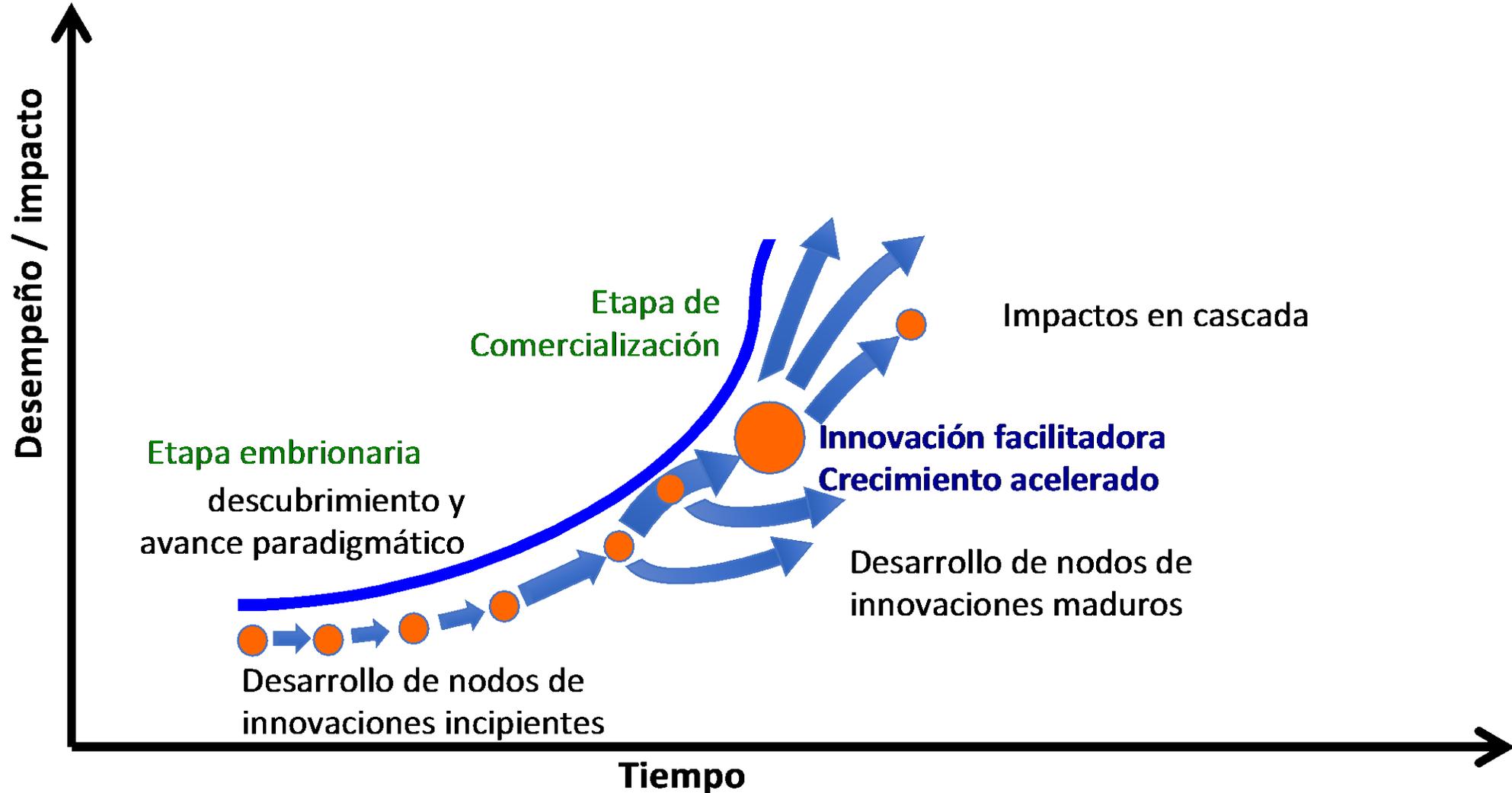
# Paradigma Tecnológico

*Las tecnologías de propósito general generan cientos de innovaciones, nuevas industrias y servicios que transforman la economía*



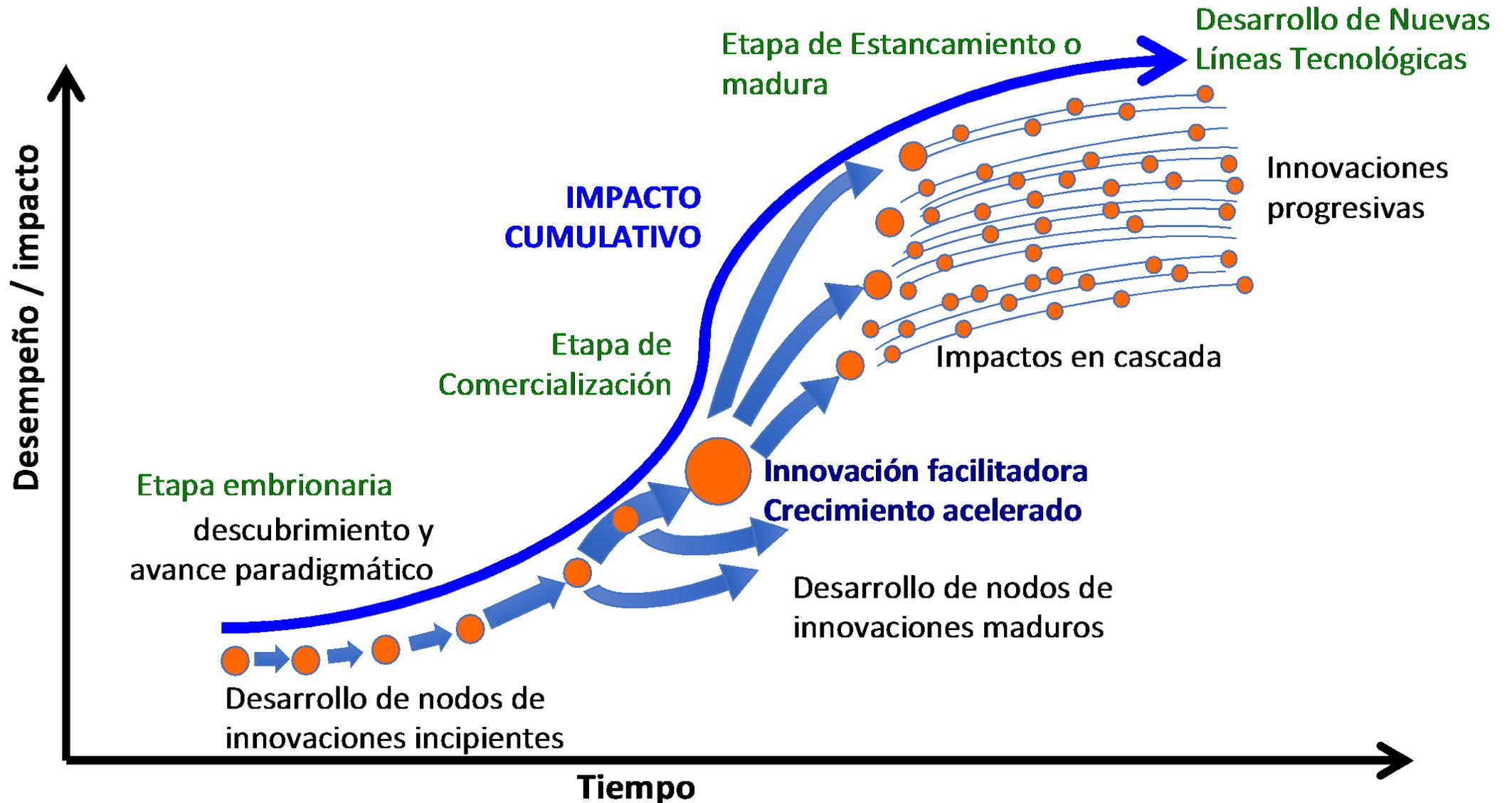
# Paradigma Tecnológico

*Las tecnologías de propósito general generan cientos de innovaciones, nuevas industrias y servicios que transforman la economía*



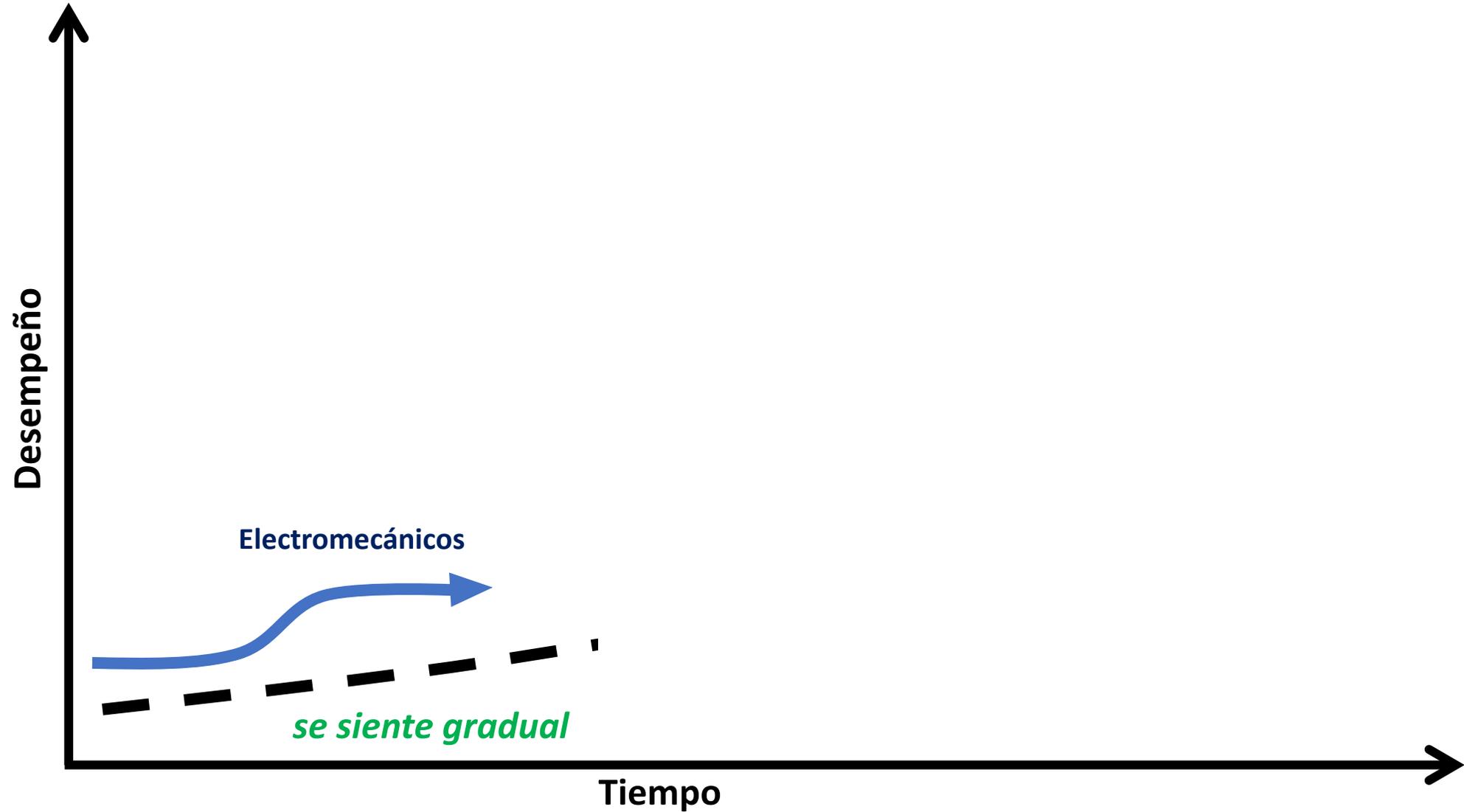
# Paradigma Tecnológico

*Las tecnologías de propósito general generan cientos de innovaciones, nuevas industrias y servicios que transforman la economía*



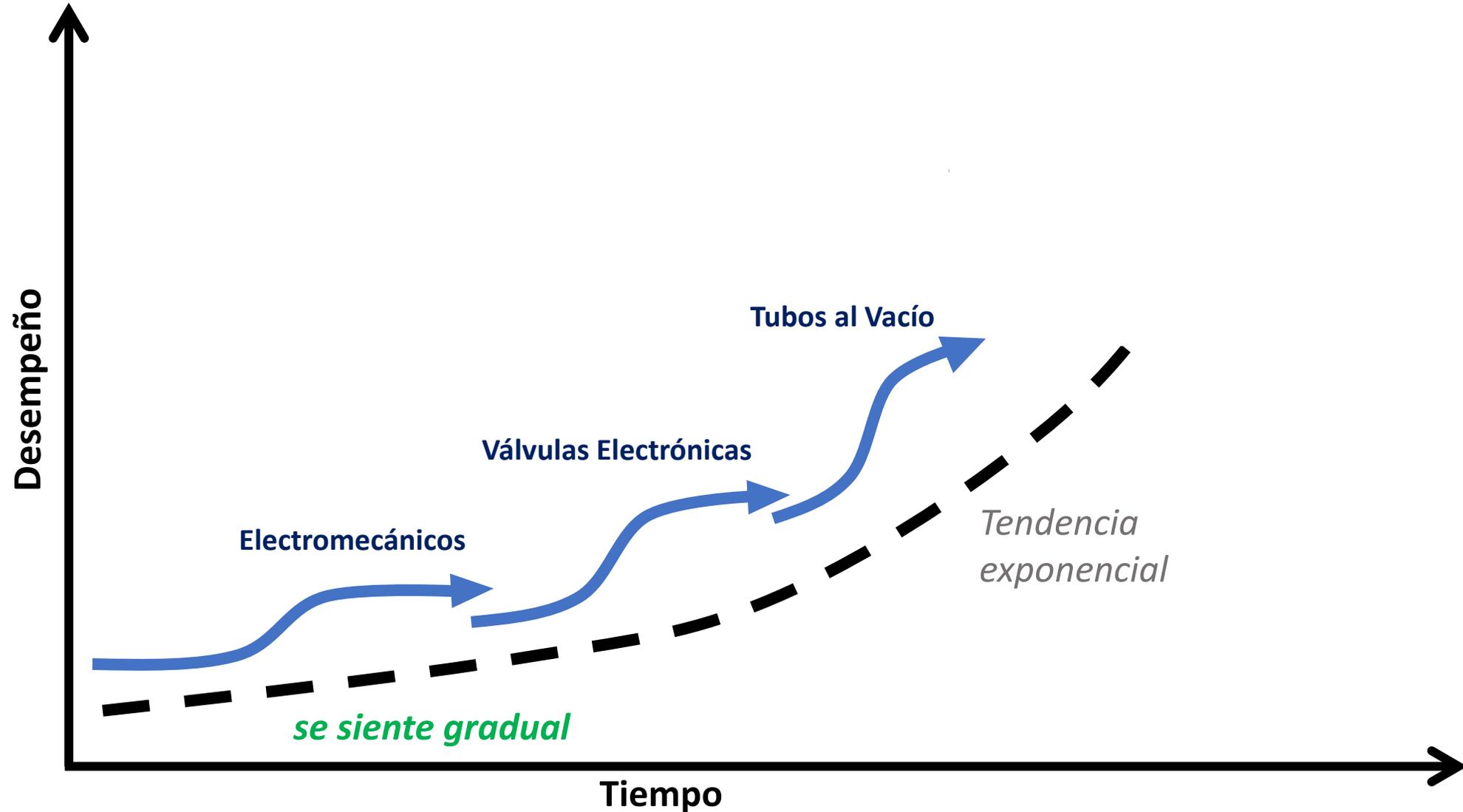
# Aceleración Tecnológica

*Paradigmas Tecnológicos Computacionales*



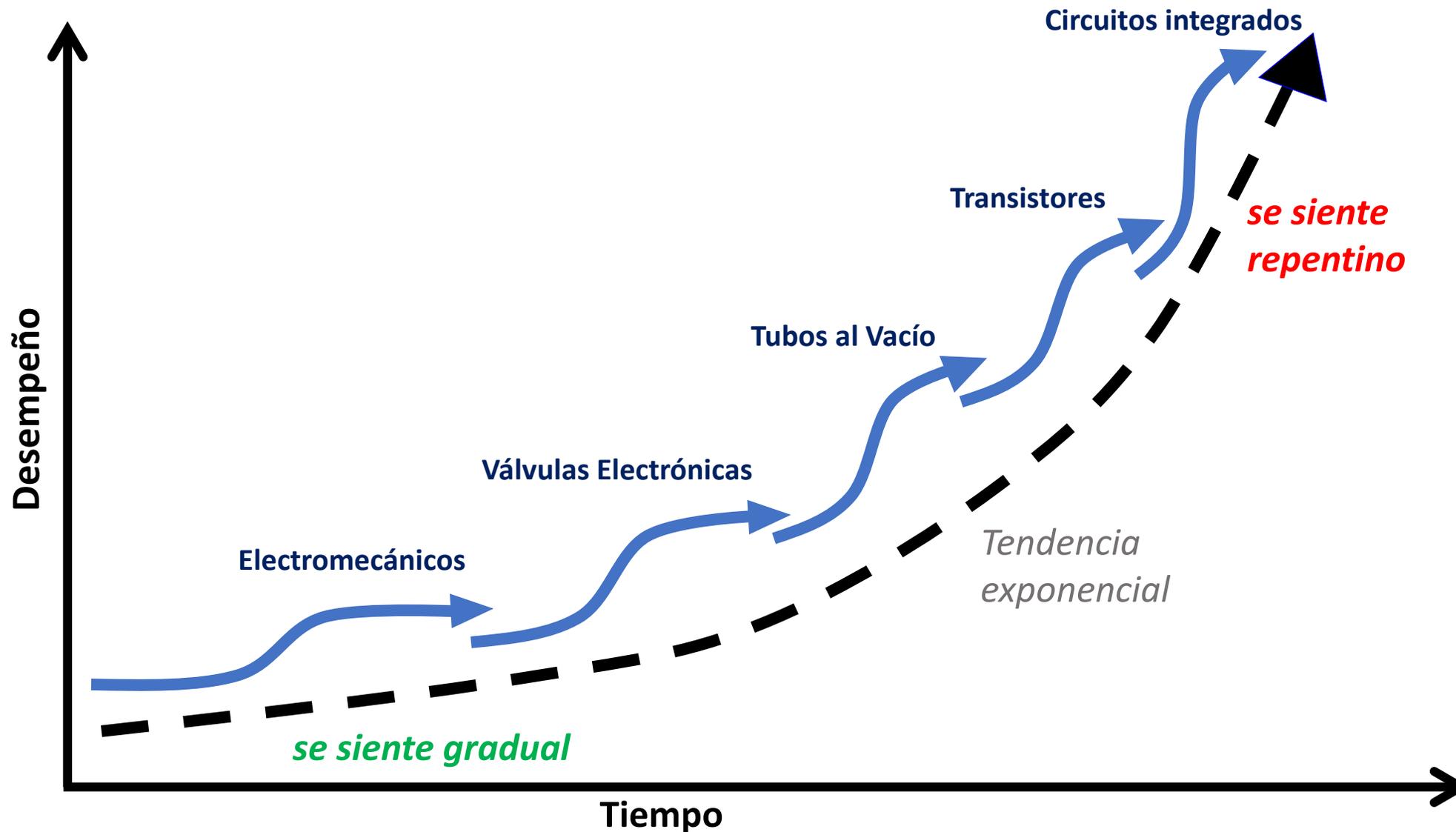
# Aceleración Tecnológica

*Paradigmas Tecnológicos Computacionales*



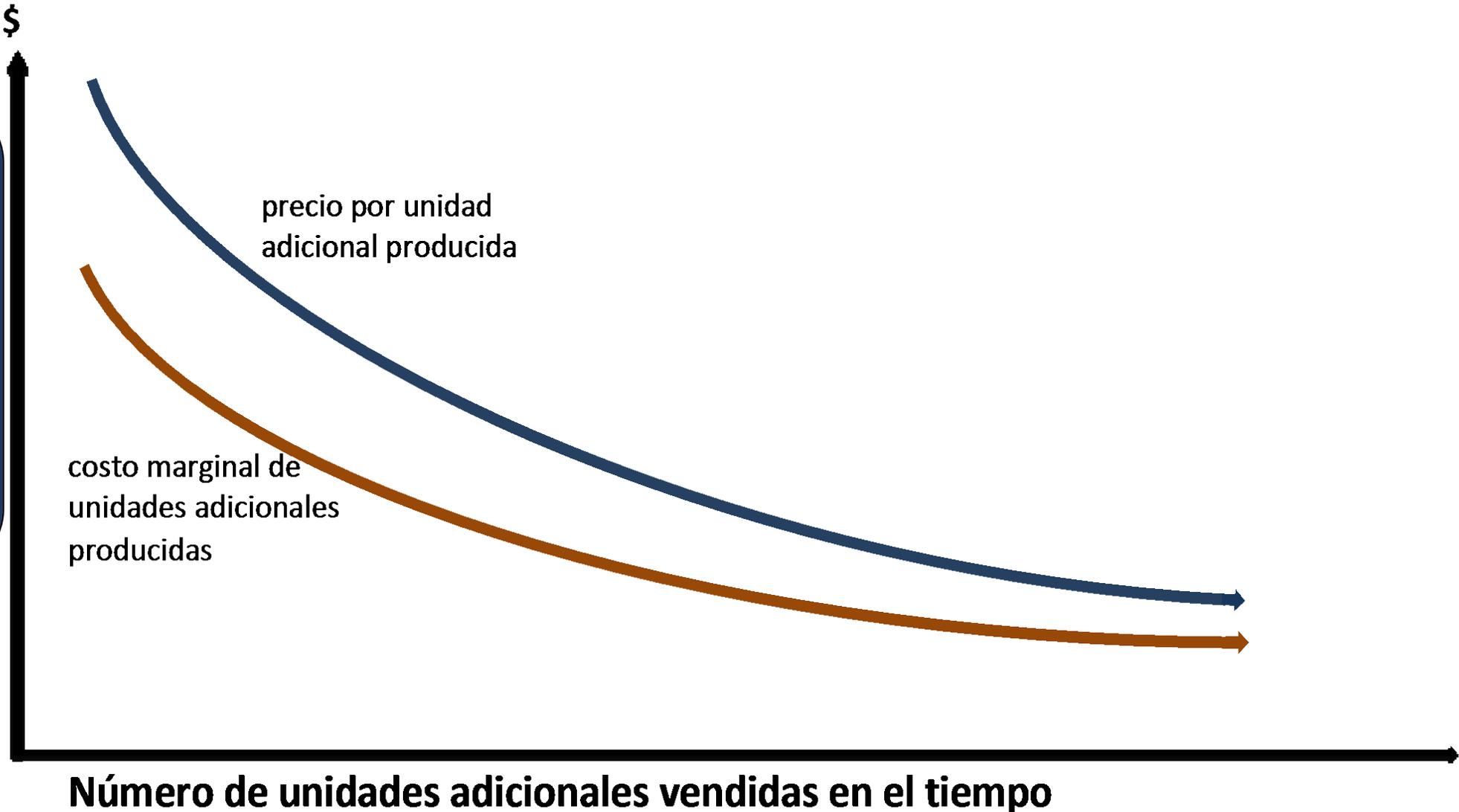
# Aceleración Tecnológica

## Paradigmas Tecnológicos Computacionales



# DEFLACIÓN TECNOLÓGICA ESTRUCTURAL

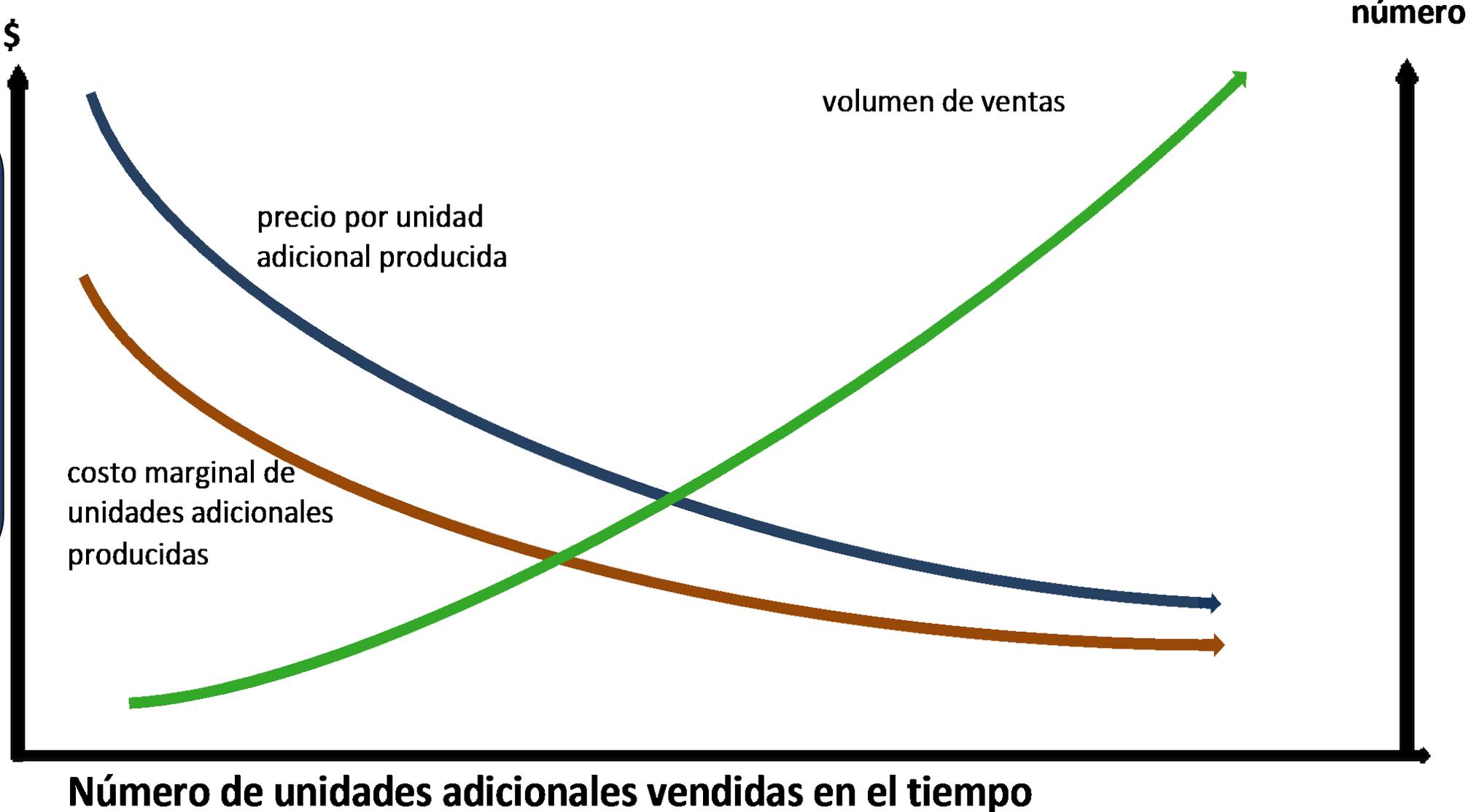
(evolución hipotética)



*El progreso tecnológico acelerado está empotrado en el engranaje de las fuerzas de mercado*

# DEFLACIÓN TECNOLÓGICA ESTRUCTURAL

(evolución hipotética)

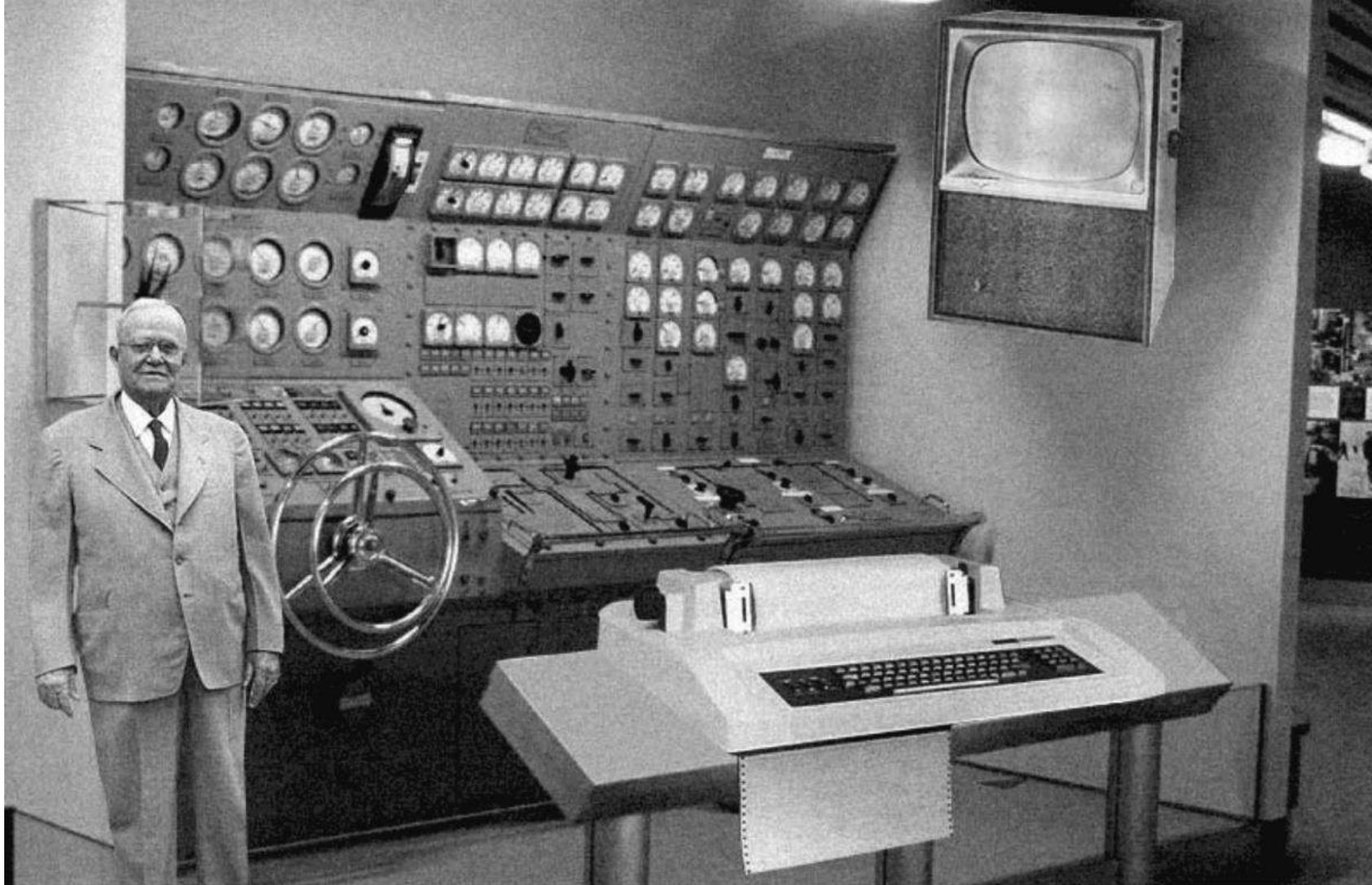


*El progreso tecnológico acelerado está empotrado en el engranaje de las fuerzas de mercado*



# Ejemplos de tecnologías emergentes

Cómo se visualizaba en **1954** una computadora en 50 años (**2004**)



# Primera computadora personal **1981**



## Primera Mac de color - 1990



# Computadora típica de IBM - 2000



Un futuro muy distinto al que se imaginaron en 1954 - iMac **2004**





Sin embargo, no se llegó a esta realidad distópica  
concebida en 1968

“Lo siento, Dave. Temo que no  
puedo hacer eso.”

# 1956

Primer sistema automatizado de telefonía móvil para vehículos privados (lanzado en Suecia)



- **Costo:** No se podía comprar. Se pagaba renta mensual enorme
- **Peso:** 40Kg (mas una batería extra para el vehículo)
- Tenia un alcance de 25km
- **Funciones:** 1

# 1983

## Motorola Dynatac



- **Costo:** US \$4,000
- **Peso:** 790g
- **Pantalla:** 1.5", 84 x 48 pix
- **Duración:** 30mins (uso activo)
- **Almacenamiento:** 30 números
- **Funciones:** 2

# 2002

## Nokia 3310



- **Costo:** US \$170
- **Peso:** 133g
- **Pantalla:** 1.5", 84 x 48 pix
- **Duración:** 2.5hrs (uso active)
- **Almacenamiento:** 100 números + juegos etc.
- **Funciones:** 4

# 2007

## Nokia 6500 Slide



- **Costo:** US \$730
- **Peso:** 120g
- **Pantalla:** 2.6 in, 240x320 pix
- **Duración:** 4hrs (uso active)
- **Almacenamiento:** hasta 8GB
- **Cámara:** Dos, 5MP
- **Funciones:** Decenas

# 2017 iPhone X



- **Costo:** US \$999
- **Peso:** 174g
- **Pantalla:** 5.8", 2436 x 1125 pix
- **Duración:** 21 hrs (uso active)
- **Almacenamiento:** 256 GB
- **Cámara:** Dos, 12 MP
- **Funciones:** Cientos (y miles de apps)

# iPhone X y el poder computacional de **NASA** cuando se llegó a la Luna (1969) (Apollo Guidance Computer, AGC)

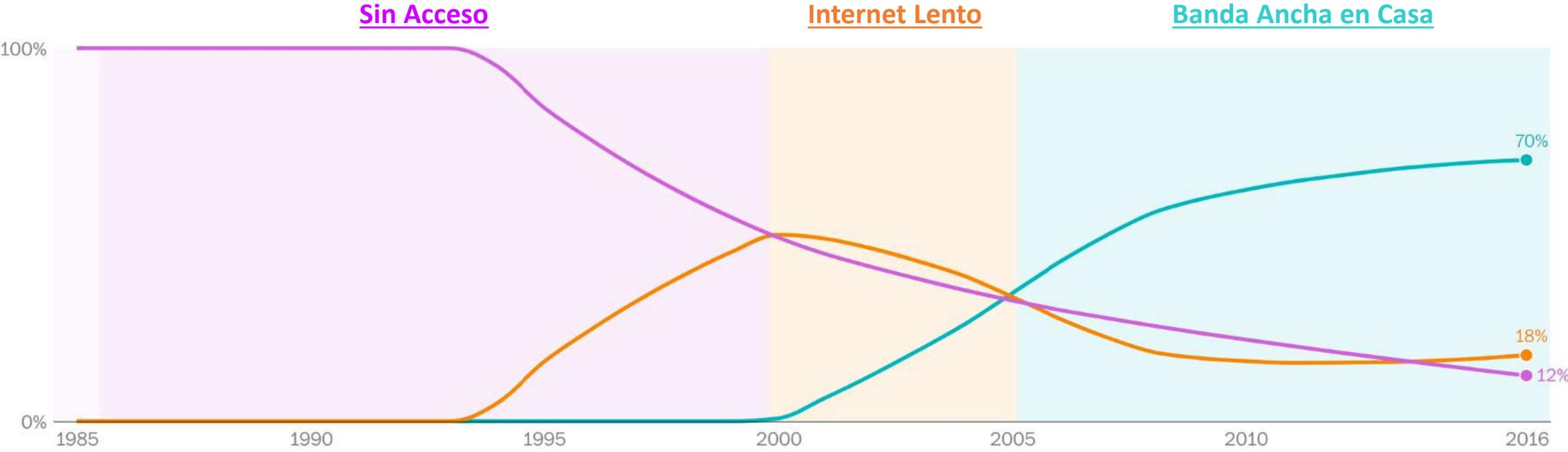


## “iPhone X” vs “NASA (AGC)”:

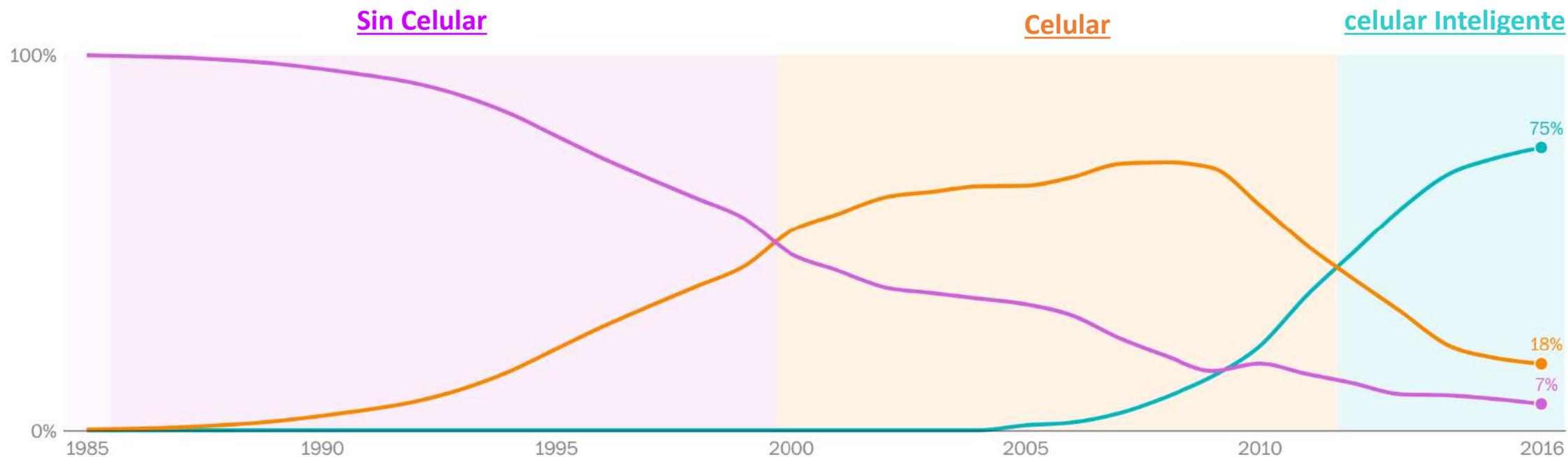
- procesa 700 veces más rápido
- 750,000 veces más memoria RAM
- 8,000,000 veces más almacenamiento
- 184 veces más ligero
- 3,500 veces más barato
- cientos de funciones
- miles de ‘apps’ que, como SIRI (NASA no tenía)
- cuenta con GPS, a diferencia de NASA
- total movilidad



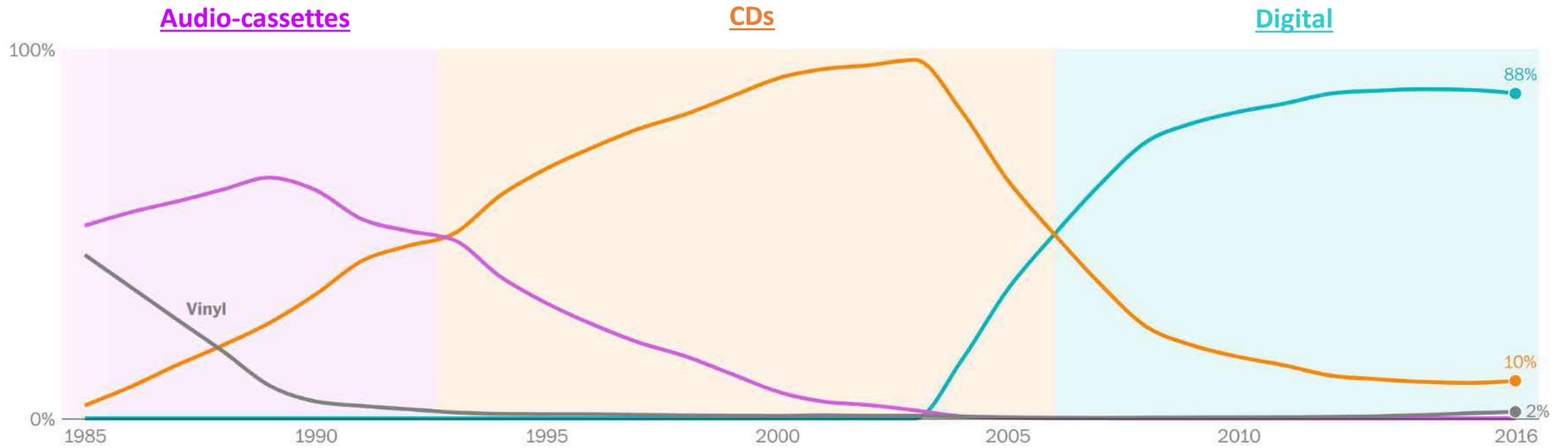
# Acceso a la Internet (países desarrollados)



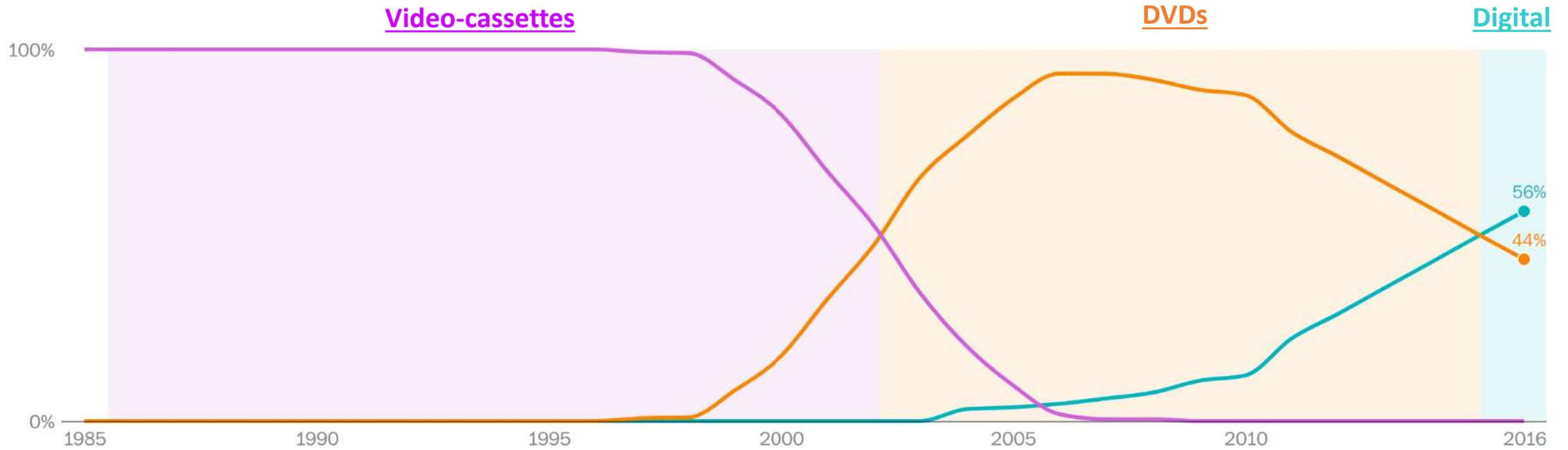
# Proporción de la población que usa celulares (países desarrollados)



# Medio avanzado de escuchar música (países desarrollados)

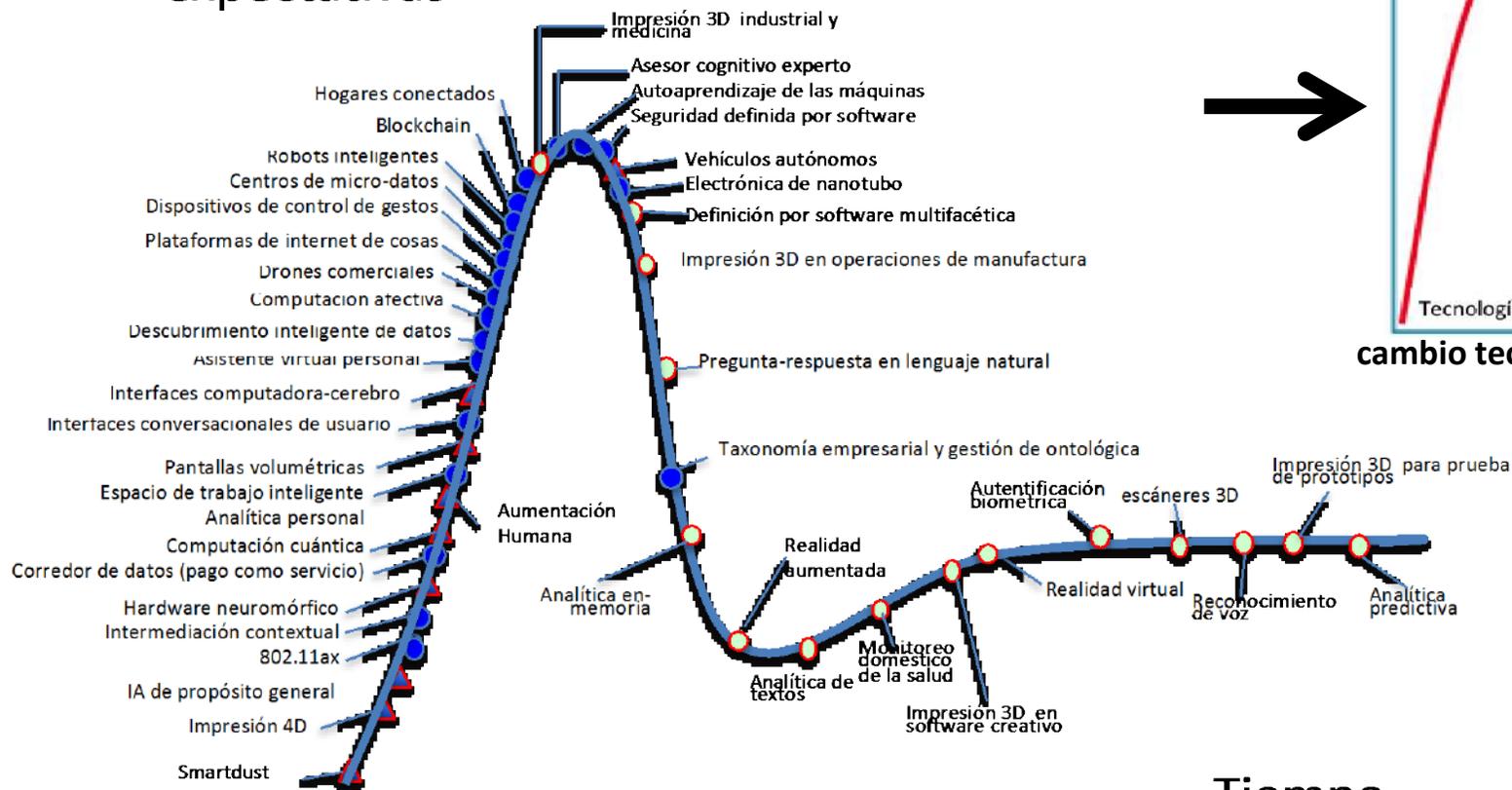


# Medio avanzado de ver videos (países desarrollados)



# Ciclo de Expectativas Tecnológicas Infladas

## Visibilidad de las expectativas



Tecnología de inicio      Pico de Expectativas Infladas      Valle de la Desilusión      Pendiente de Esclarecimiento      Meseta de Productividad

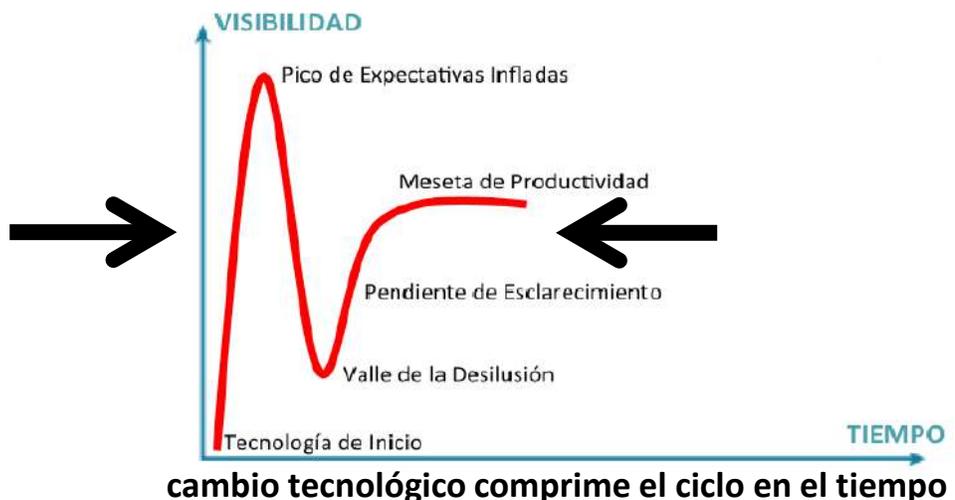
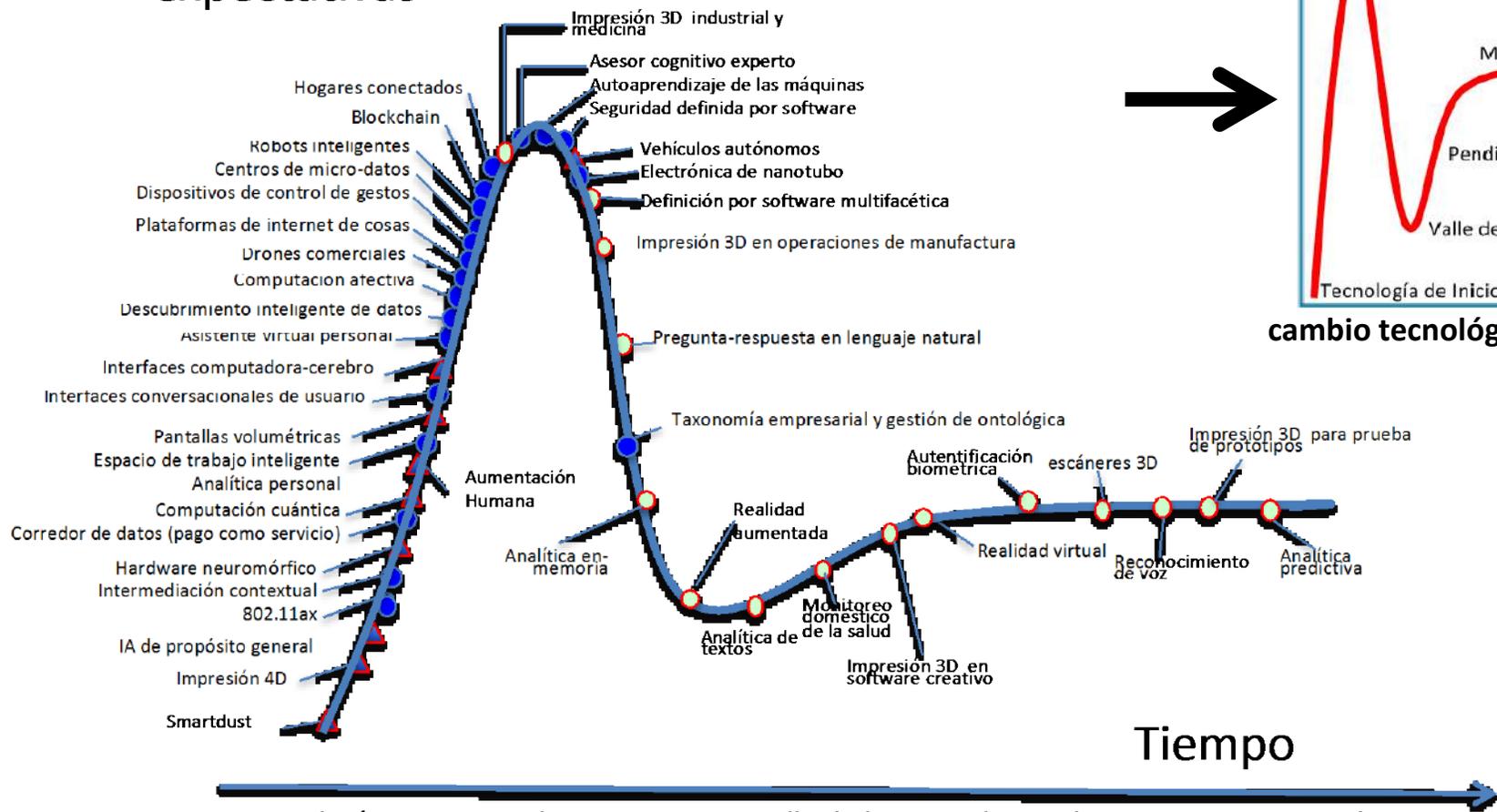
Tiempo para la materialización:

- 2 a 5 años (red dot)
- 5 a 10 años (blue dot)
- más de 10 años (triangle)

En esta gráfica se muestra el estado probable de varias aplicaciones tecnológicas dentro del Ciclo de Expectativas  
 Fuente: Gartner (Hype-cycle)

# Ciclo de Expectativas Tecnológicas Infladas

## Visibilidad de las expectativas



Tecnología de inicio      Pico de Expectativas Infladas      Valle de la Desilusión      Pendiente de Esclarecimiento      Meseta de Productividad

Tiempo para la materialización:

- 2 a 5 años (Red dot)
- 5 a 10 años (Blue dot)
- más de 10 años (Purple triangle)

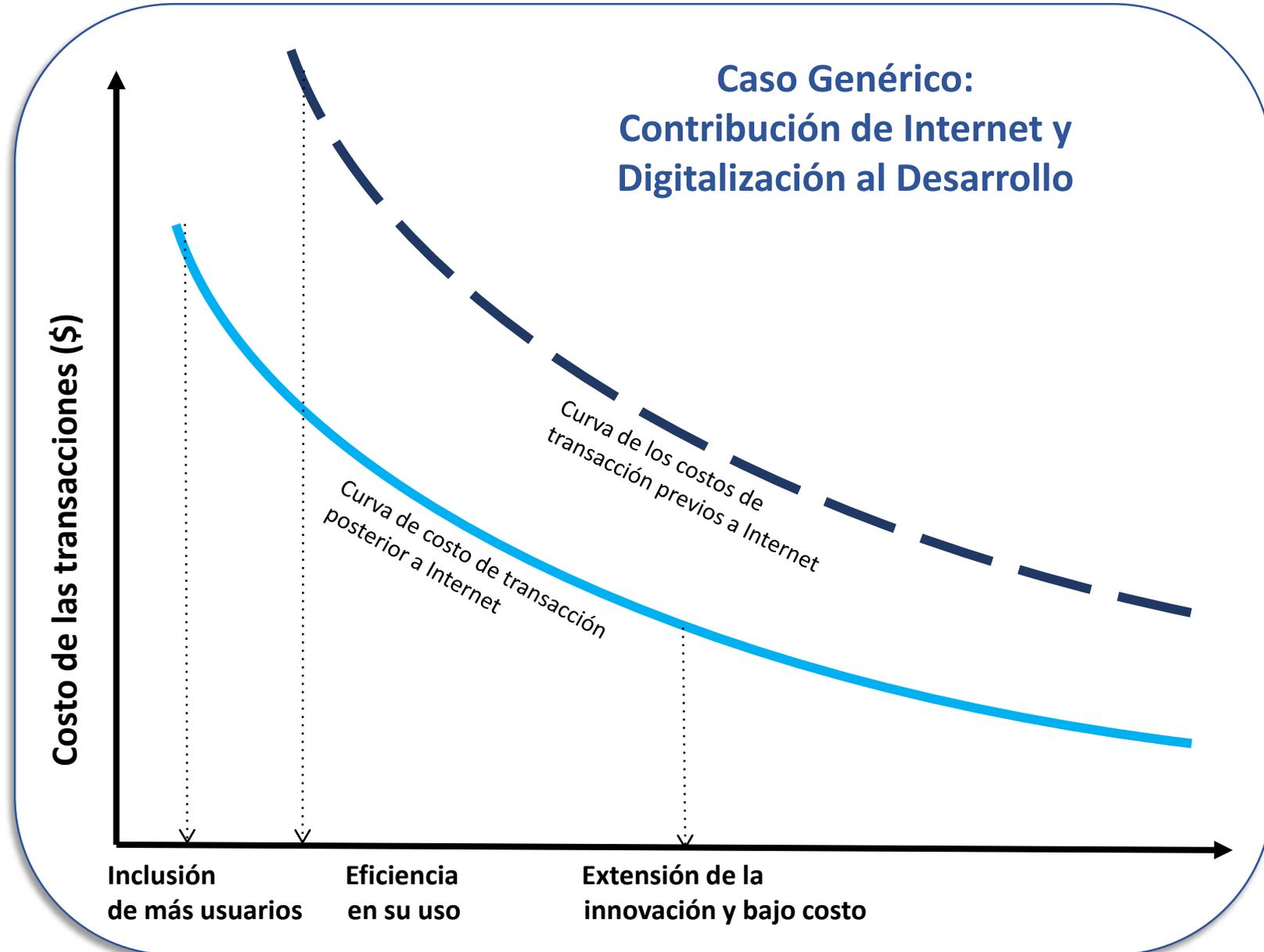
En esta gráfica se muestra el estado probable de varias aplicaciones tecnológicas dentro del Ciclo de Expectativas  
 Fuente: Gartner (Hype-cycle)

A complex network diagram with numerous nodes and connecting lines, rendered in a light gray color, set against a white background. The nodes are small black dots, and the lines are thin gray lines. The network is dense and interconnected, with many nodes having multiple connections. The overall appearance is that of a global or digital network.

# Transformación de la economía global

# La Internet, la digitalización y la inteligencia artificial:

- **bajan costos marginales**
- lo digitalizable se **reproduce** fiel, **ilimitada** y universalmente
- nuevos productos, servicios y mercados
- mayor **productividad** y utilidades

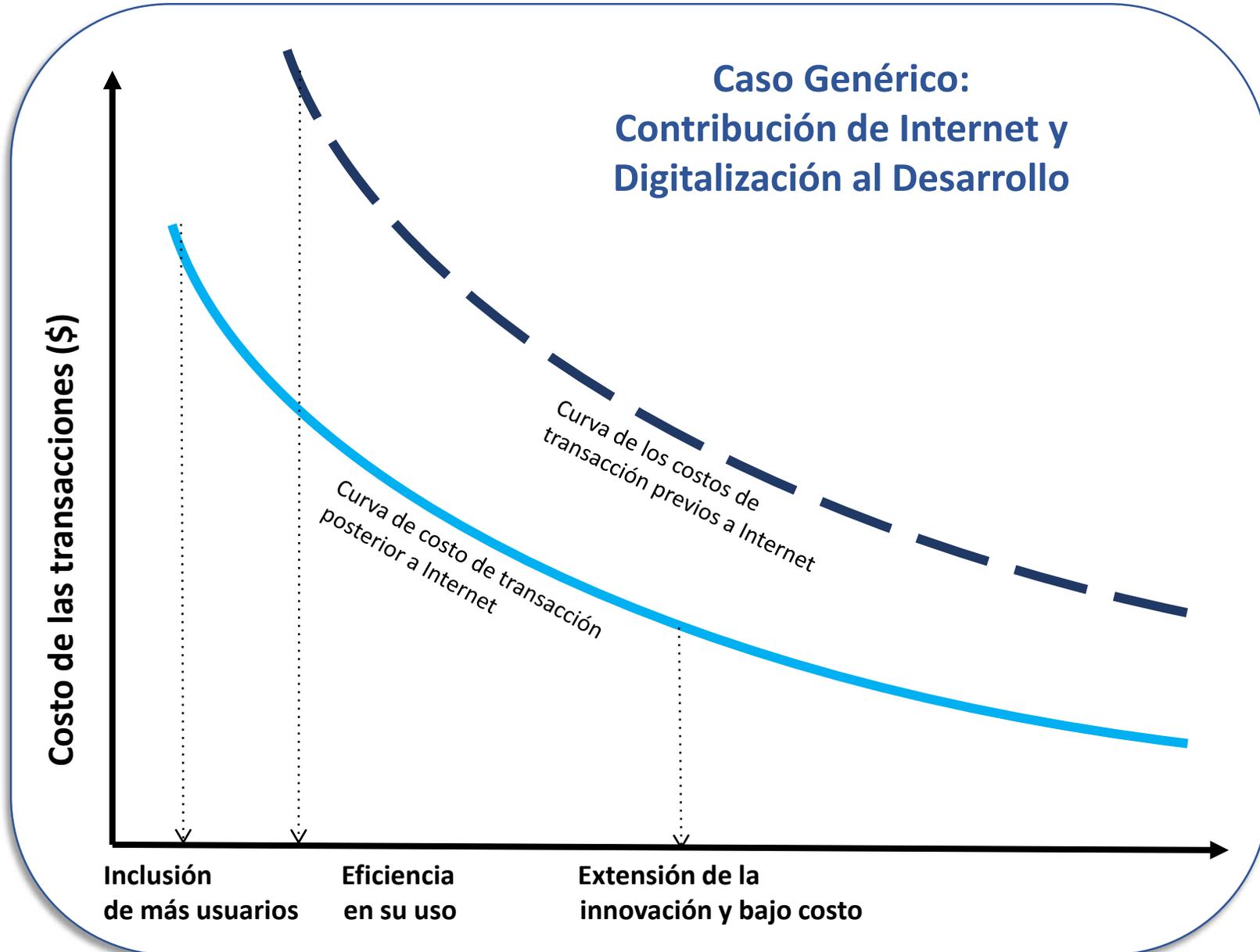


# La Internet, la digitalización y la inteligencia artificial:

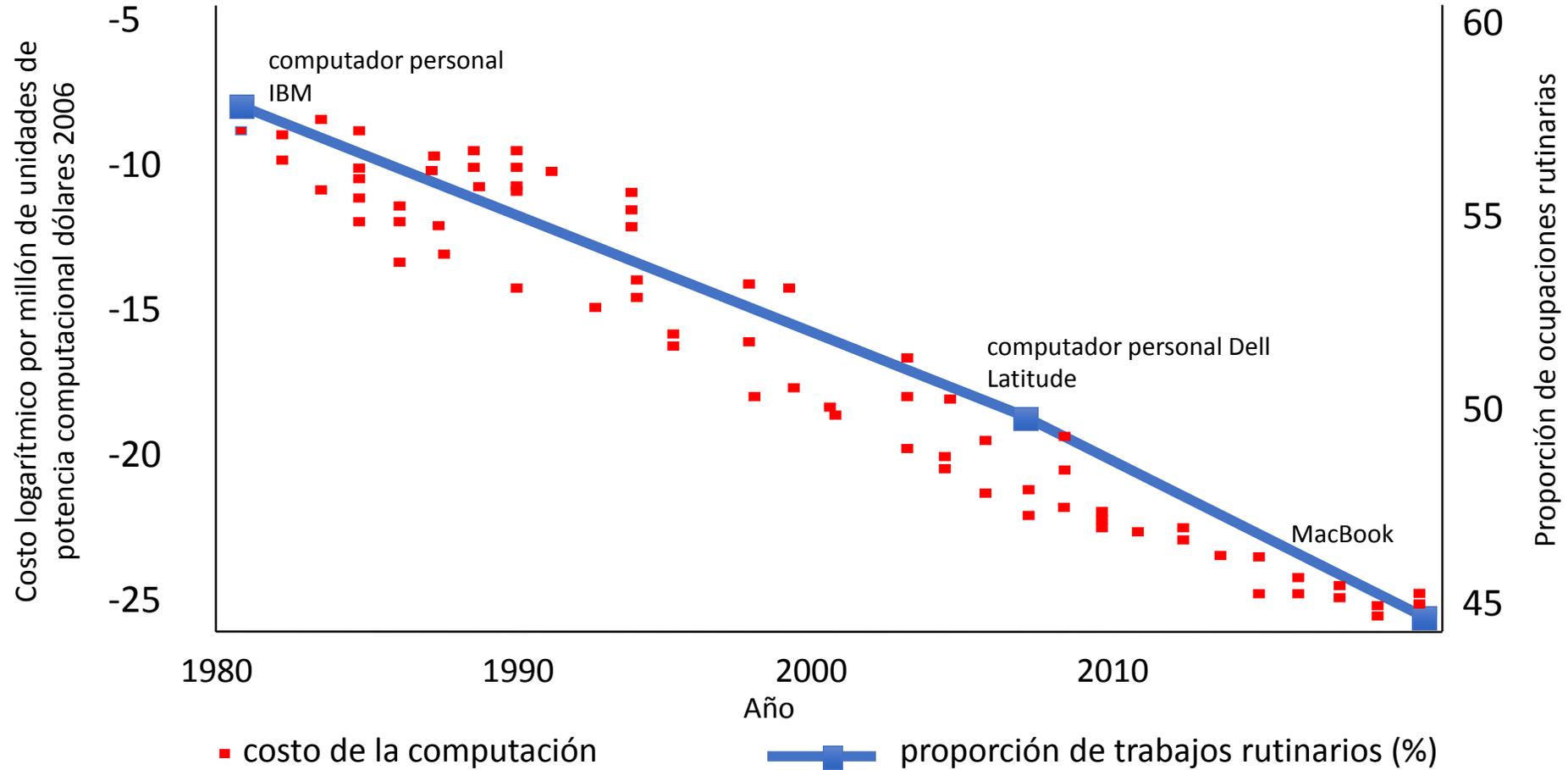
- **bajan costos marginales**
- lo digitalizable se **reproduce fiel, ilimitada** y universalmente
- nuevos productos, servicios y mercados
- mayor **productividad y utilidades**

## PERO:

- **redundancia** laboral
- **inadecuación** de capacidades humanas
- **desigualdad**



# Impacto de la computación sobre ocupaciones rutinarias

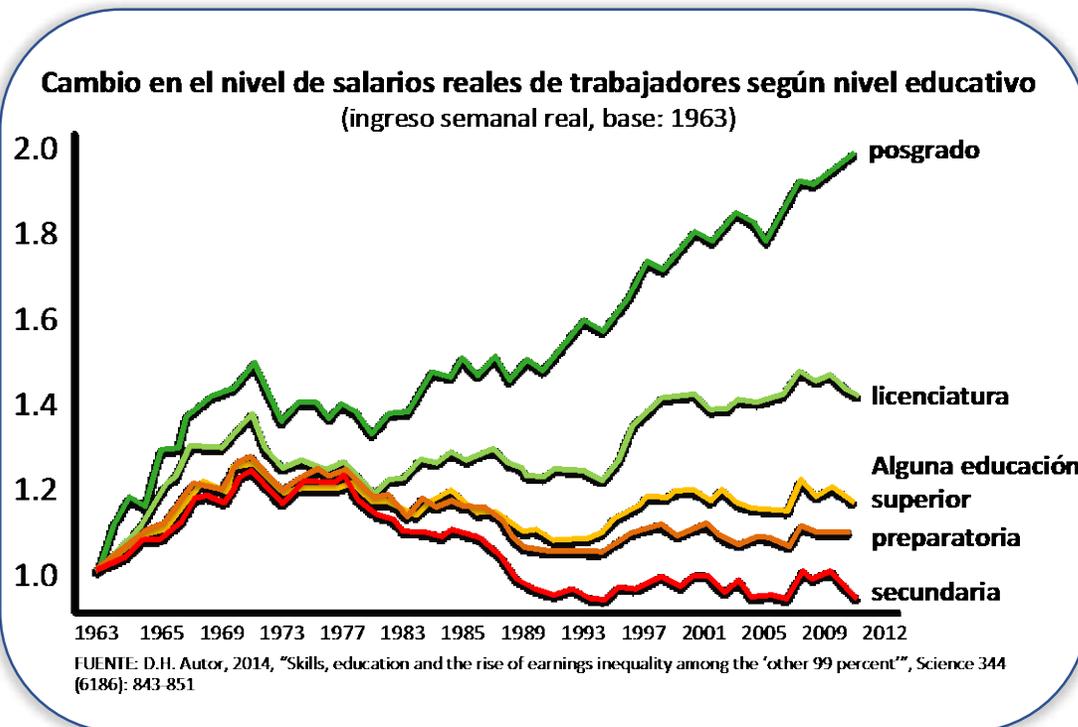


Fuente: Frey, Berger and Chen (2018)

# Evolución de salarios según nivel de educación y género (países desarrollados)

## Globalización y automatización:

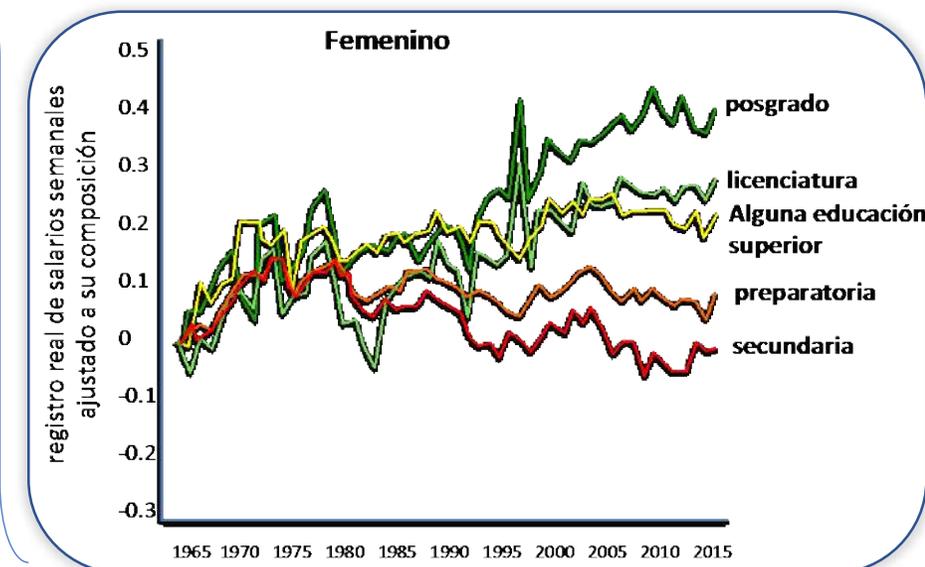
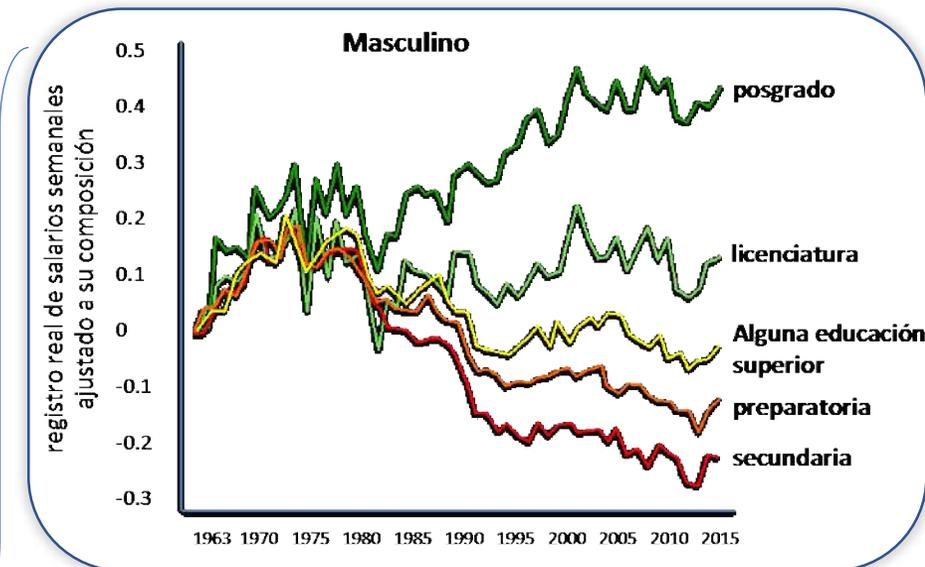
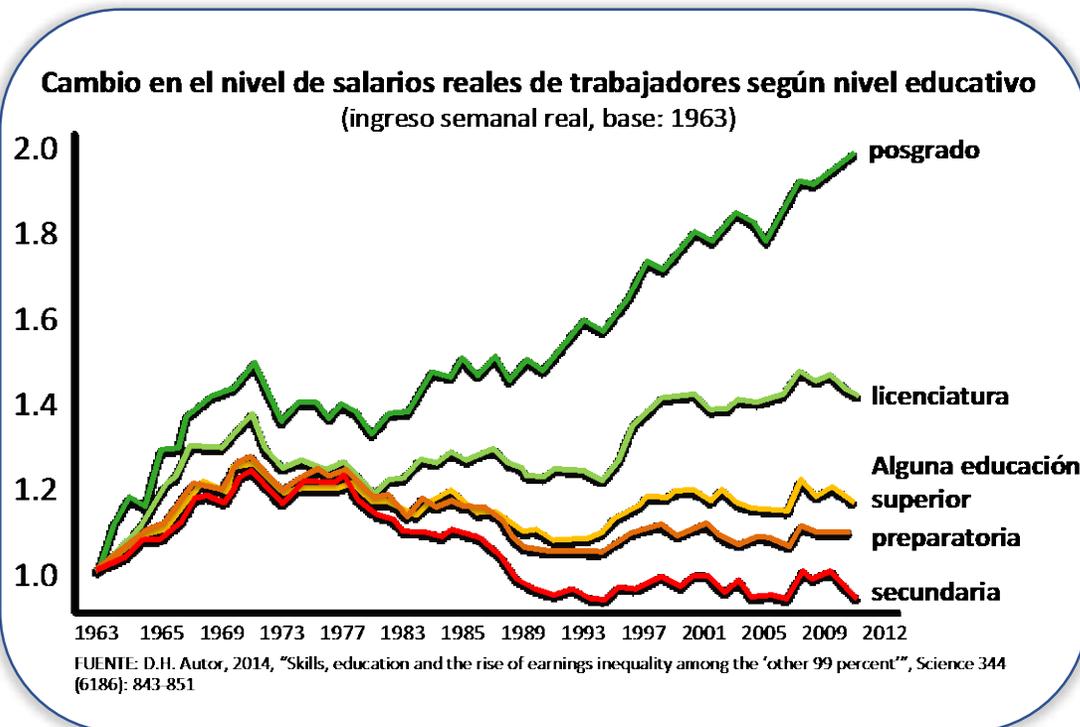
- creciente desplazamiento de ocupaciones predecibles y rutinarias
- menores ingresos conforme más bajas las cualificaciones
- aceptación de trabajos con menor remuneración



# Evolución de salarios según nivel de educación y género (países desarrollados)

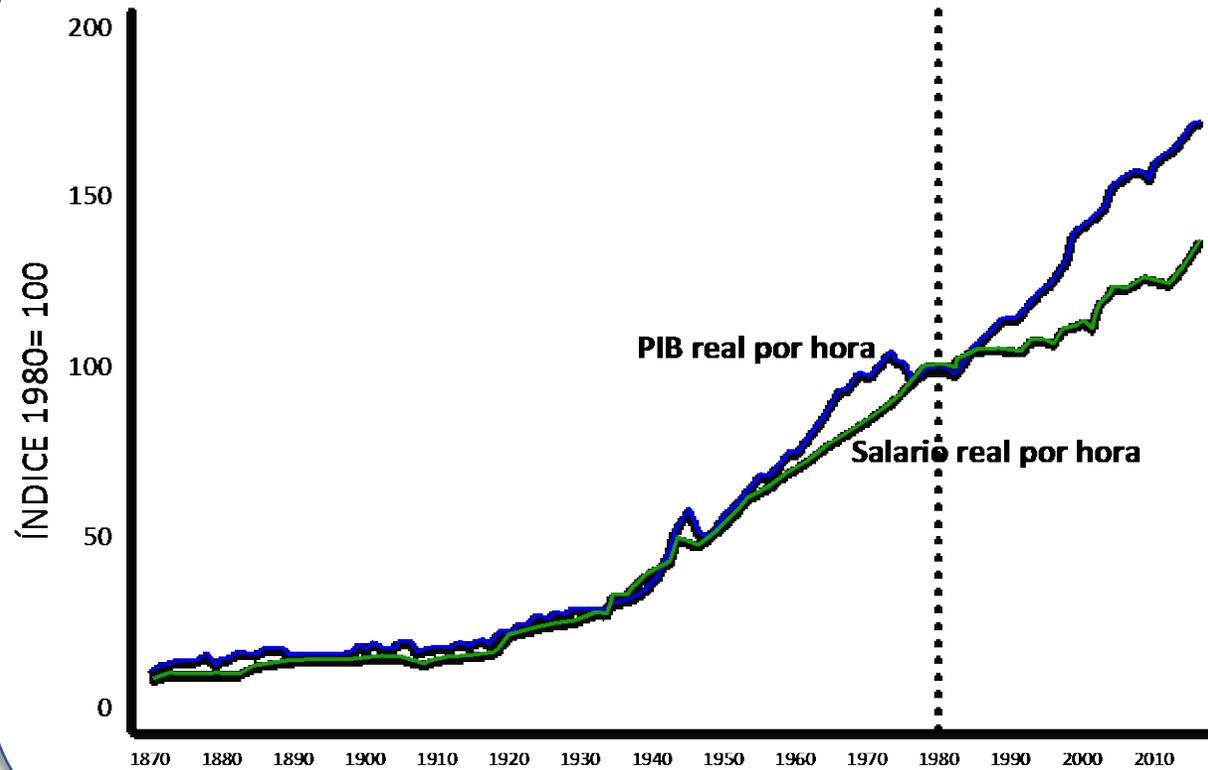
## Globalización y automatización:

- creciente desplazamiento de ocupaciones predecibles y rutinarias
- menores ingresos conforme más bajas las cualificaciones
- aceptación de trabajos con menor remuneración



# Automatización y globalización expusieron al sector laboral a competencia internacional

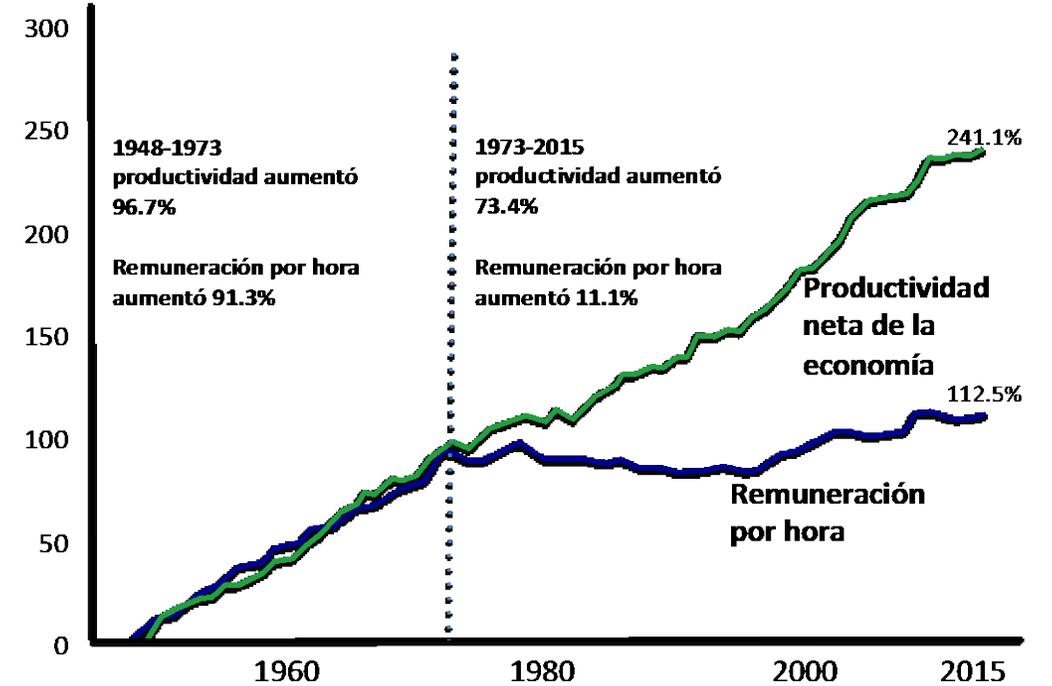
## Cambio en el patrón de crecimiento



FUENTE: Carl Frey (2019), basado en Gordon (2016)

## Brecha creciente entre productividad neta de la economía mundial y remuneración laboral (1948-2015)

Cambio porcentual acumulativo



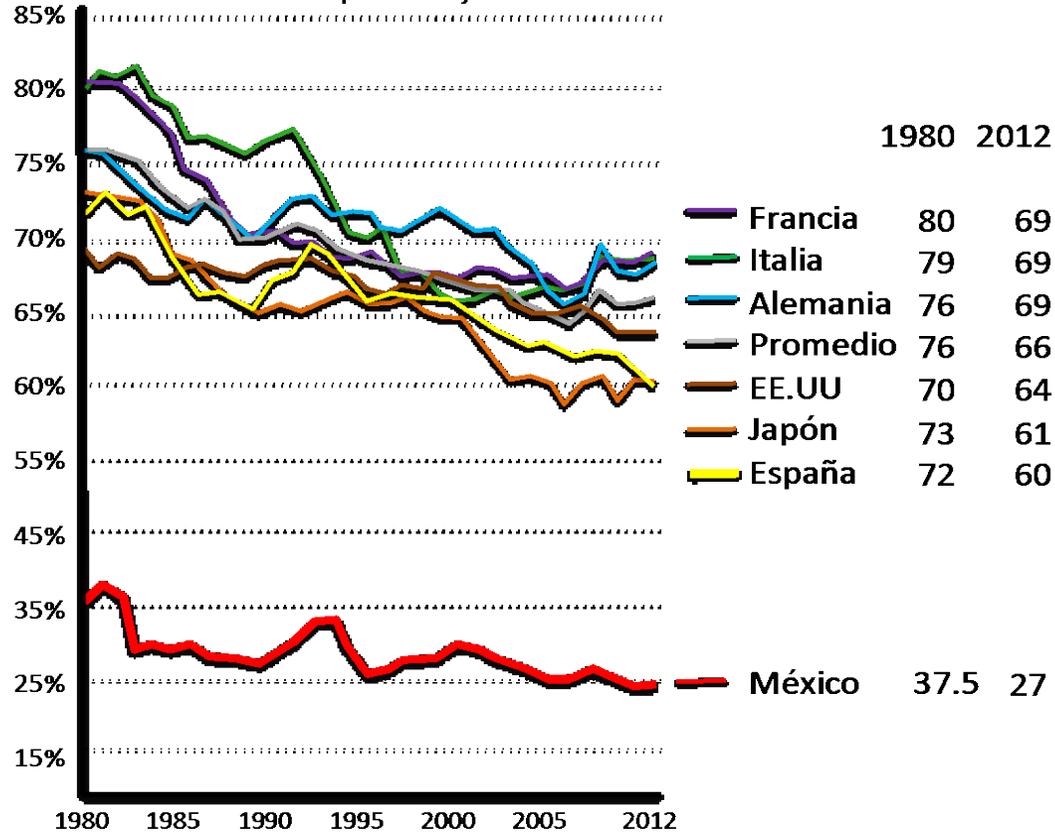
FUENTE: ECONOMIC POLICY INSTITUTE (EPI)

Remuneración media por hora de los trabajadores de la producción (no-supervisores) del sector privado, y la productividad neta de la economía total (es el crecimiento de la producción de bienes y servicios, menos la depreciación por hora trabajada)

- Bajaron las remuneraciones laborales respecto del crecimiento económico
- se distanció la productividad entre los sectores modernos e informales

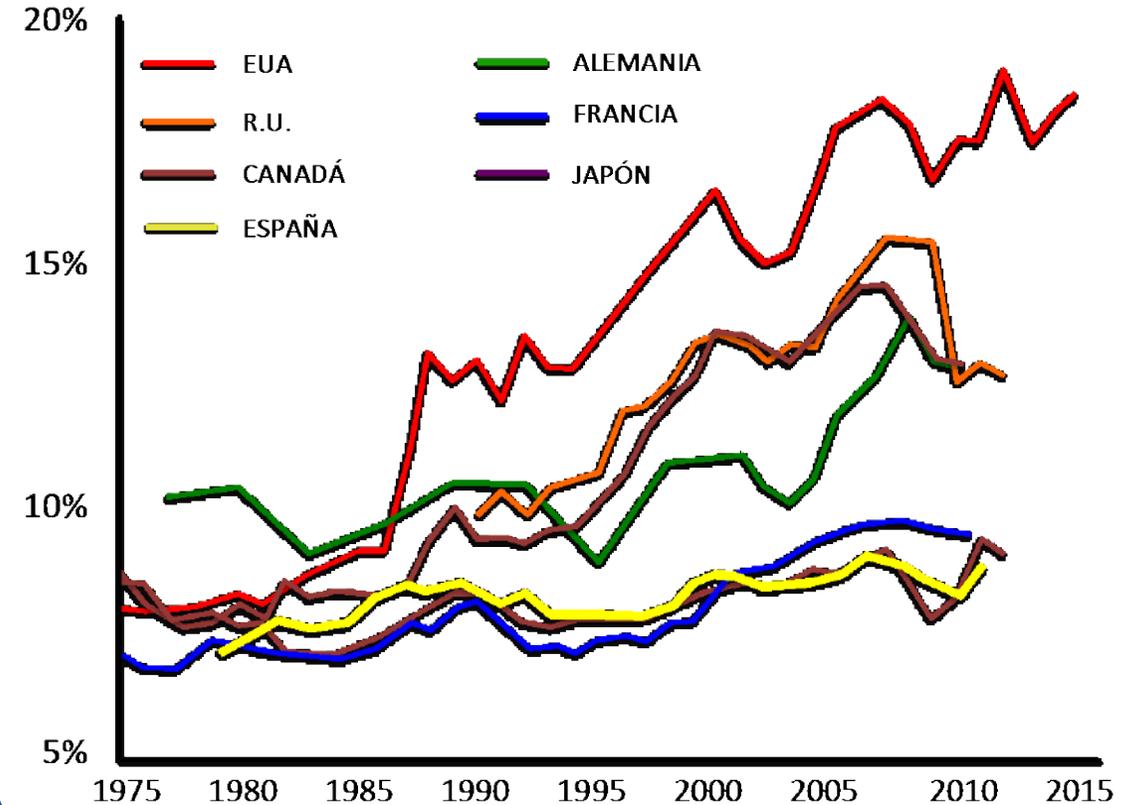
# DIVERGENCIA: desigualdad al interior de las sociedades

**Participación del trabajo en el PIB, 1980-2012**  
porcentaje del total



Nota: Incluye el ingreso de nómina y el ingreso del trabajo por cuenta propia  
Fuente: "Reports from the Economic Front", blog de Marty Hart-Landsberg y CEPAL 2014

**PROPORCIÓN DEL INGRESO GANADO POR EL 1% SUPERIOR: 1975 - 2015**

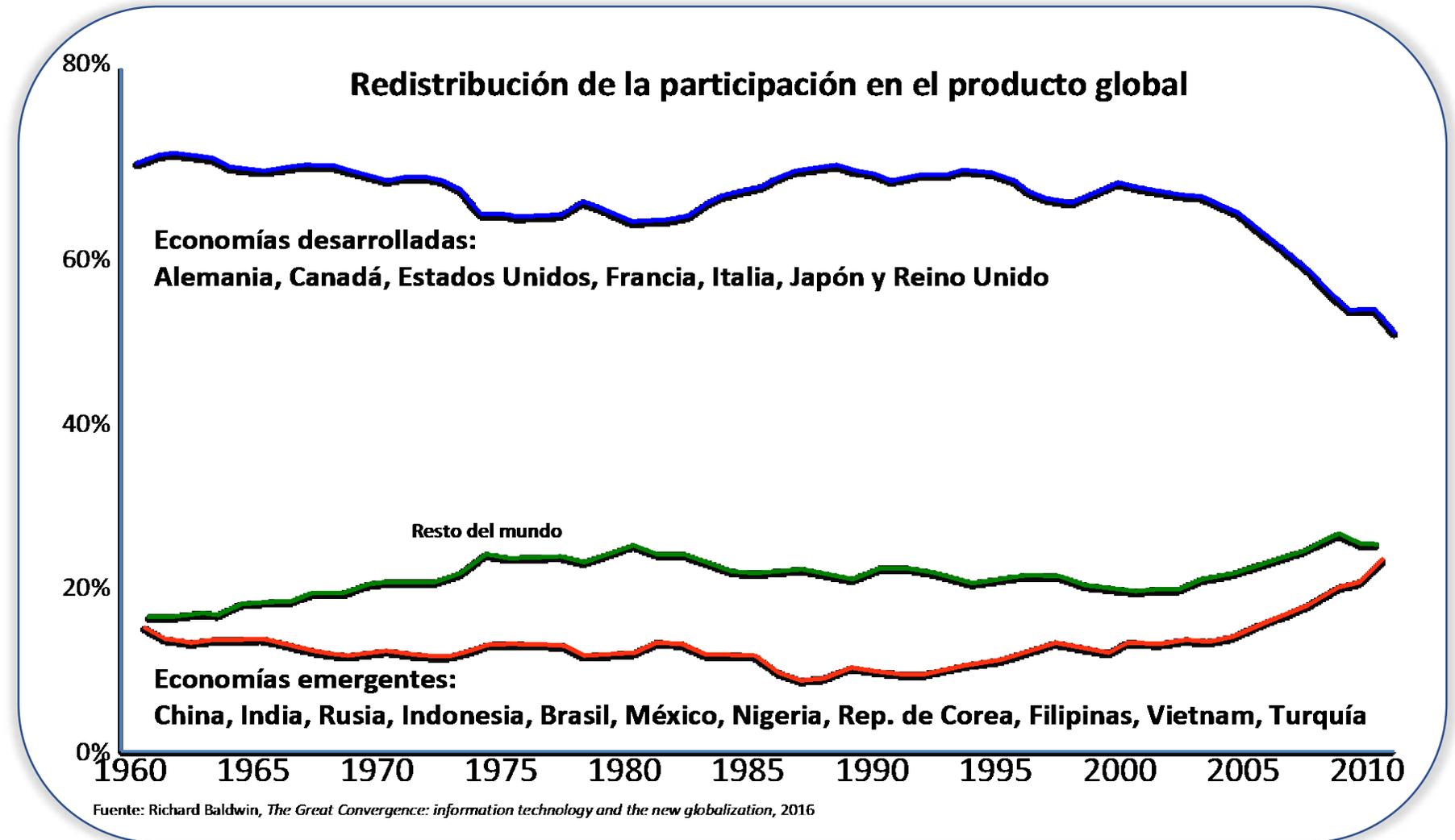


FUENTE: World Wealth and Income Database

- Globalización prescrita por neoliberalismo reduce la participación del sector laboral en el PIB mundial
- Automatización desplaza ocupaciones rutinarias
- Concentración del ingreso

# CONVERGENCIA: entre economías emergentes y desarrolladas

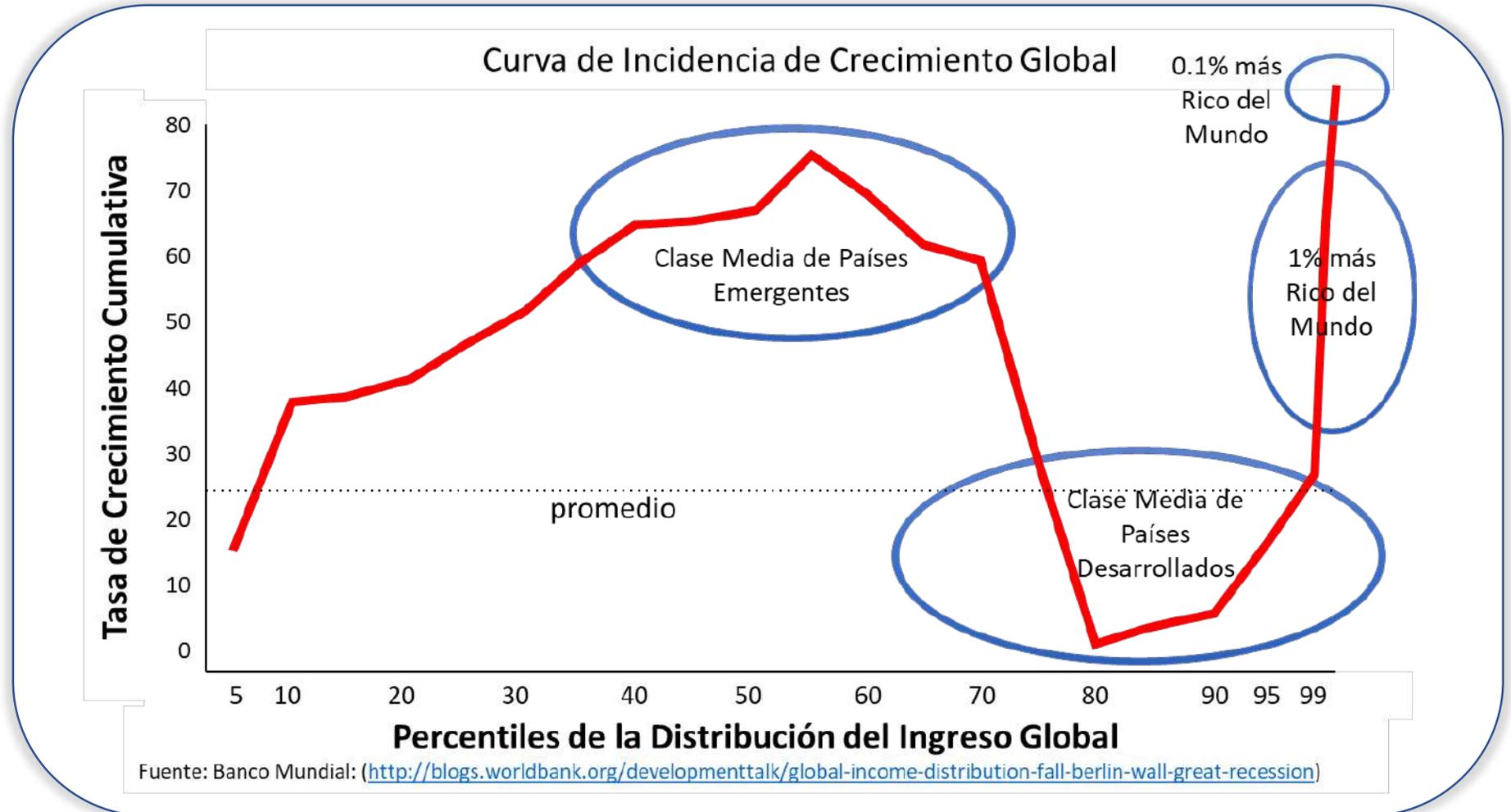
- Globalización ofrece ventajas competitivas a economías emergentes
- Automatización desplaza trabajos en países desarrollados hacia los emergentes
- Concentración del ingreso



# VARIACIÓN DEL INGRESO REAL DE LA POBLACIÓN MUNDIAL

POR PERCENTIL: 1988 A 2008

La globalización  
expone a clases  
medias y  
laborales a  
competencia  
internacional



## Ganadores

- innovadores y creadores de nuevos productos, servicios y modelos comerciales
- clases medias de economías emergentes
- precios más bajos benefician a consumidores

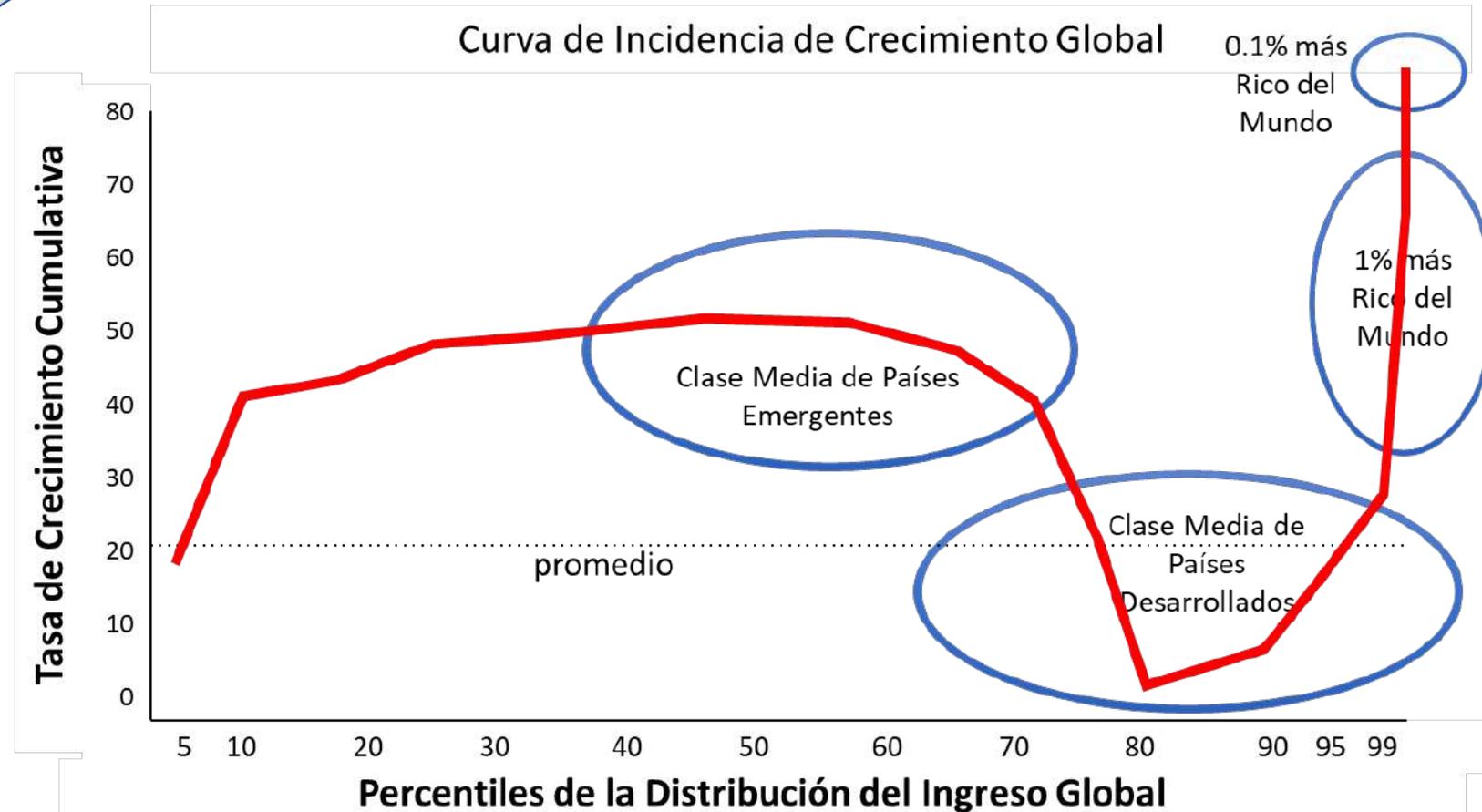
## Perdedores

- proveedores de mano de obra barata
- propietarios de capital ordinario
- principalmente clases medias en países desarrollados

# VARIACIÓN ESPECULATIVA DEL INGRESO REAL DE LA POBLACIÓN MUNDIAL

POR PERCENTIL: 2010 A 2030

La globalización  
expone a clases  
medias y  
laborales a  
competencia  
internacional



Fuente: Banco Mundial: (<http://blogs.worldbank.org/developmenttalk/global-income-distribution-fall-berlin-wall-great-recession>)

## Ganadores

- innovadores y creadores de nuevos productos, servicios y modelos comerciales
- **clases con altas cualificaciones** de economías desarrolladas y emergentes
- precios más bajos benefician a consumidores

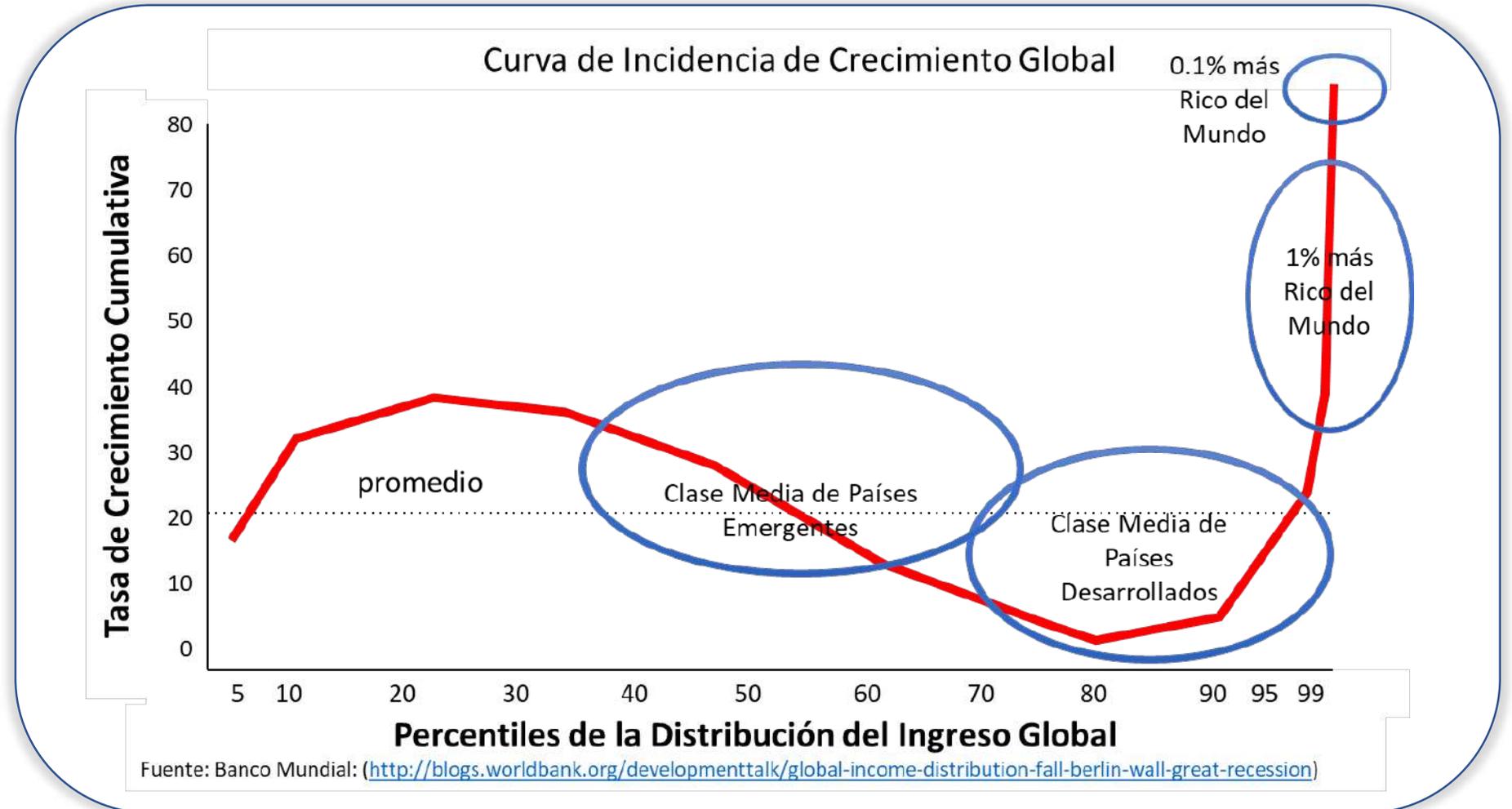
## Perdedores

- proveedores de mano de obra barata
- propietarios de capital ordinario
- **clases medias** en países **desarrollados y emergentes**

# VARIACIÓN ESPECULATIVA DEL INGRESO REAL DE LA POBLACIÓN MUNDIAL

POR PERCENTIL: 2030 A 2040

La globalización  
expone a clases  
medias y  
laborales a  
competencia  
internacional



## Ganadores

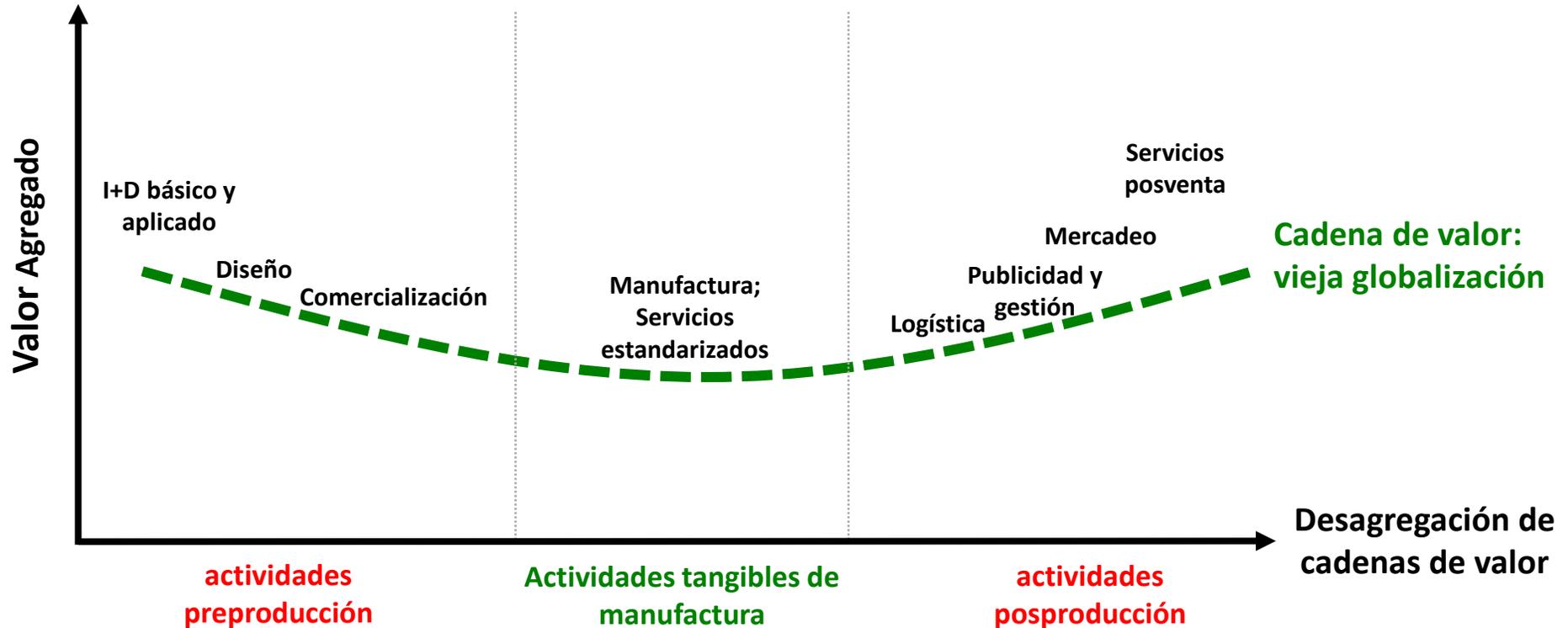
- innovadores y creadores de nuevos productos, servicios y modelos comerciales
- clases con **habilidades cognitivas y físicas** difíciles de automatizar
- precios más bajos benefician a consumidores

## Perdedores

- proveedores de toda ocupación rutinaria, predecible y repetitiva
- propietarios de capital ordinario
- clases medias

# Evolución de cadenas de valor:

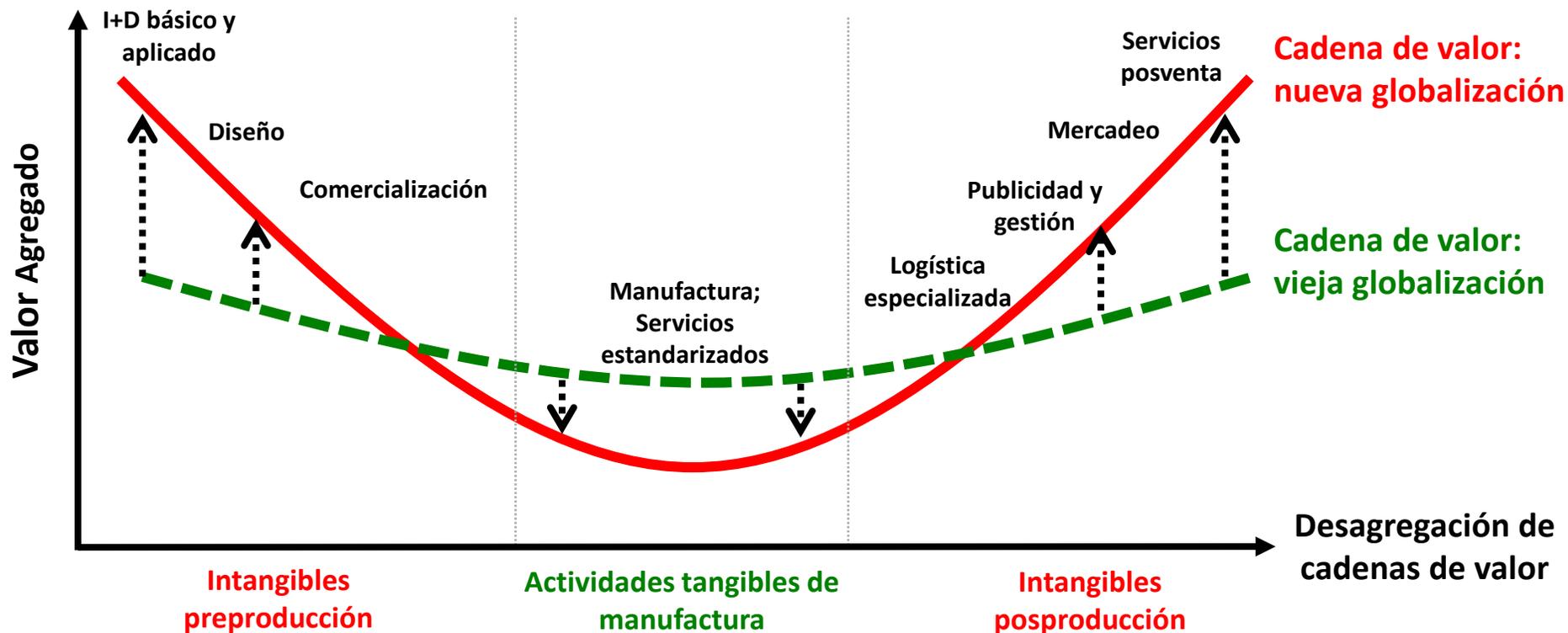
Viejo modelo de desarrollo (neoliberal) fincado en estabilizar el mercado interno y ausencia de política industrial y de innovación



- industrialización y globalización: ventajas comparativas y competitivas (Michael Porter)
- mano de obra expuesta a competencia internacional

# Evolución de cadenas de valor:

Industrialización deja de ser la vía hacia desarrollo económico:  
el desafío es alcanzar la economía del conocimiento

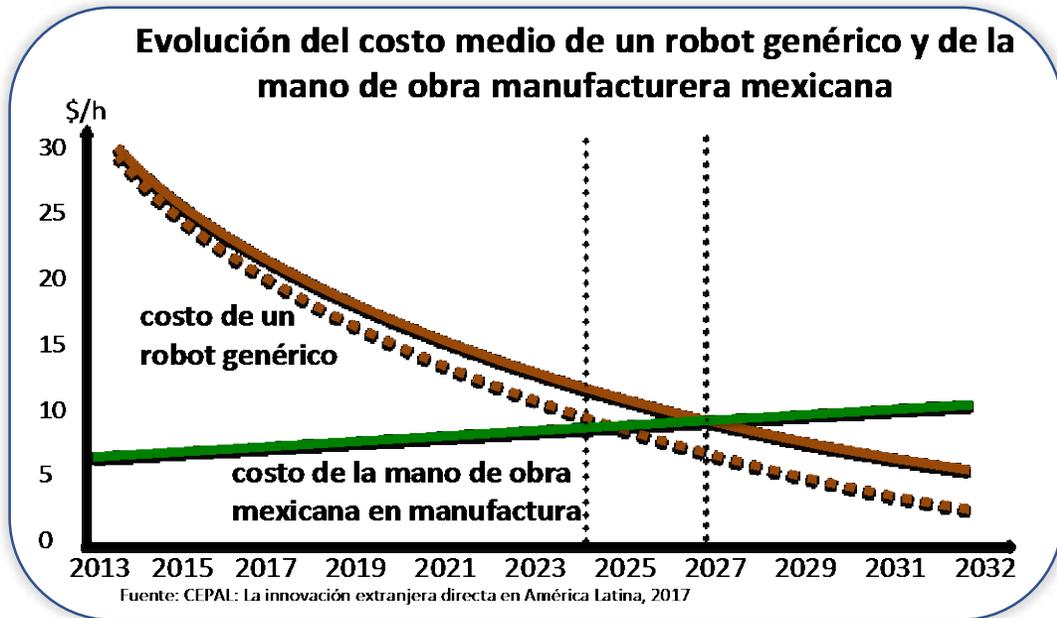
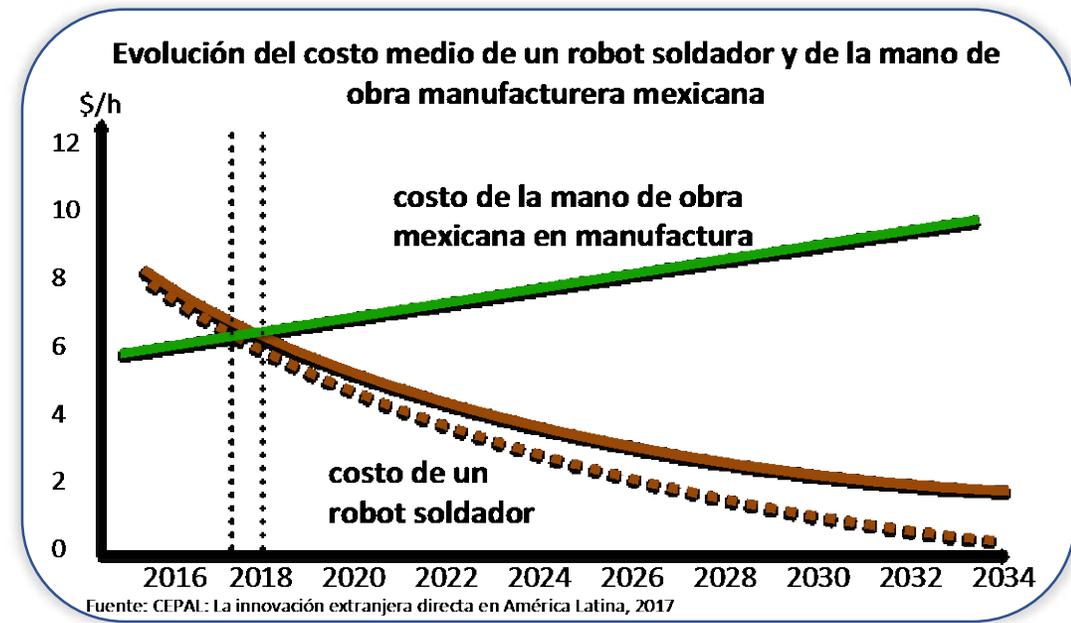


- mercado global más móvil y único de mano de obra, capital, tecnología e insumos
- menor participación laboral y cognitiva tradicional en cadenas de valor
- automatización induce mayor productividad y repatriación de la manufactura a países desarrollados

# Impacto de la automatización sobre ocupaciones rutinarias



**Peligro:  
desindustrialización  
prematura y  
redundancia**



- máquinas inteligentes y hábiles substituyen ocupaciones cognitivas y físicas humanas
- no son sólo herramientas para aumentar productividad humana

# Vulnerabilidad de ocupaciones ante la automatización

Mayor probabilidad de automatización  
dependiente del valor aportado

Habilidades  
seguras  
temporalmente:  
*preferencias están  
cambiando*

Habilidades  
obsoletas:  
*rutinarias, cuyas  
condiciones y  
preferencias han  
cambiado  
irreversiblemente*

Mayor probabilidad de  
automatización dependiente  
de las habilidades

Habilidades  
duraderas:  
*demasiado difíciles o  
costosas para  
automatizar*

Habilidades  
estandarizadas  
cuestionables:  
*Dependen de  
preferencias de  
consumidores*

# Vulnerabilidad de ocupaciones ante la automatización

Mayor probabilidad de automatización dependiente del valor aportado

Habilidades seguras temporalmente:  
*preferencias están cambiando*

Ej.  
Profesor universitario y docencia  
Editor en jefe y escritor  
Director de cine y artista  
Bombero  
Médico de familia y generalista  
Barman  
alojamiento y servicios de comida  
Jueces  
Jardinero ornamental  
Trabajo manual impredecible  
Jefe militar y policiaco

Ej.  
telemercaderes y vendedor minorista  
contadores, auditores  
asistentes legales  
agentes de seguros  
escritores técnicos  
agente de bienes raíces  
mecnógrafos  
bibliotecario  
farmacéutico  
peaje  
albañil y trabajo manual predecible

Habilidades obsoletas:  
*condiciones y preferencias han cambiado irreversiblemente*

Mayor probabilidad de automatización dependiente de las habilidades

Habilidades duraderas:  
*demasiado difíciles o costosas para automatizar*

Ej.  
Industrias Creativas Digitales  
terapeuta recreativo  
cirujano plástico  
atletas y entrenadores de atletas  
Actor y bailarín  
clérigos  
editores de alto rango  
electricistas y plomeros de gran nivel  
director ejecutivo  
gerente de sistemas informáticos  
científicos e innovadores  
Expertos en aplicaciones tecnológicas

Ej.  
obrero calificado (equipo pesado)  
mecánico y operador de maquinaria  
conductor de vehículos  
piloto comercial  
economista  
Administrador y oficinista  
militar  
higienista dental  
especialista en soporte informático  
programador  
despachador de alimentos  
tecnólogo de salud

Habilidades estandarizadas cuestionables:  
*Dependen de preferencias de consumidores*

# Aceleración tecnológica y automatización: incertidumbre sobre futuro del empleo

tiempo	región	porcentaje	vaticinador
N/D	Países OCDE	57%	Banco Mundial
2027	EE.UU.	18%	Forrester
2030	global	58%	Thomas Frey
2030	global	12%-24%	McKinsey
2030	EE.UU.	39%	PWC
N/A	EE.UU.	47%	Universidad de Oxford
2035	EE.UU.	55%	Banco de Inglaterra
N/D	EE.UU.	10 - 14%	OCDE
N/D	EE.UU.	10%	IPPR



# Retos y oportunidades

# Transformación global y tecnológica: *Retos y Oportunidades*

- El cambio tecnológico acelerado vuelve el **futuro cada vez más incierto**
- La tecnología es **inerte**, pero se viene encima como un **tsunami creciente**
- Hay urgencia de **subirnos al tren** tecnológico, **sin dejar a nadie atrás**
- **Cerrar brecha** entre la percepción de los problemas, y las soluciones tecnológicas
- Alcanzar la **máxima adaptabilidad** y **capacidad** tecnológica de respuesta futura
- **Aprender a aprender y a emprender** a prueba del futuro
- Comprender, medir, comunicar, proteger y financiar **misiones de innovación**
- **Tan urgentes** de abordar como **cambio climático**

# Papel trascendental de la **inteligencia artificial (IA)**

Es **fuerza global**, inmediata, profunda e irreversible más **transformadora**, jamás creada

**Todo** lo va a aumentar y a **transformar**

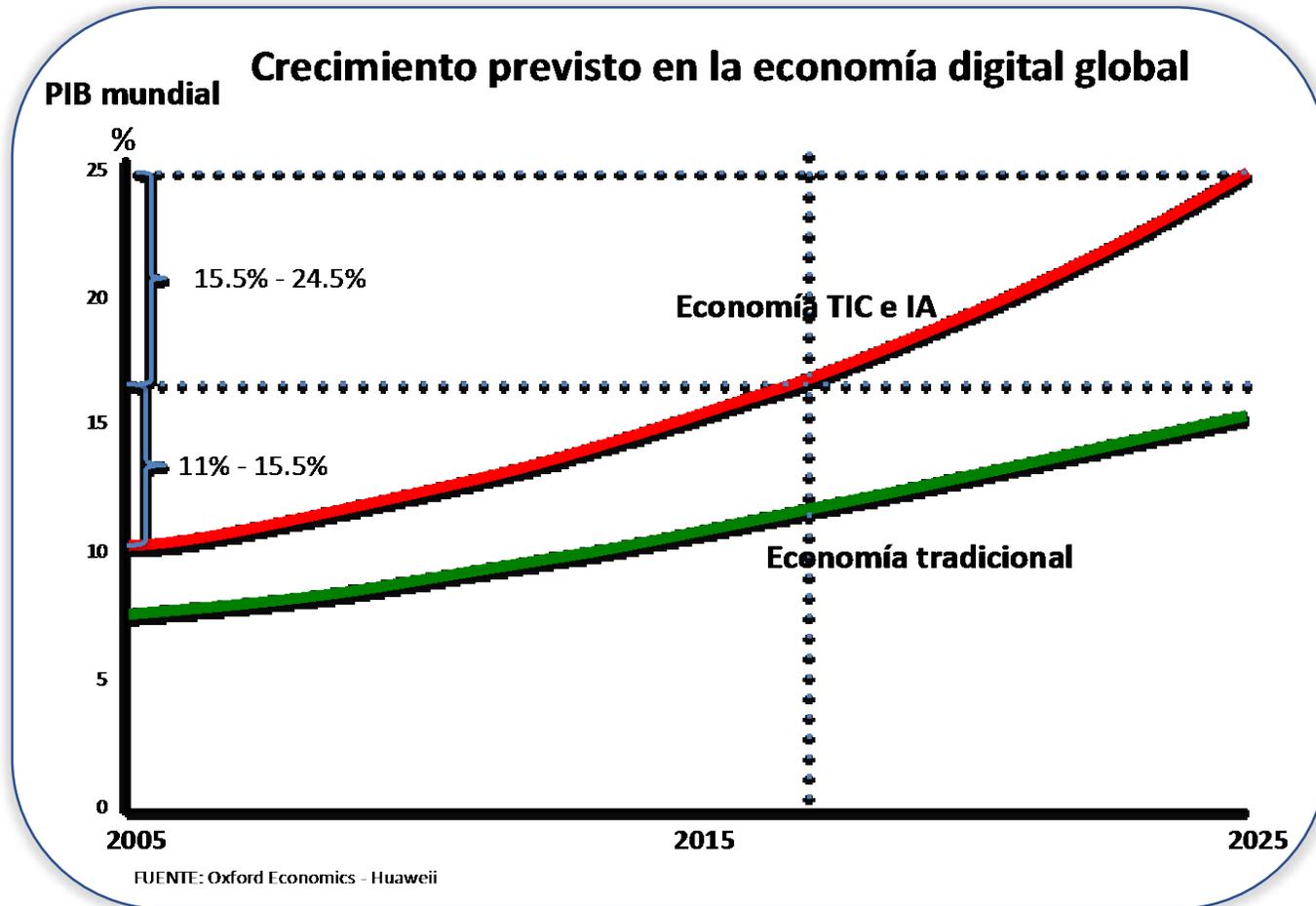
Quien no lo entienda y aproveche terminará siendo **irrelevante**

**Urgente adaptar currículos** y reorientar cultura empresarial para **generar talento** orientado a:

- **aprendizaje permanente**
- uso TIC y **colaboración** con **máquinas inteligentes**
- aprender a programar y a **pensar computacionalmente**
- **escribir código** inteligible por los humanos y ejecutable por las máquinas

La programación basada en el conocimiento inducirá una gran **creatividad**

# Expansión acelerada de la economía digital inteligente a nivel mundial

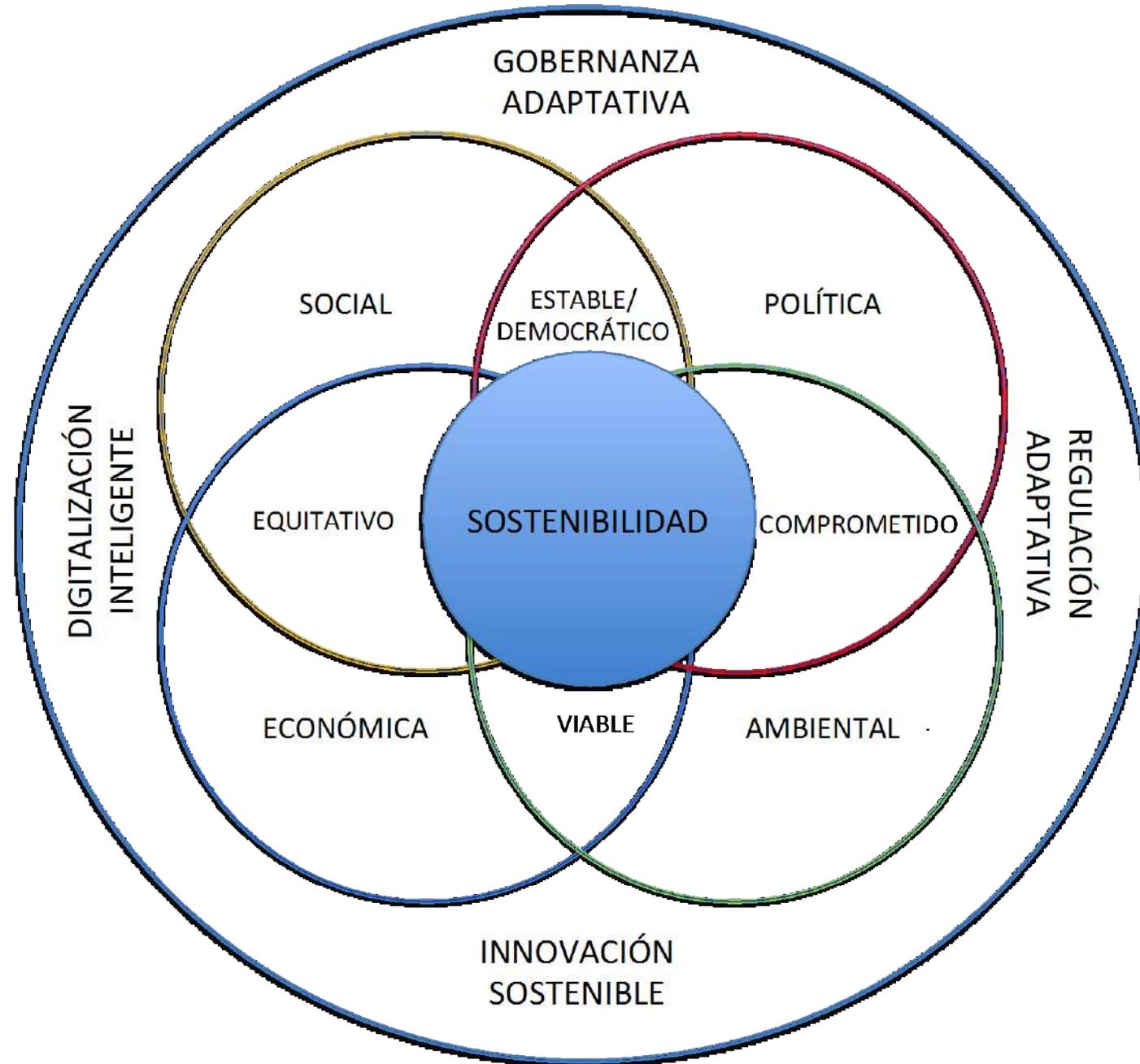


- TIC e IA son factores más dinámicos para crecimiento, seguridad y competitividad
- impulsadas por plataformas digitales clave (ej. la nube, Big Data, y ciencia de datos)
- Los países y corporaciones líderes están obteniendo ventajas competitivas estratégicas cada vez más poderosas
- Las Industrias Creativas Digitales tienen un enorme potencial para países como México

- *En 2017 rebasó \$11.5 billones*
- *2.5 veces mayor que en 2005*
- *15.5% del PIB mundial*
- *Se proyecta 25% del PIB mundial en 2025*

**Ningún país puede escapar a esta dinámica**

# Condiciones de un Desarrollo Sostenible

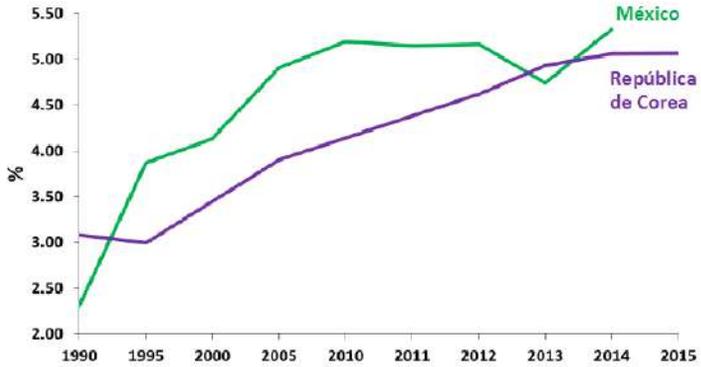




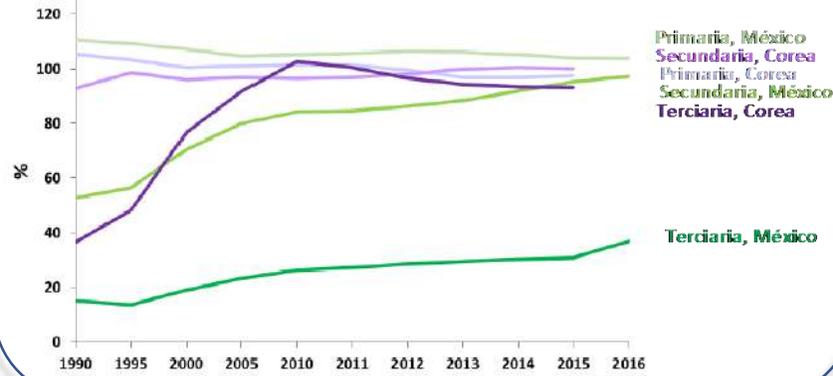
**¿Dónde se encuentra México  
ante estos retos y  
oportunidades?**

# Ejemplo comparativo entre políticas educativas

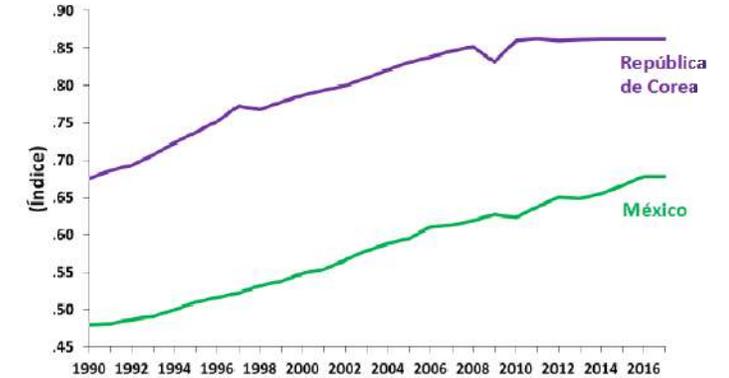
**Gasto público en educación (% del PIB)**



**Tasa bruta de matrícula (educación primaria, secundaria, terciaria)**

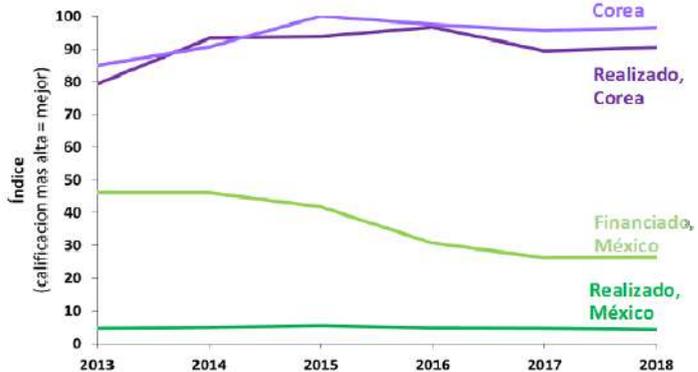


**Índice de Educación (ONU)**



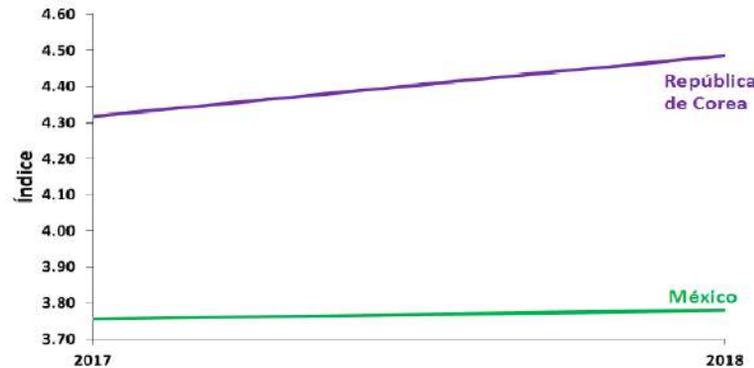
- México tiene un nivel educativo bajo aunque invierte un porcentaje relativamente alto de su PIB en educación
- tiene una tasa de matrícula alta en primaria y secundaria, pero muy debajo del promedio de la OECD en educación terciaria
- el acceso a la capacitación profesional de la fuerza laboral es escaso
- el acceso a la financiación para emprender también es muy bajo
- el sector empresarial realiza muy poca capacitación de su personal, y sub-financia la I+D

**I+D financiado y realizado por el sector empresarial**



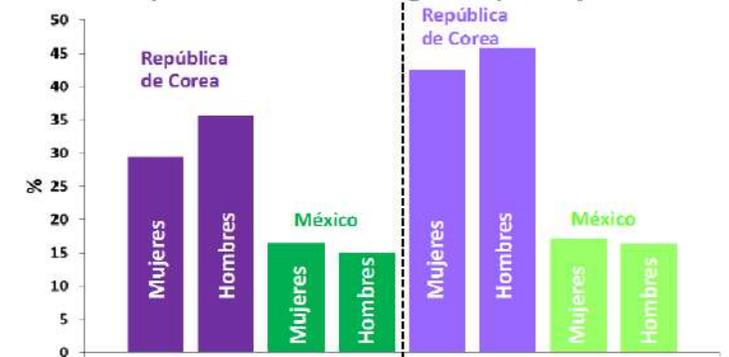
Fuente: Global Innovation Index

**Capacitación del personal ofrecido por el sector empresarial**



Fuente: Global Innovation Index

**Acceso a formación y financiación para iniciar un negocio (2013)**

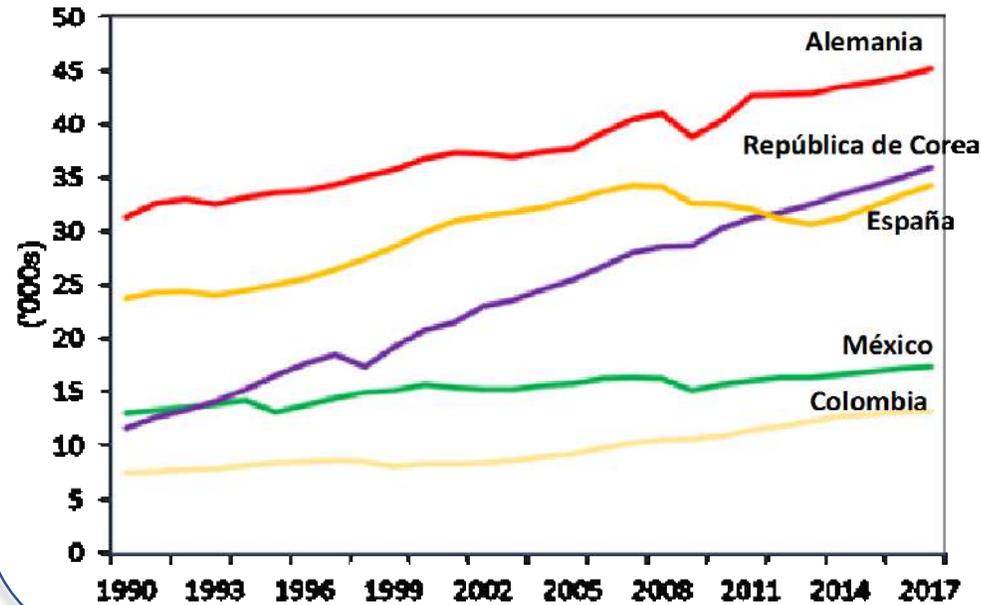


Fuente: OECD

# Existe una correlación positiva entre innovación, productividad y crecimiento

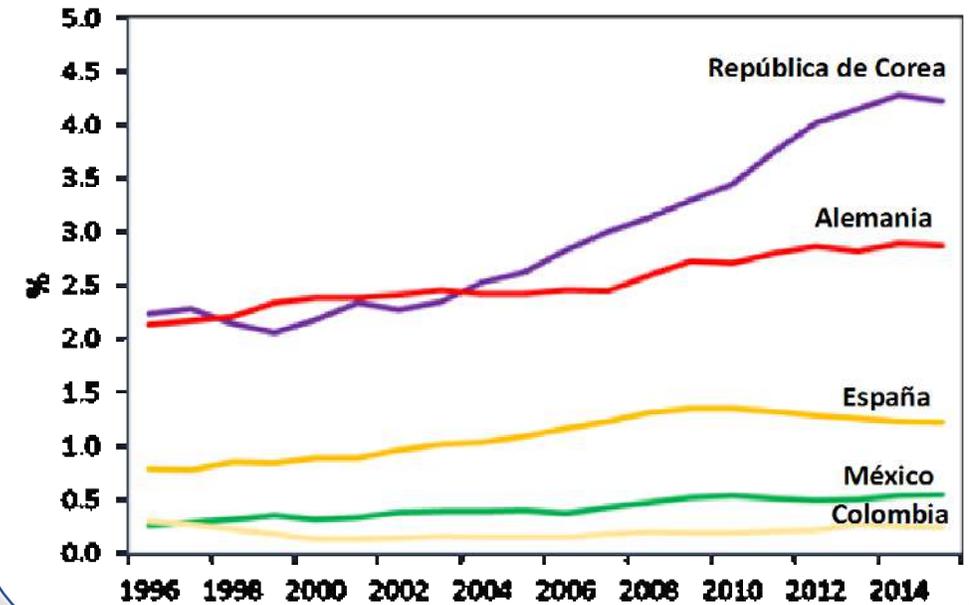
## PIB per Cápita en PPA

a precios constantes internacionales (2011)



## Gasto Bruto en I+D

como porcentaje del PIB (1996-2015)

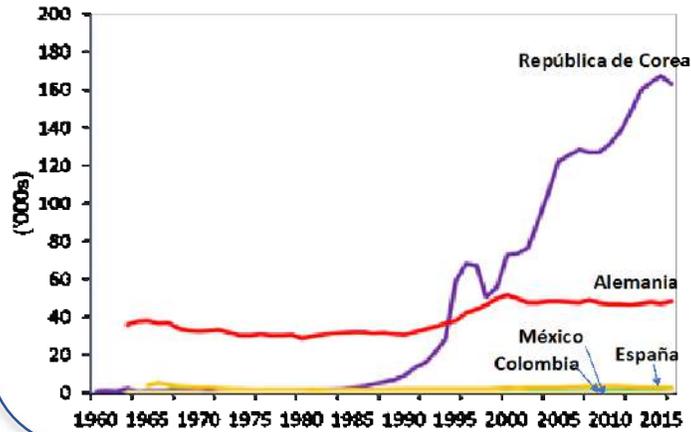


## PERO

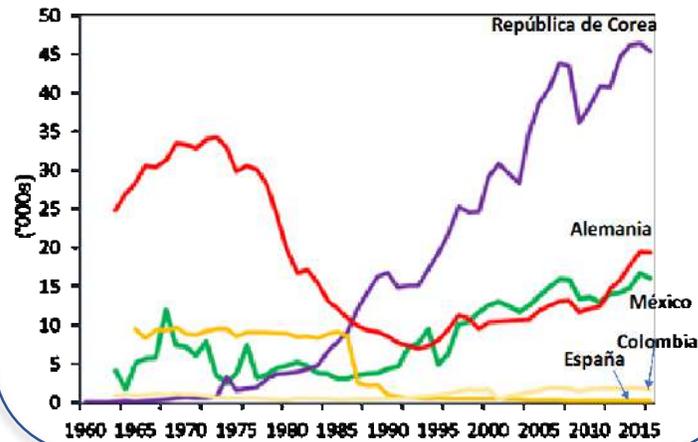
- no es lineal
- no todas las innovaciones conducen al crecimiento económico
- la I+D debe ser a largo plazo, apoyada por el sector público
- es indispensable la circulación horizontal del conocimiento en toda la economía
- es necesario establecer una nueva gobernanza, y condiciones financieras y fiscales
- la condición es fortalecer las capacidades tecnológicas, de educación y formación de talento

# La innovación de residentes mexicanos es baja y dependiente del exterior

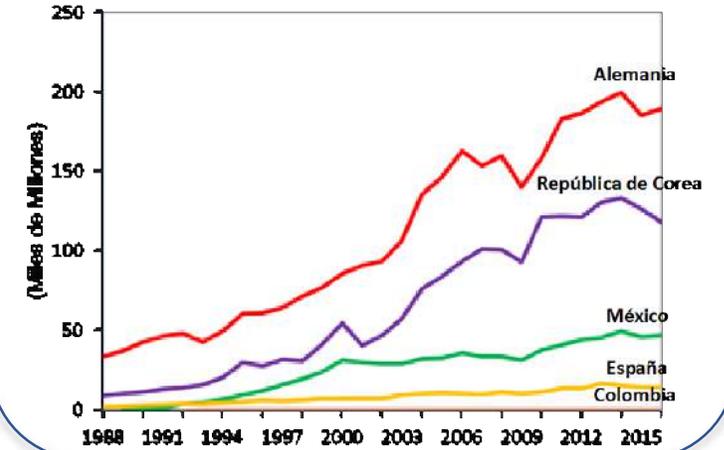
## Solicitudes de patentes, residentes



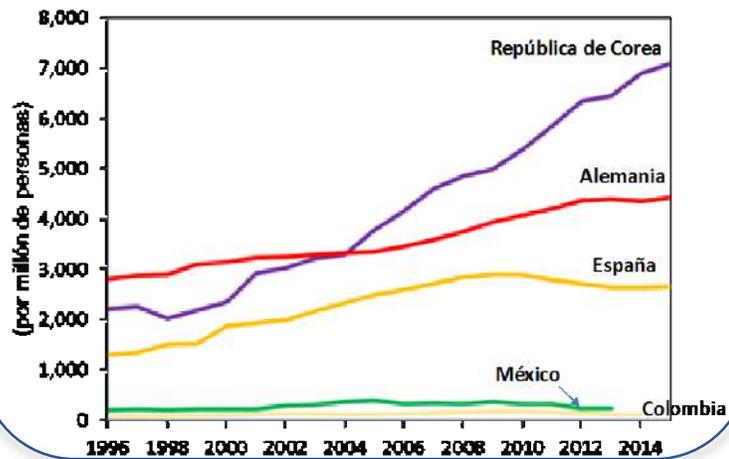
## Solicitudes de patentes, no residentes



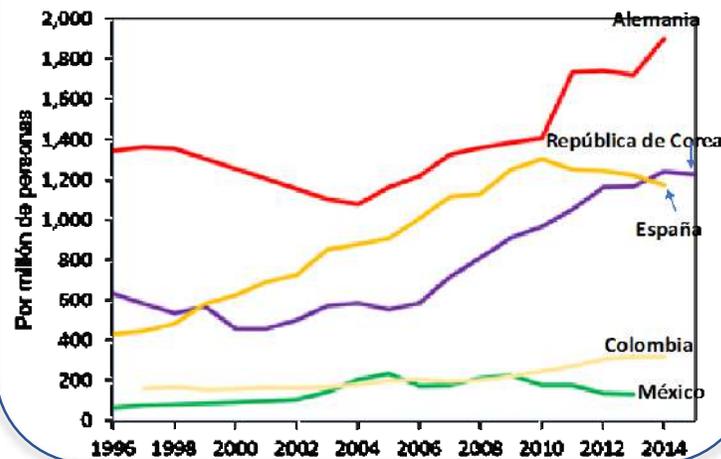
## Exportaciones de alta tecnología a precios corrientes (dólares US)



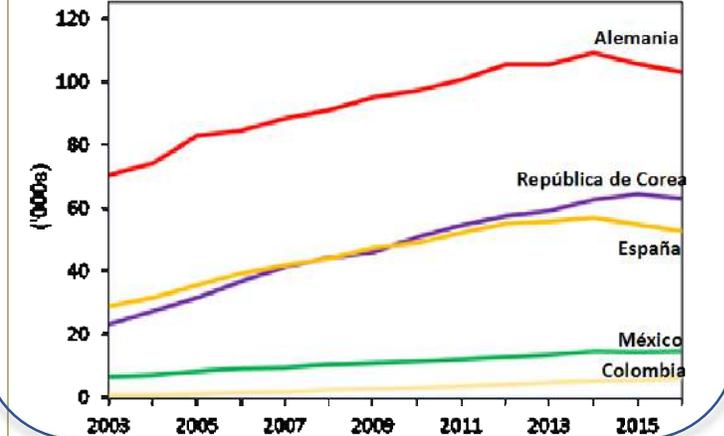
## Investigadores en I+D (por millón de personas)



## Número de técnicos en I+D (Por millón de personas)



## Número de artículos de revistas técnicas



# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## **Se viene encima como un tsunami**

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## **Alteración economía global**

cadenas de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadenas de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

**PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL**

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadenas de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

## PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL

**Creciente  
concentración del  
poder de mercado  
y político: entran  
en colusión**

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadenas de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

## PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL

**Creciente concentración del poder de mercado y político: entran en colusión**

**Desigualdad social, polarización regional y bajos estándares educativos dejan a México mal equipado**

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadenas de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

## PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL

**Creciente concentración del poder de mercado y político: entran en colusión**

**Desigualdad social, polarización regional y bajos estándares educativos dejan a México mal equipado**

**Debilidad Institucional: gobernanza y marco regulatorio son inadecuados y poco flexibles**

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadena de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

## PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL

**Creciente concentración del poder de mercado y político: entran en colusión**

**Desigualdad social, polarización regional y bajos estándares educativos dejan a México mal equipado**

**Debilidad Institucional: gobernanza y marco regulatorio son inadecuados y poco flexibles**

**Bajas capacidades tecnológicas y débil colaboración pública-empresarial-académica**

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadena de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

## PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL

**Creciente concentración del poder de mercado y político: entran en colusión**

**Desigualdad social, polarización regional y bajos estándares educativos dejan a México mal equipado**

**Debilidad Institucional: gobernanza y marco regulatorio son inadecuados y poco flexibles**

**Bajas capacidades tecnológicas y débil colaboración pública-empresarial-académica**

**Desconfianza hacia ciencia y tecnología / ausencia de una cultura de la innovación**

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadena de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

## PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL

**Creciente concentración del poder de mercado y político: entran en colusión**

**Desigualdad social, polarización regional y bajos estándares educativos dejan a México mal equipado**

**Debilidad Institucional: gobernanza y marco regulatorio son inadecuados y poco flexibles**

**Bajas capacidades tecnológicas y débil colaboración pública-empresarial-académica**

**Desconfianza hacia ciencia y tecnología / ausencia de una cultura de la innovación**

**URGE**

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadenas de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

## PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL

**Creciente concentración del poder de mercado y político: entran en colusión**

**Desigualdad social, polarización regional y bajos estándares educativos dejan a México mal equipado**

**Debilidad Institucional: gobernanza y marco regulatorio son inadecuados y poco flexibles**

**Bajas capacidades tecnológicas y débil colaboración pública-empresarial-académica**

**Desconfianza hacia ciencia y tecnología / ausencia de una cultura de la innovación**

**URGE**

**FORMAR CAPITAL HUMANO ALTAMENTE CUALIFICADO**

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadena de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

## PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL

Creciente concentración del poder de mercado y político: entran en colusión

Desigualdad social, polarización regional y bajos estándares educativos dejan a México mal equipado

Debilidad Institucional: gobernanza y marco regulatorio son inadecuados y poco flexibles

Bajas capacidades tecnológicas y débil colaboración pública-empresarial-académica

Desconfianza hacia ciencia y tecnología / ausencia de una cultura de la innovación

**URGE**

**FORMAR CAPITAL HUMANO ALTAMENTE CUALIFICADO**

**CAPACIDADES PARA ABSORBER Y ADAPTAR TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS**

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadena de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

## PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL

Creciente concentración del poder de mercado y político: entran en colusión

Desigualdad social, polarización regional y bajos estándares educativos dejan a México mal equipado

Debilidad Institucional: gobernanza y marco regulatorio son inadecuados y poco flexibles

Bajas capacidades tecnológicas y débil colaboración pública-empresarial-académica

Desconfianza hacia ciencia y tecnología / ausencia de una cultura de la innovación

**URGE**

**FORMAR CAPITAL HUMANO ALTAMENTE CUALIFICADO**

**CAPACIDADES PARA ABSORBER Y ADAPTAR TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS**

**GENERAR ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN PROPIO**

# RETOS GLOBALES Y TECNOLÓGICOS

## Se viene encima como un tsunami

Unas cuantas corporaciones y economías impulsan la casi totalidad del cambio tecnológico y su intensificación en toda la gama de las ciencias prácticas

## Alteración economía global

cadena de valor se mudan hacia economía de intangibles: ventajas comparativas y competitivas responden a economía digital inteligente (del conocimiento)

## PREPARACIÓN DE RESPUESTA DE MÉXICO ES DÉBIL

Creciente concentración del poder de mercado y político: entran en colusión

Desigualdad social, polarización regional y bajos estándares educativos dejan a México mal equipado

Debilidad Institucional: gobernanza y marco regulatorio son inadecuados y poco flexibles

Bajas capacidades tecnológicas y débil colaboración pública-empresarial-académica

Desconfianza hacia ciencia y tecnología / ausencia de una cultura de la innovación

**URGE**

**FORMAR CAPITAL HUMANO ALTAMENTE CUALIFICADO**

**CAPACIDADES PARA ABSORBER Y ADAPTAR TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS**

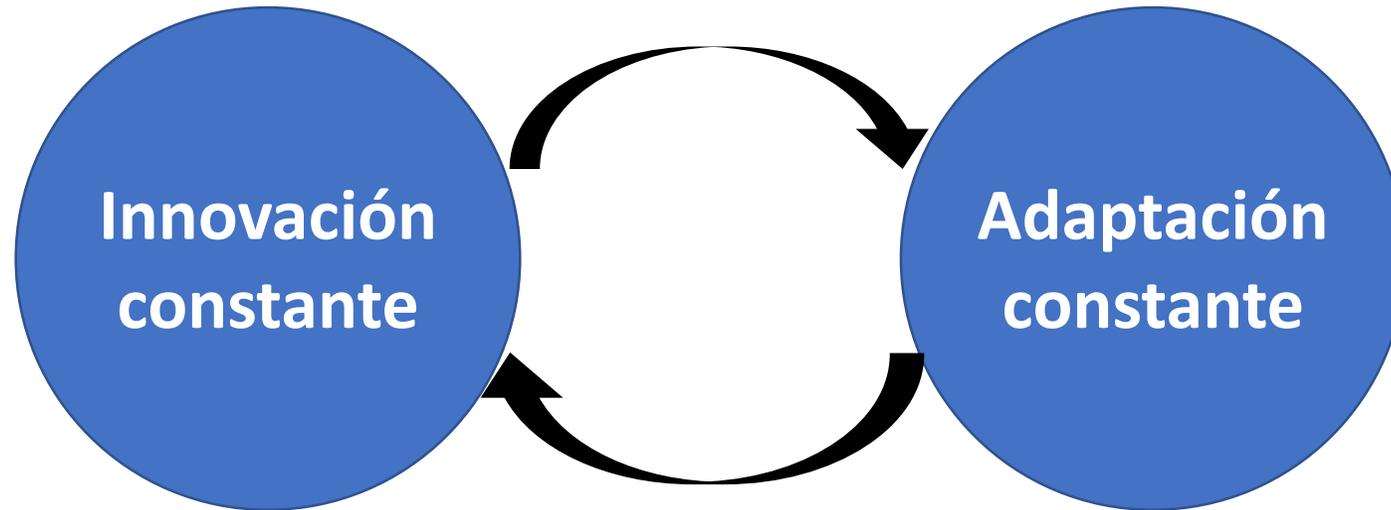
**GENERAR ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN PROPIO**

**POLÍTICA INDUSTRIAL PÚBLICA**

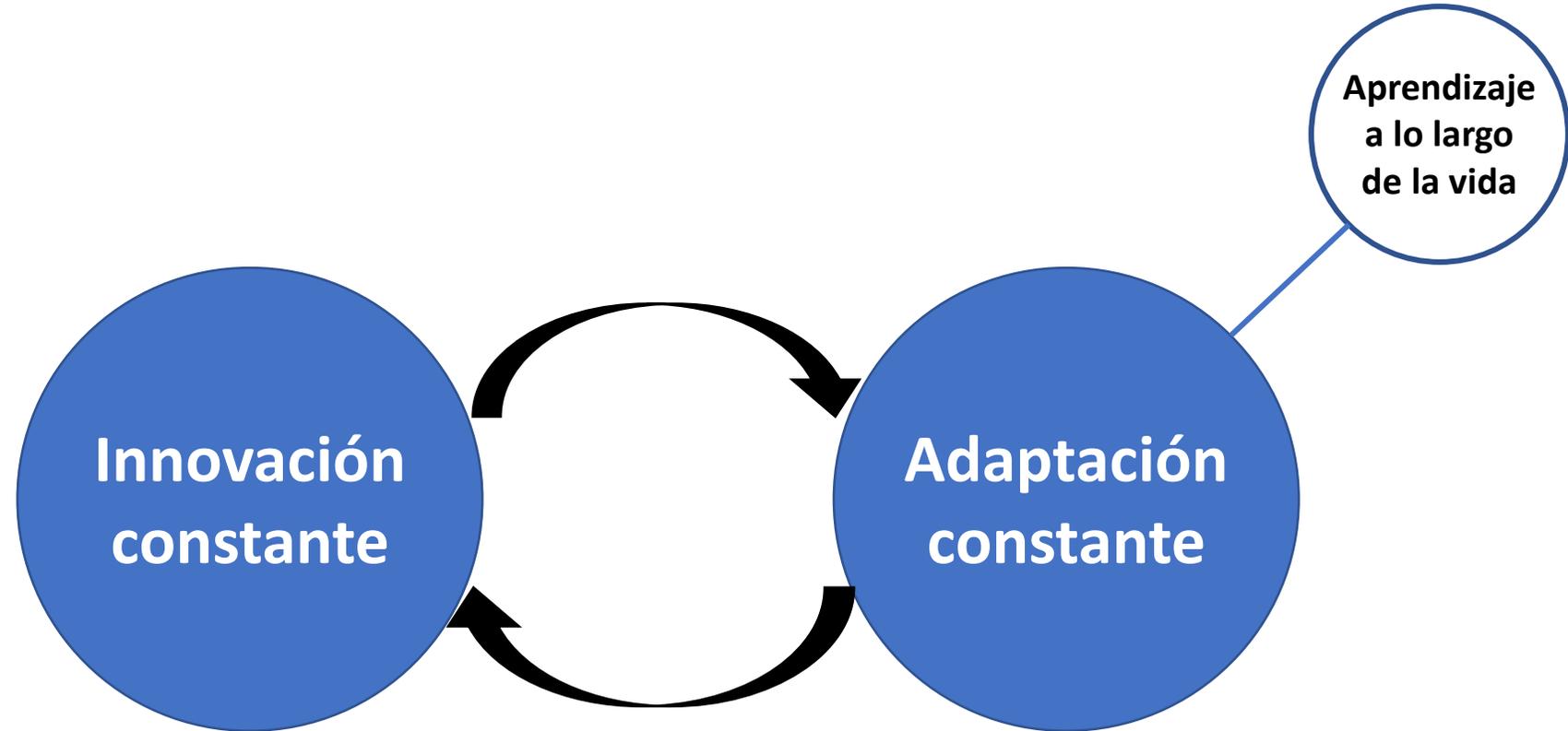


**Pasos adelante**

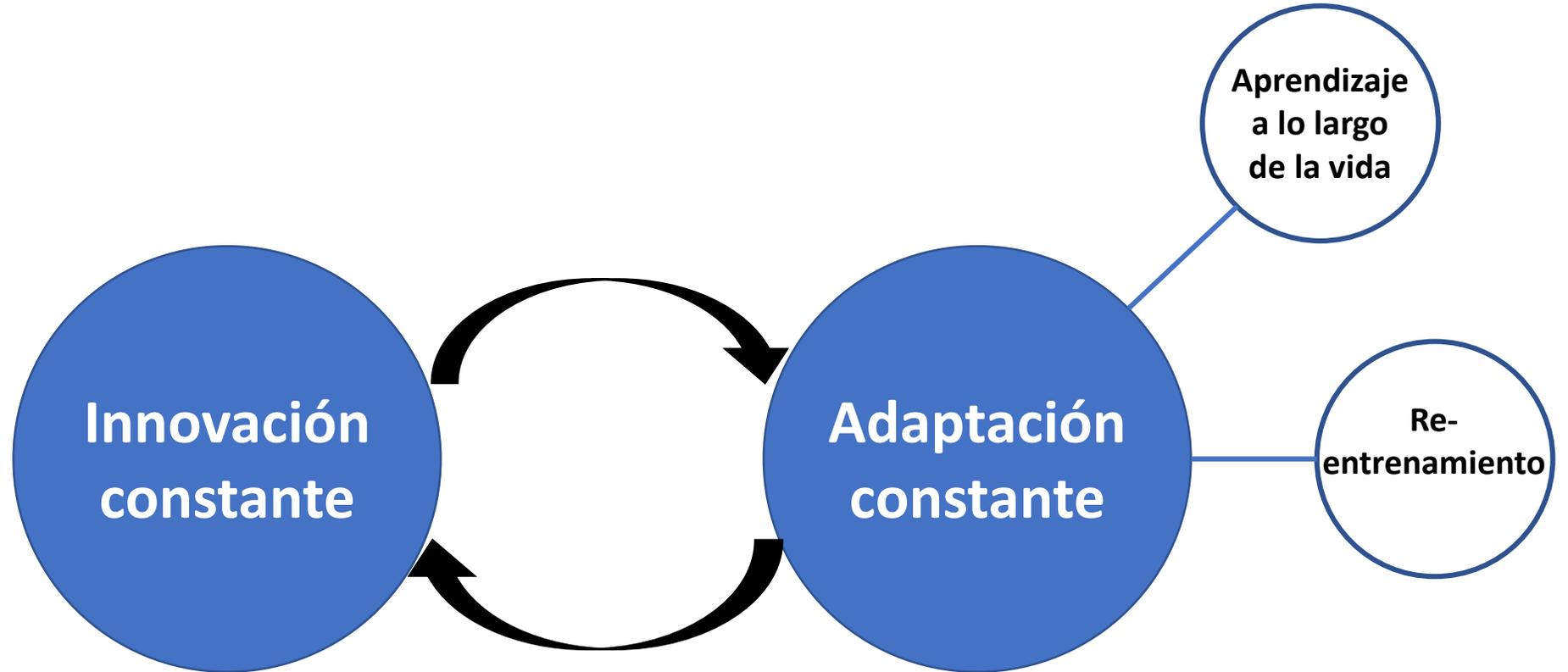
# El nuevo paradigma: Innovación y adaptación constante



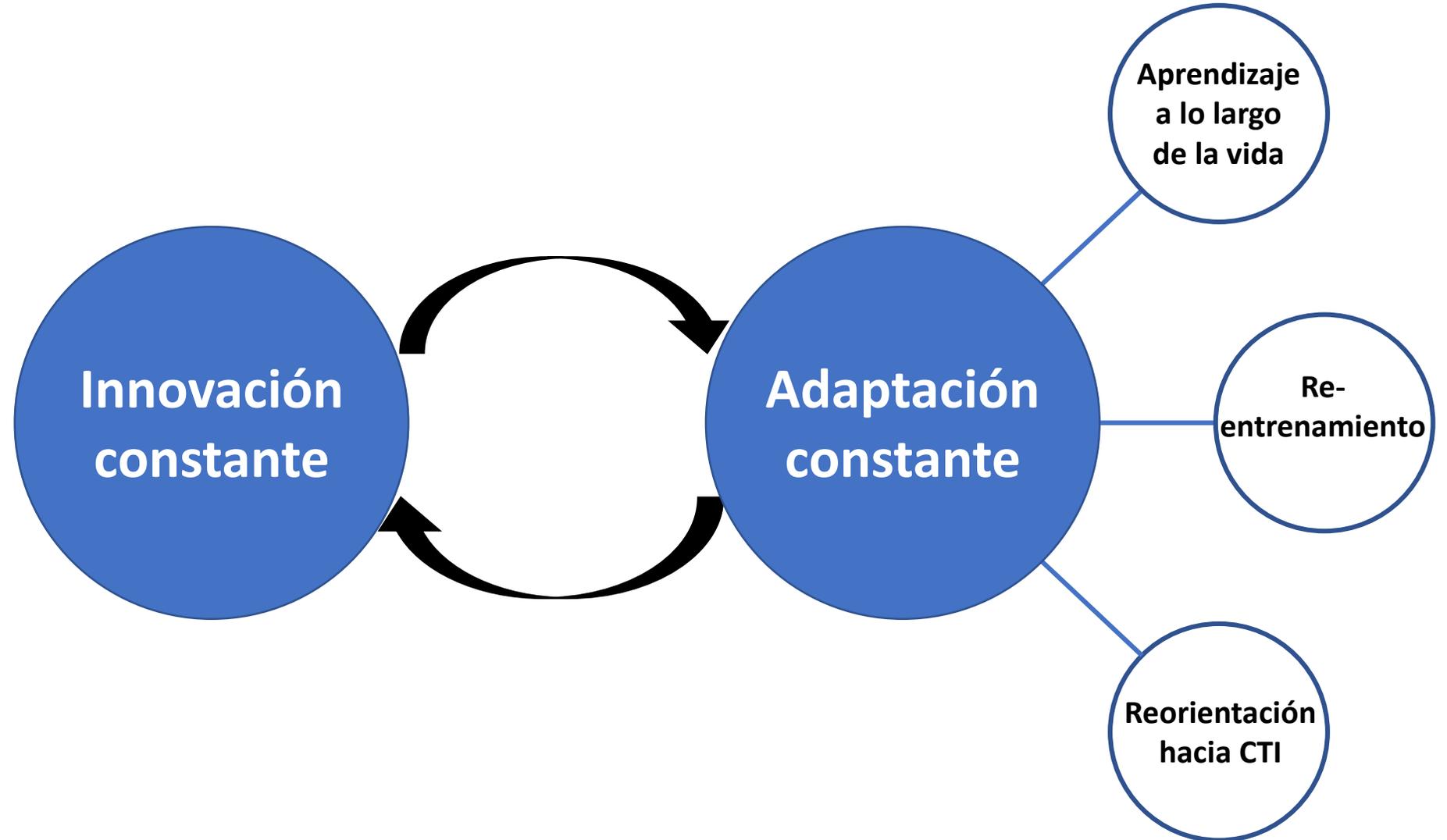
# El nuevo paradigma: Innovación y adaptación constante



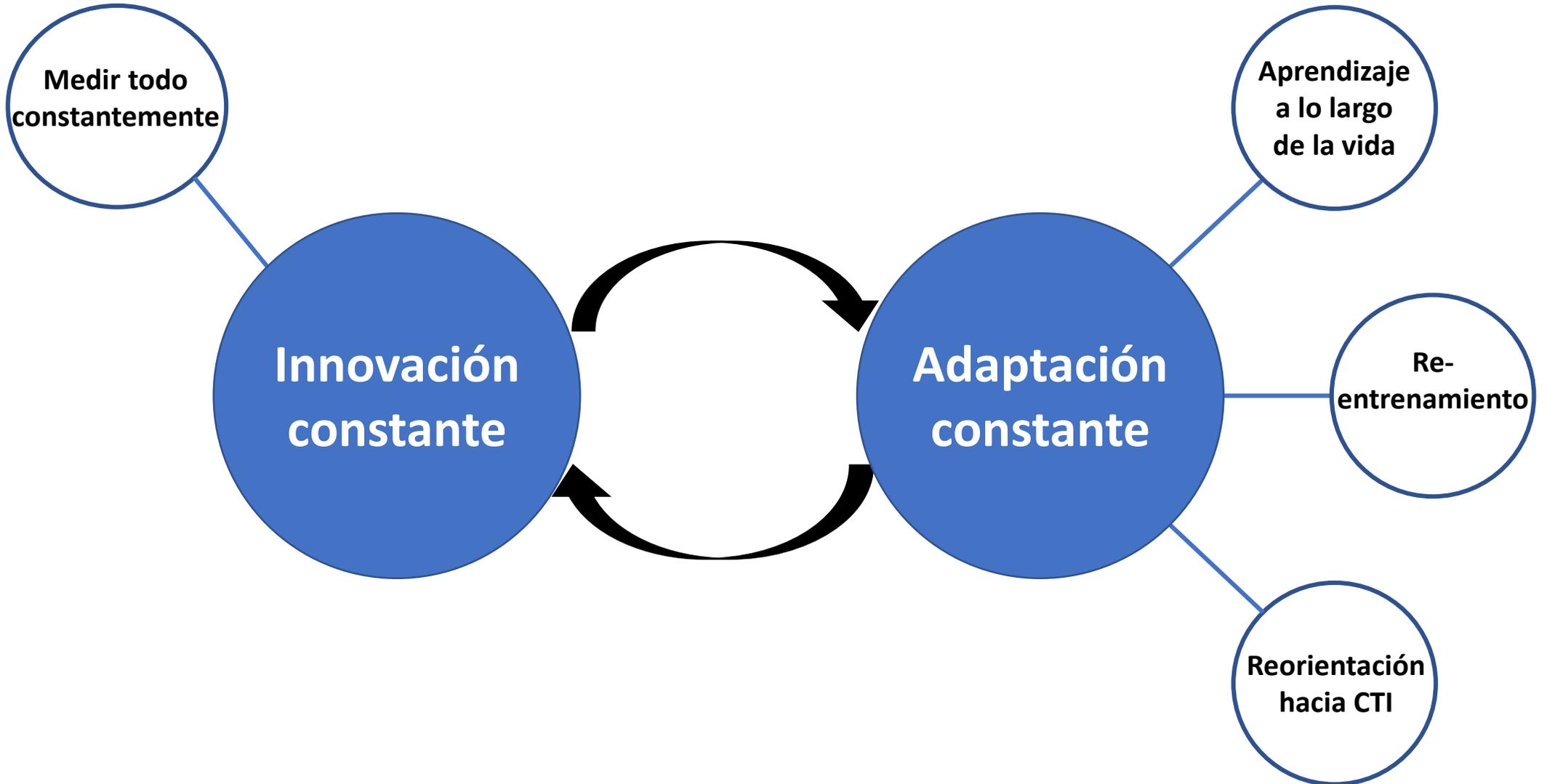
# El nuevo paradigma: Innovación y adaptación constante



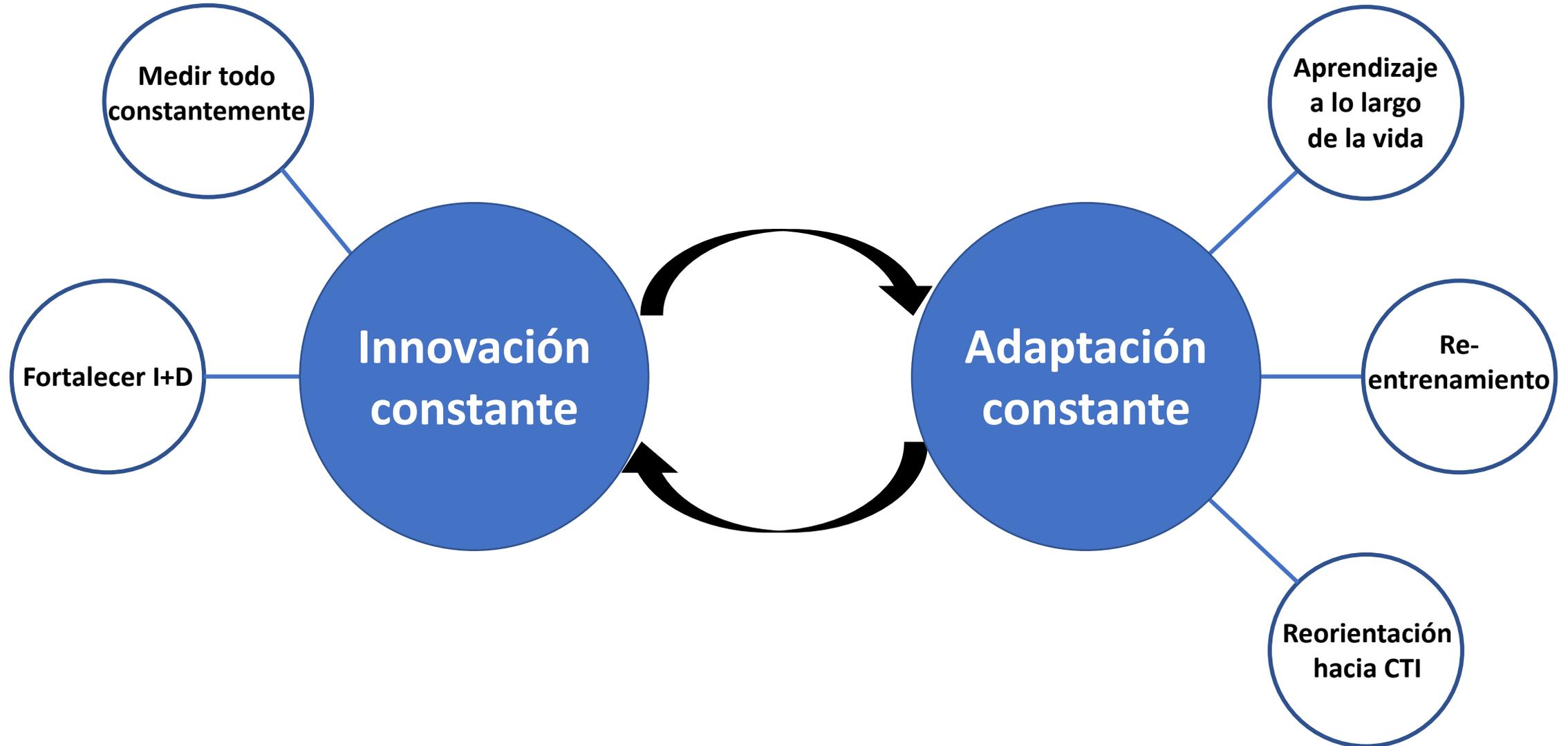
# El nuevo paradigma: Innovación y adaptación constante



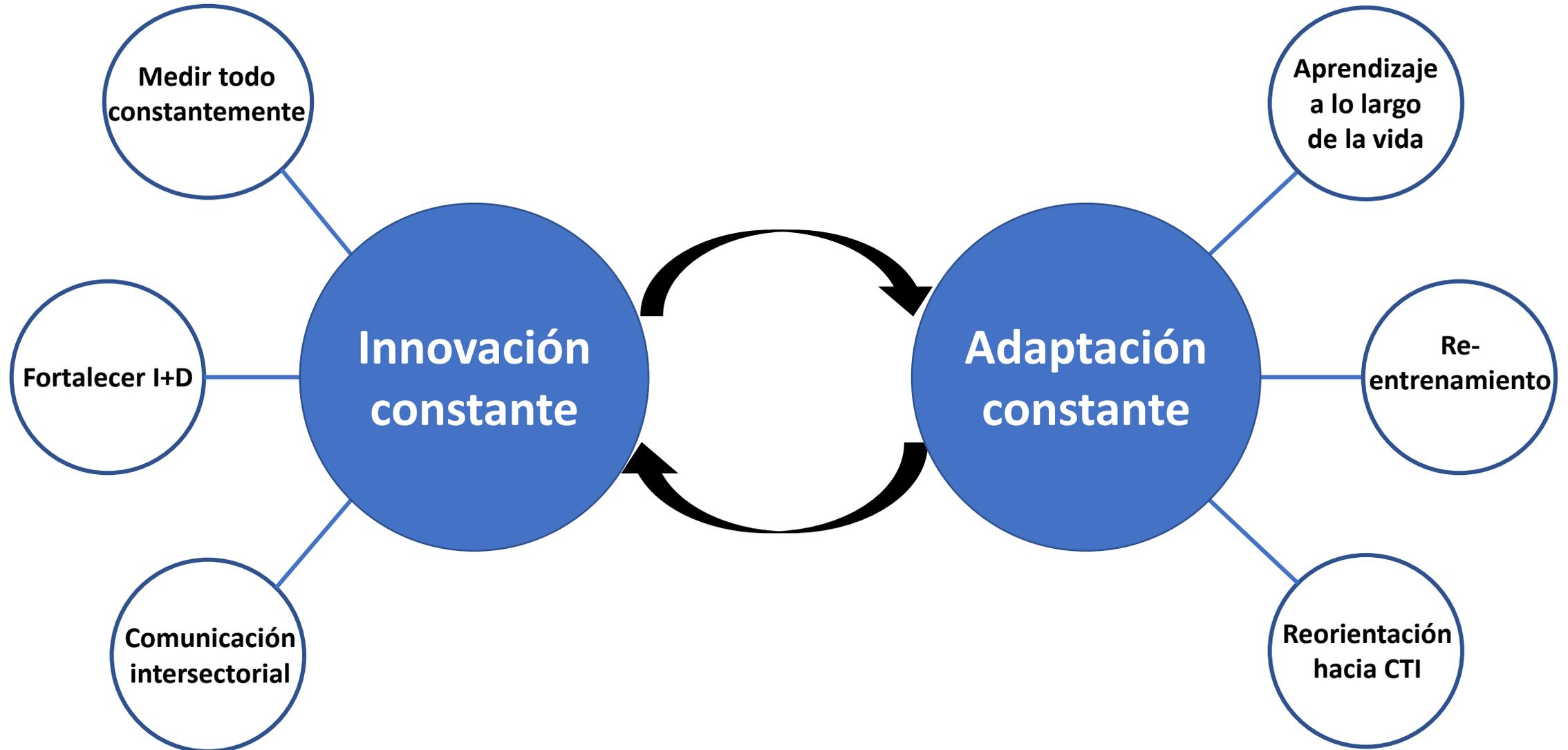
# El nuevo paradigma: Innovación y adaptación constante



# El nuevo paradigma: Innovación y adaptación constante



# El nuevo paradigma: Innovación y adaptación constante



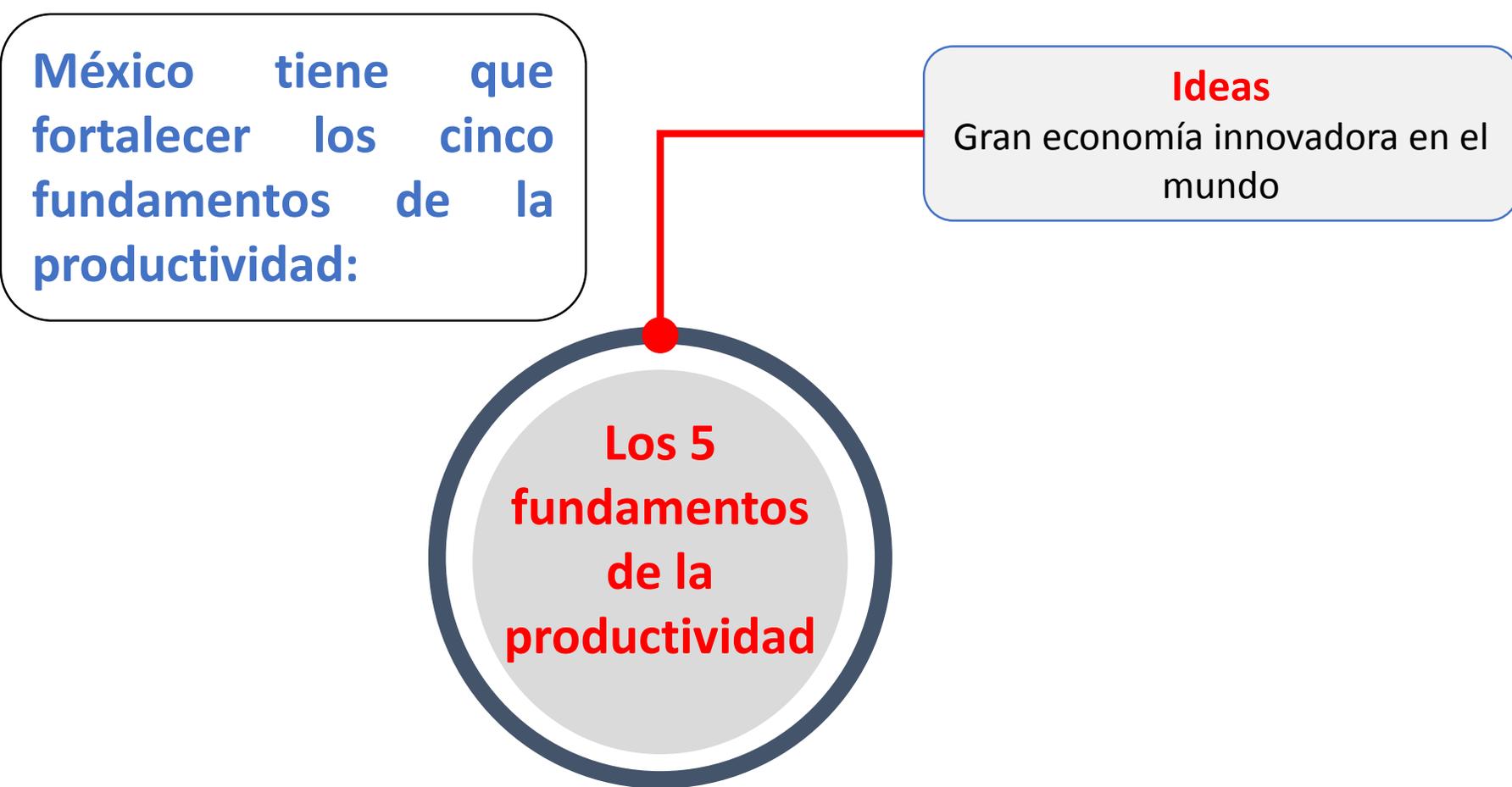
# Enfoques clave

México tiene que fortalecer los cinco fundamentos de la productividad:

## Ideas

Gran economía innovadora en el mundo

Los 5 fundamentos de la productividad



# Enfoques clave

México tiene que fortalecer los cinco fundamentos de la productividad:



## Ideas

Gran economía innovadora en el mundo

## Capital Humano

Buenos trabajos y mayor poder de ganancia para todos

# Enfoques clave

México tiene que fortalecer los cinco fundamentos de la productividad:



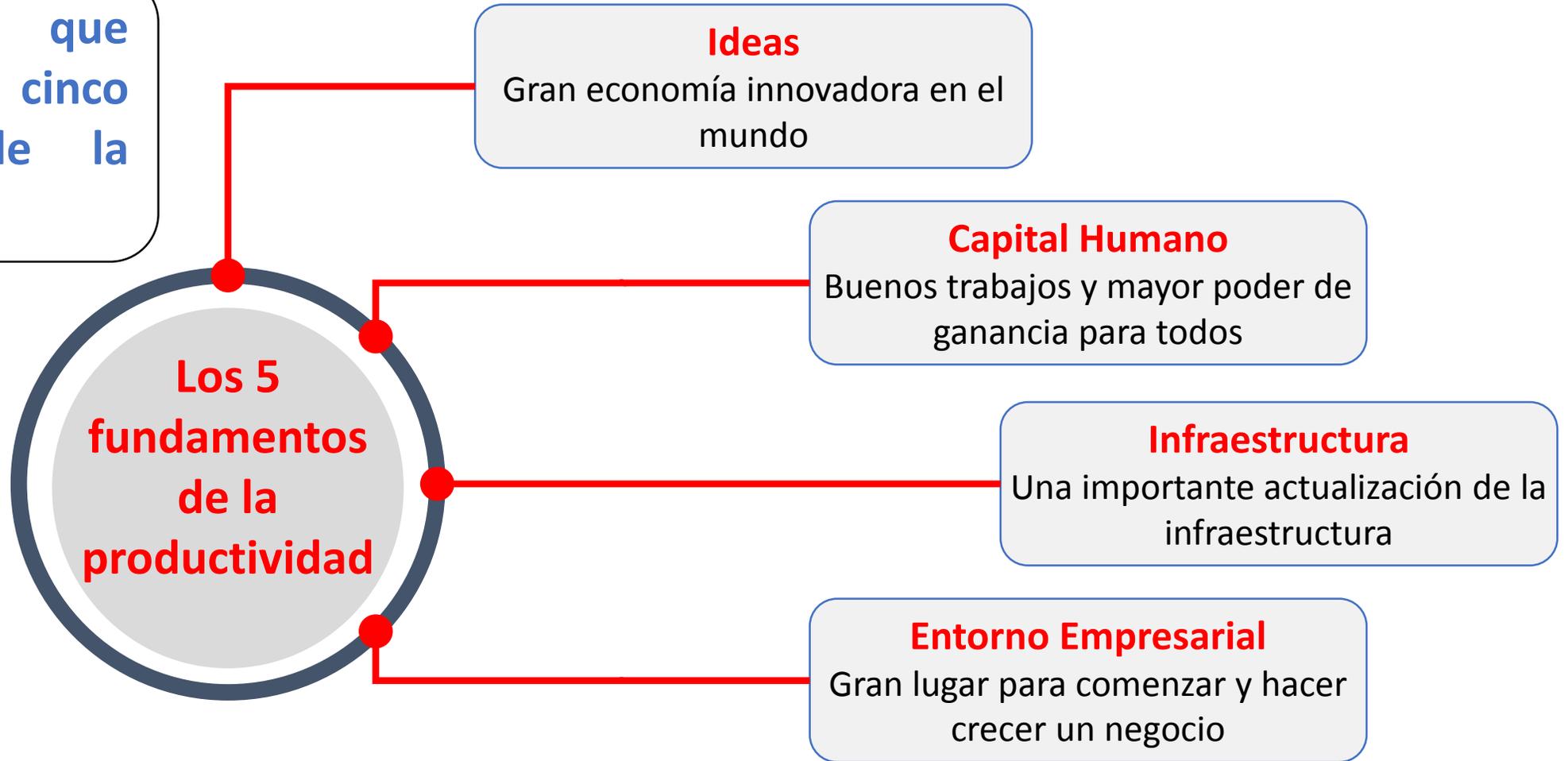
**Ideas**  
Gran economía innovadora en el mundo

**Capital Humano**  
Buenos trabajos y mayor poder de ganancia para todos

**Infraestructura**  
Una importante actualización de la infraestructura

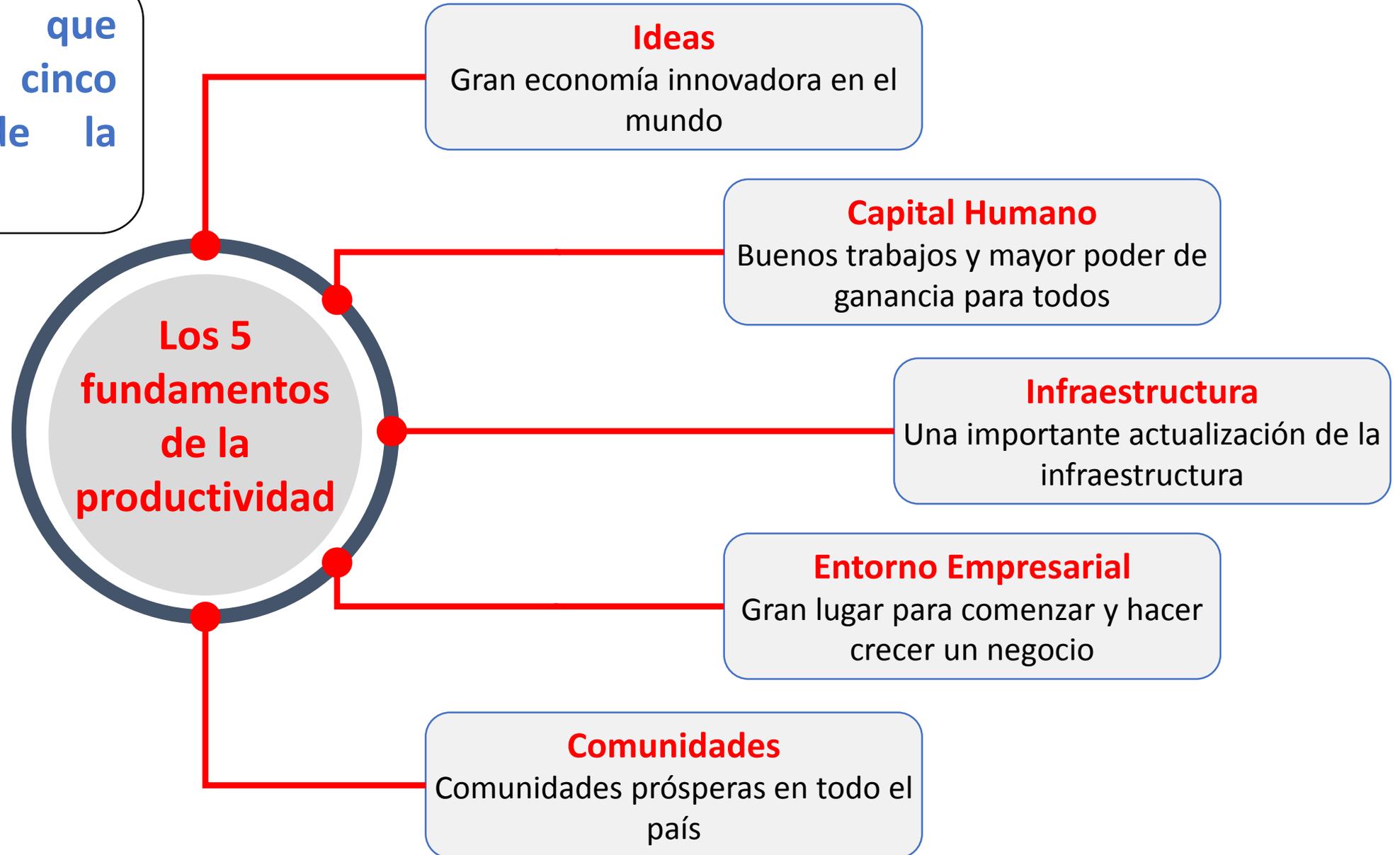
# Enfoques clave

México tiene que fortalecer los cinco fundamentos de la productividad:

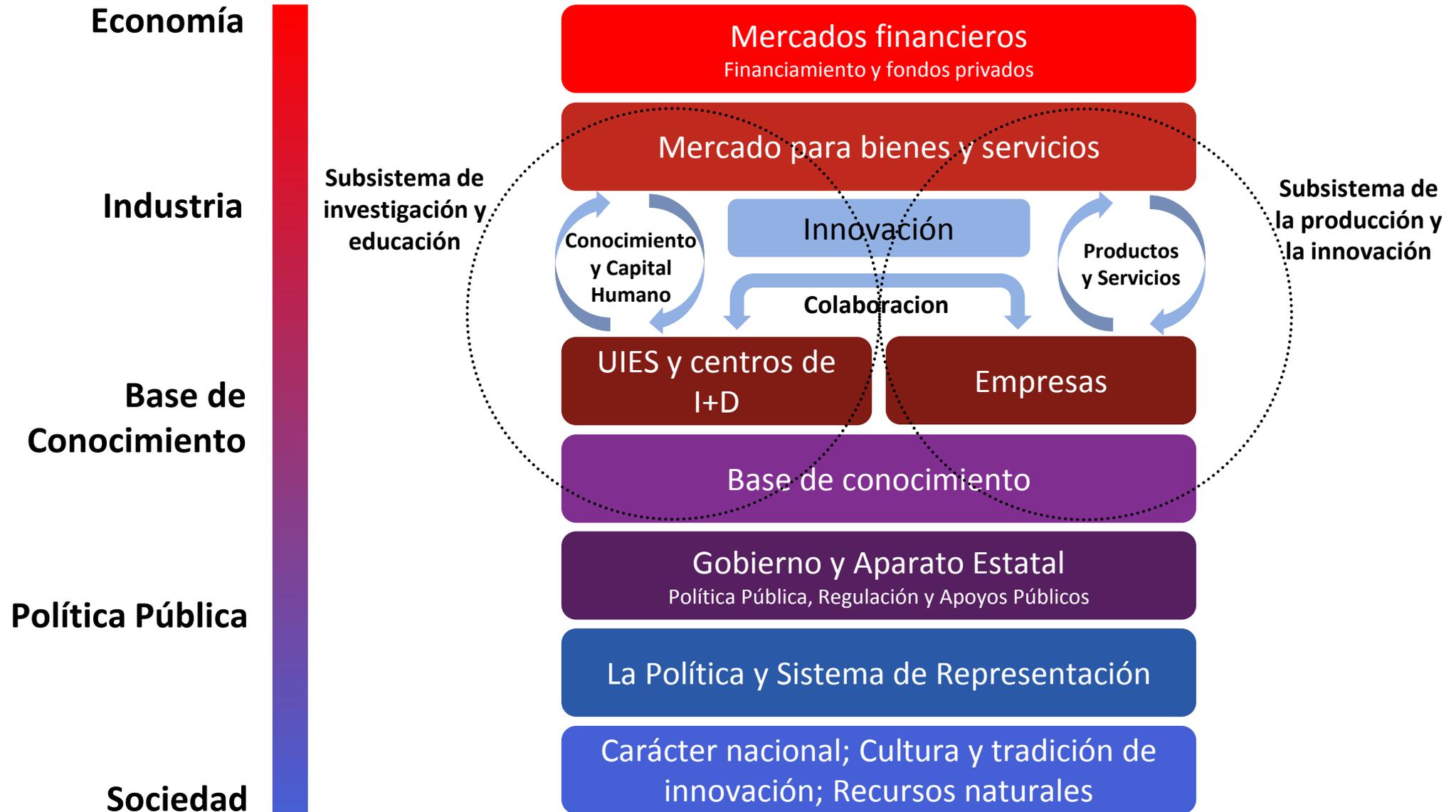


# Enfoques clave

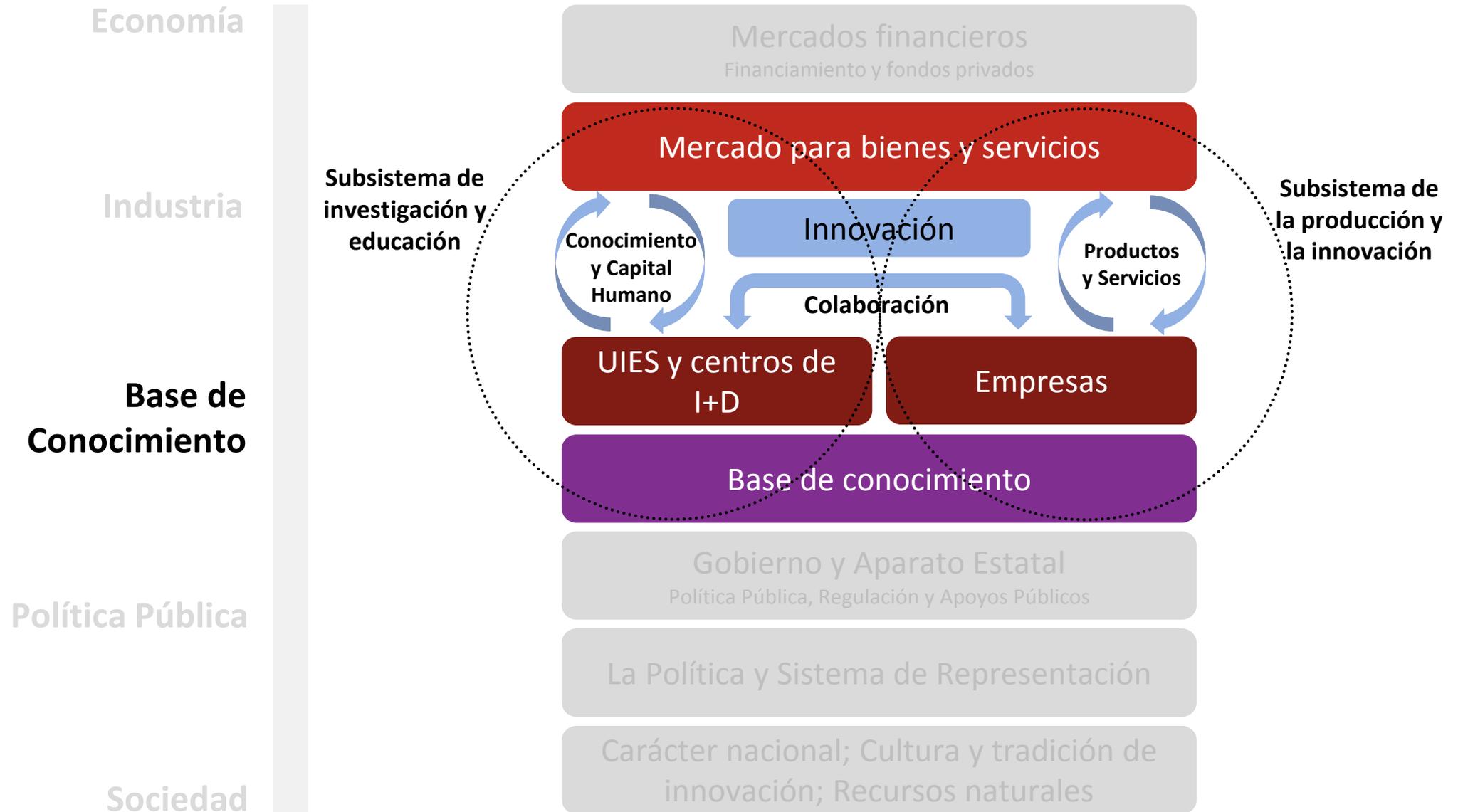
México tiene que fortalecer los cinco fundamentos de la productividad:



# Sistema Nacional de Innovación (genérico)



# Sistema Nacional de Innovación (genérico)

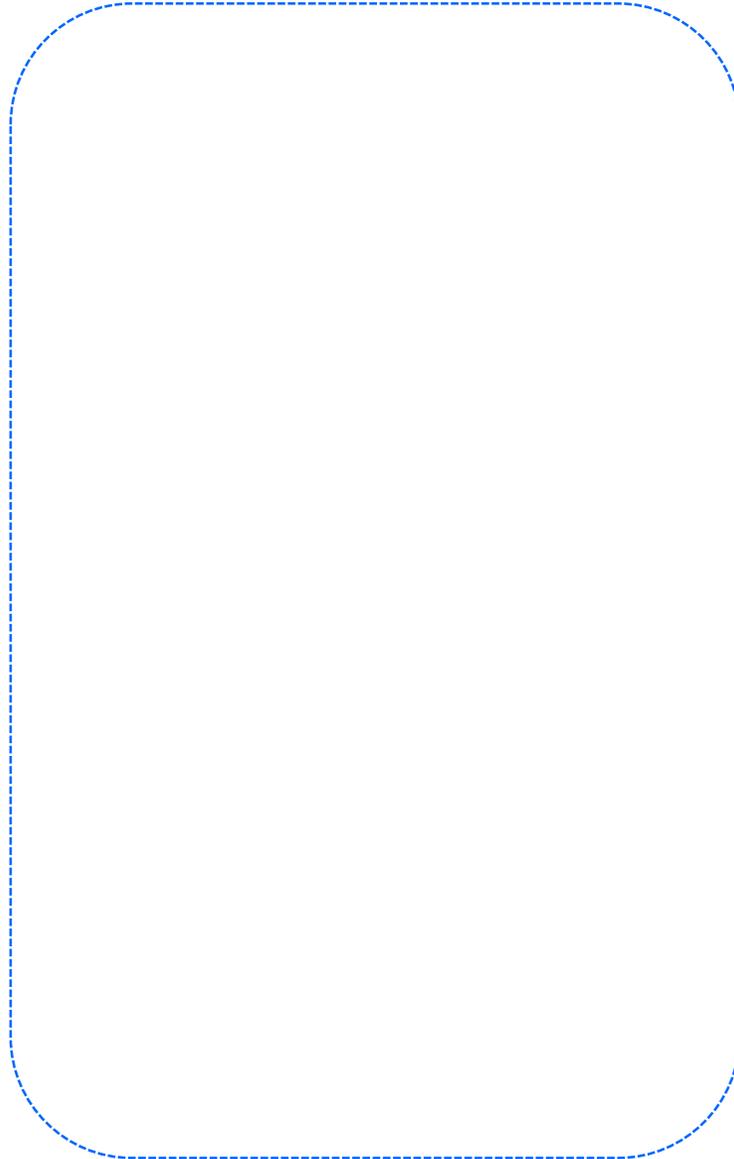


A background graphic consisting of a complex network of interconnected nodes and lines, resembling a molecular structure or a data network, rendered in shades of gray against a light background.

## **Papel de las universidades e instituciones de educación superior (UIES)**

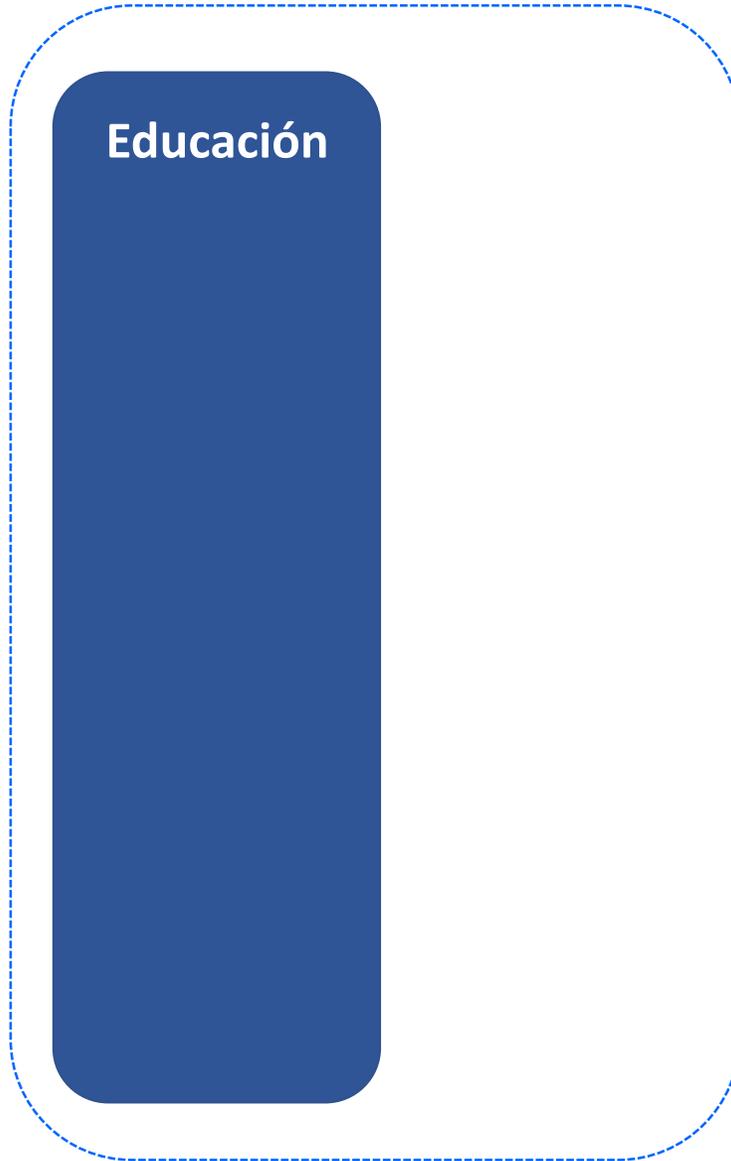
# Las UIES ofrecen dos funciones clave

UIES



# Las UIES ofrecen dos funciones clave

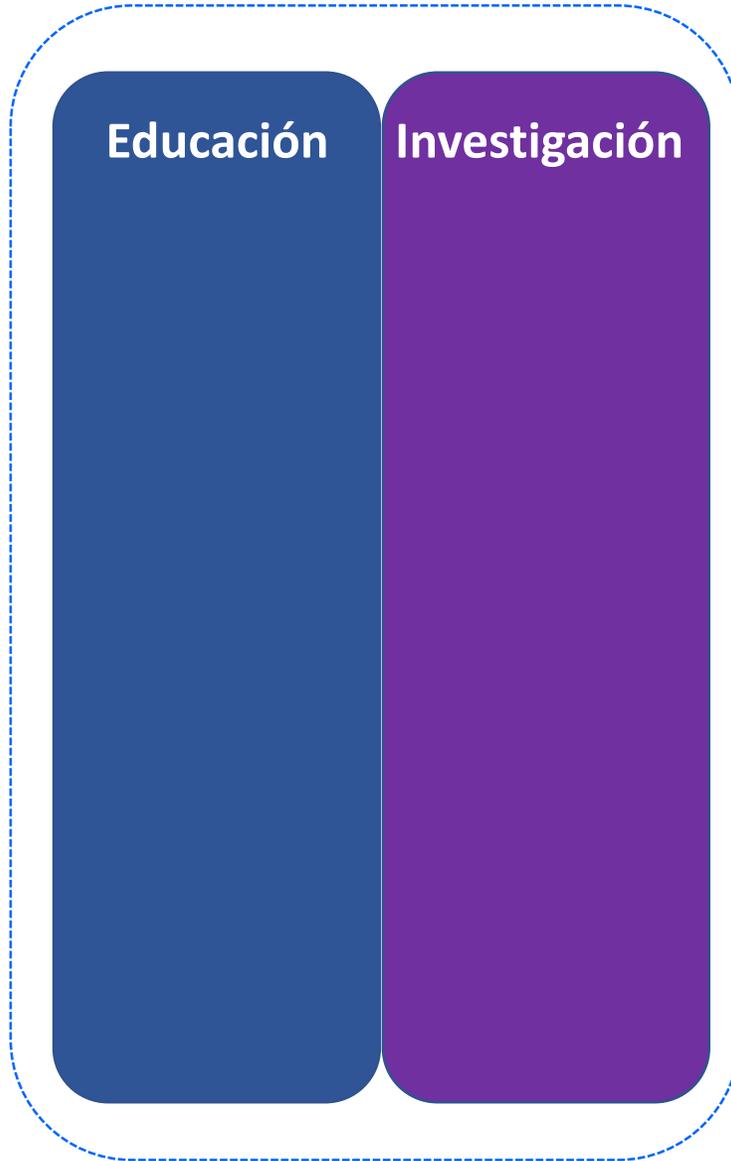
UIES



Educación

# Las UIES ofrecen dos funciones clave

UIES

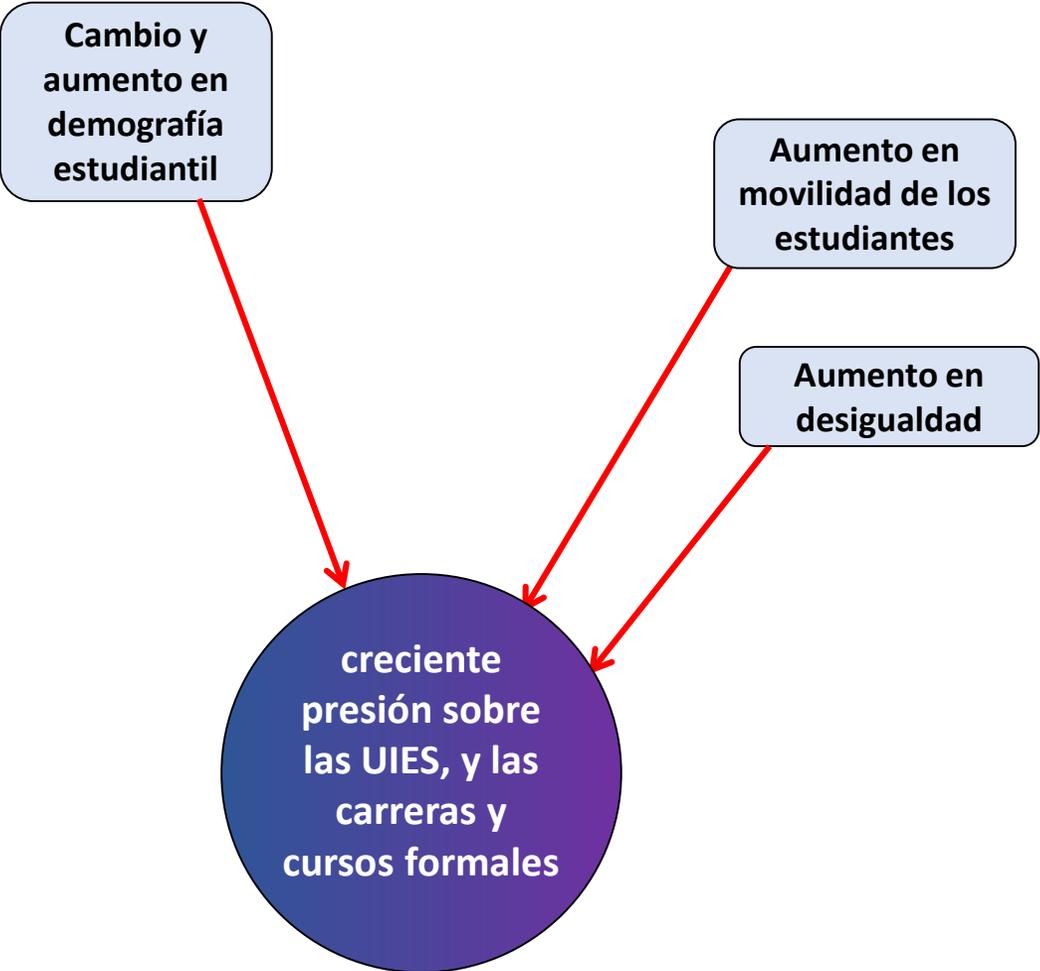


# Retos de los sistemas formales de educación superior

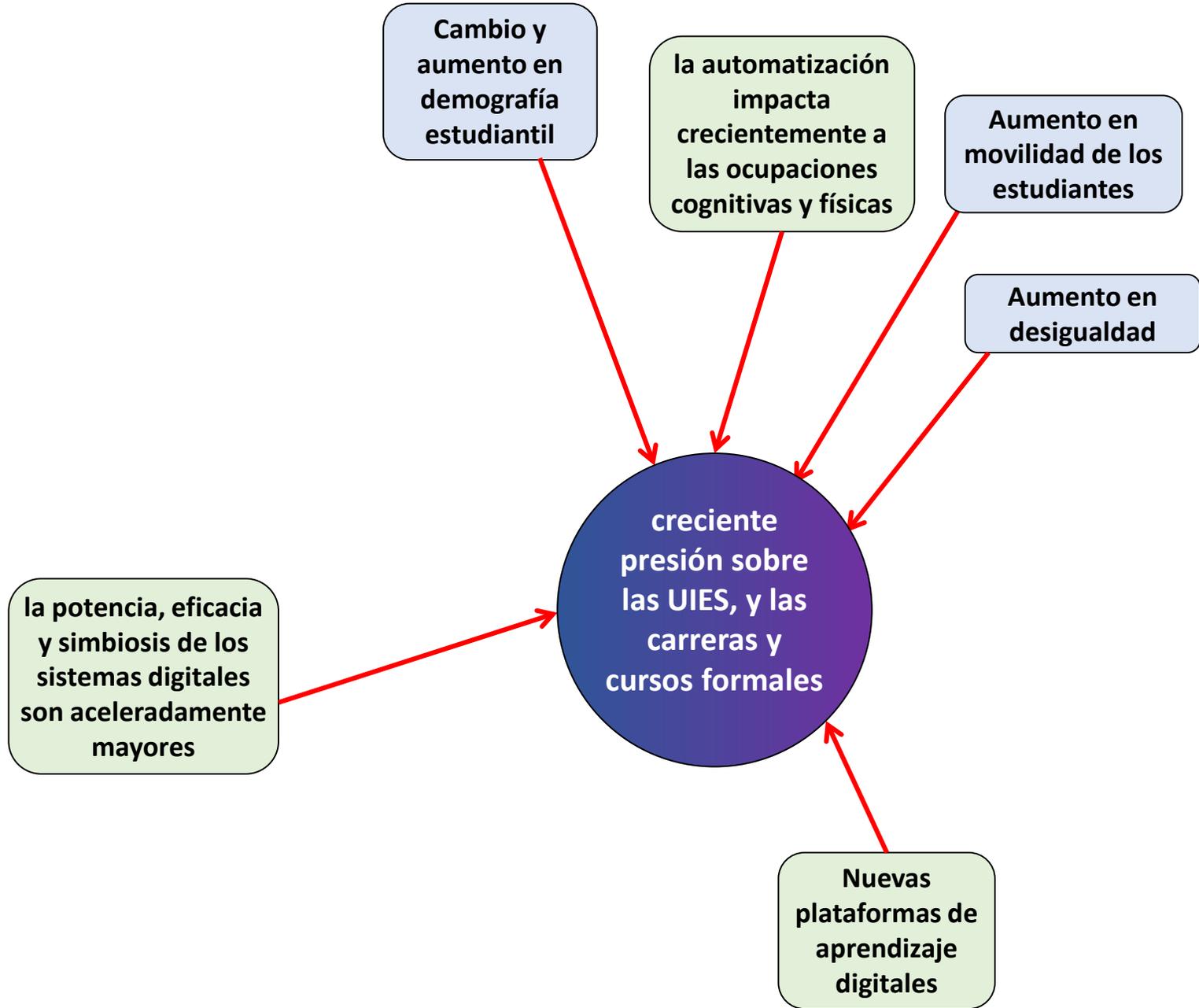


creciente  
presión sobre  
las UIES, y las  
carreras y  
cursos formales

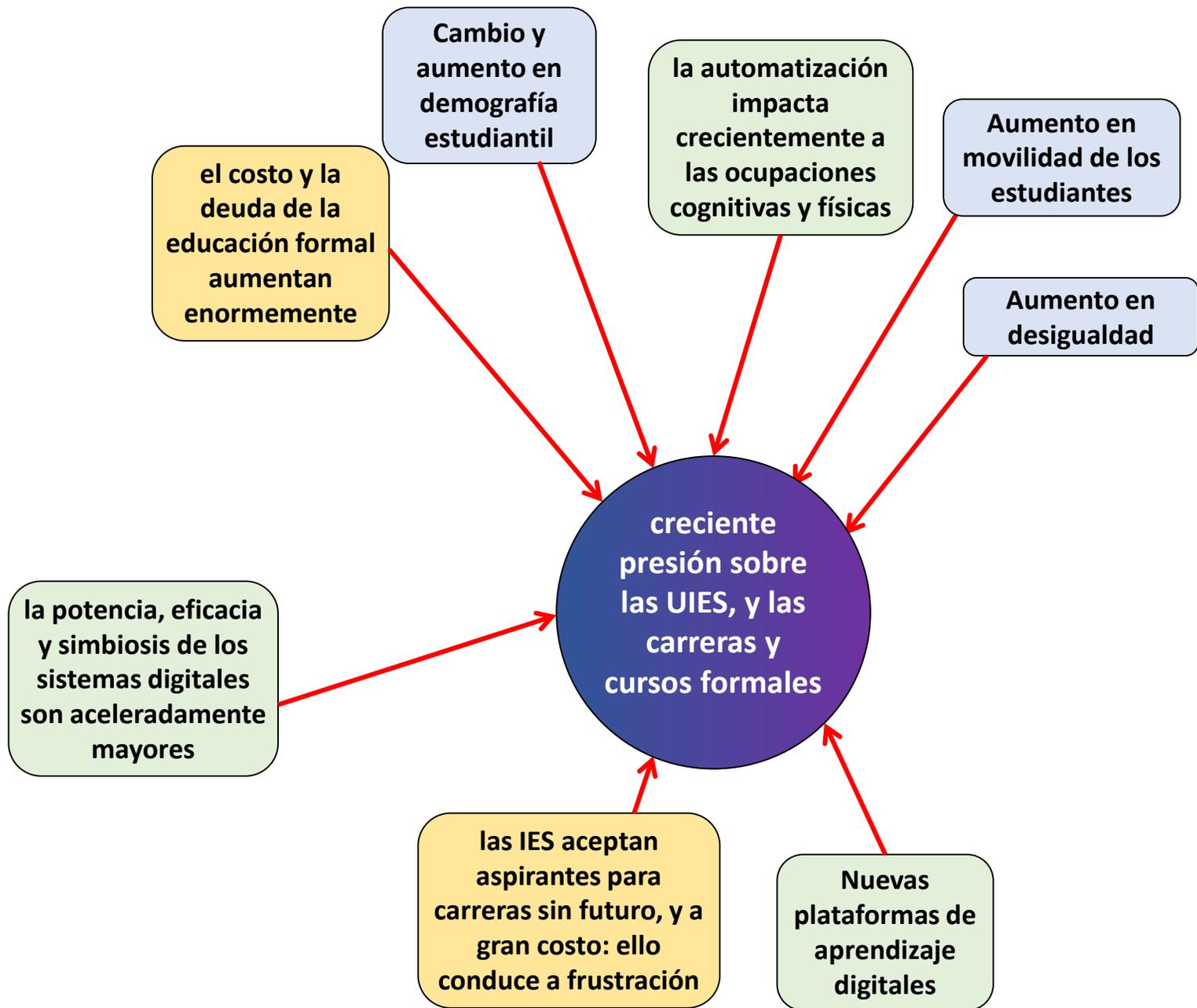
# Retos de los sistemas formales de educación superior



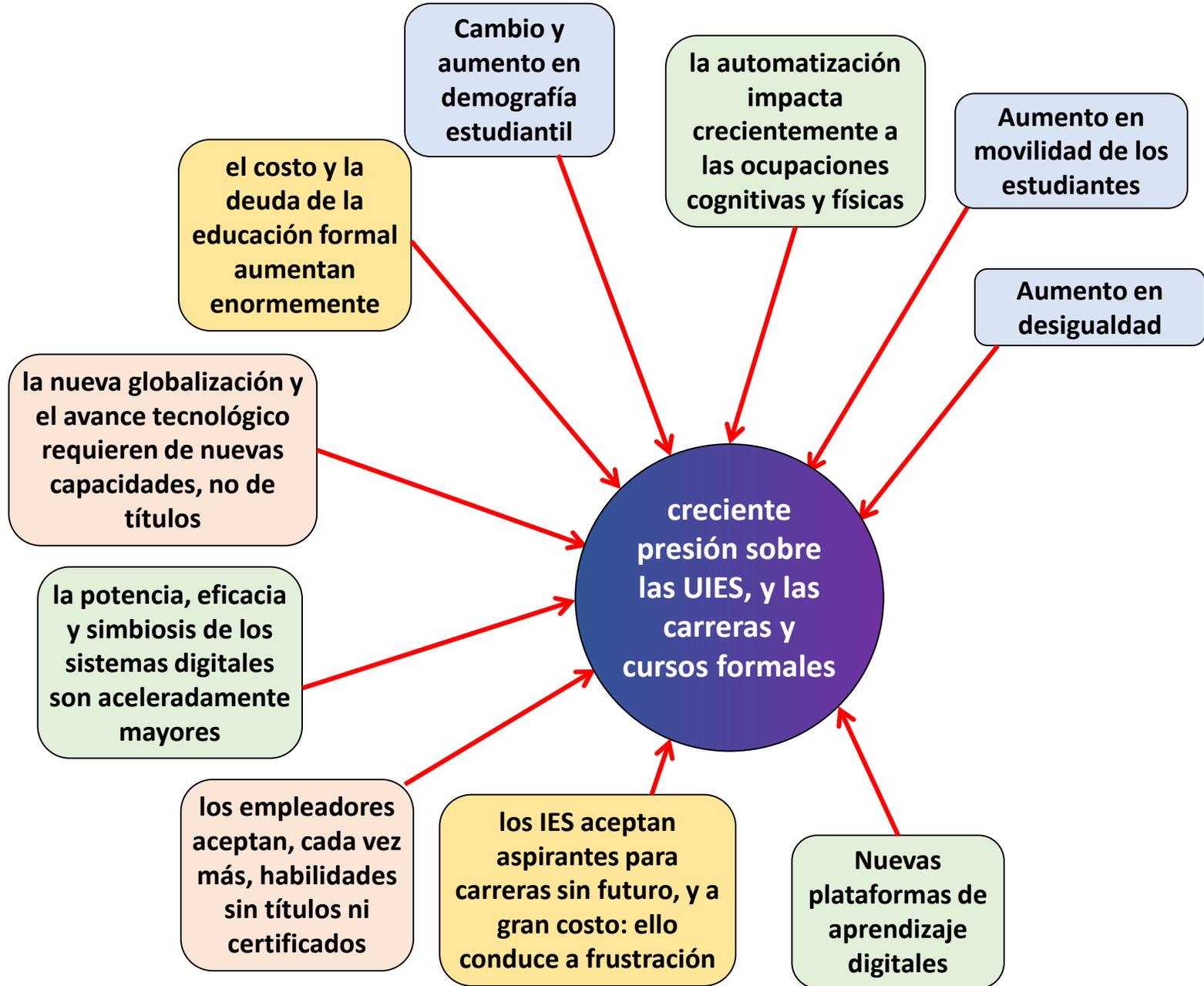
# Retos de los sistemas formales de educación superior



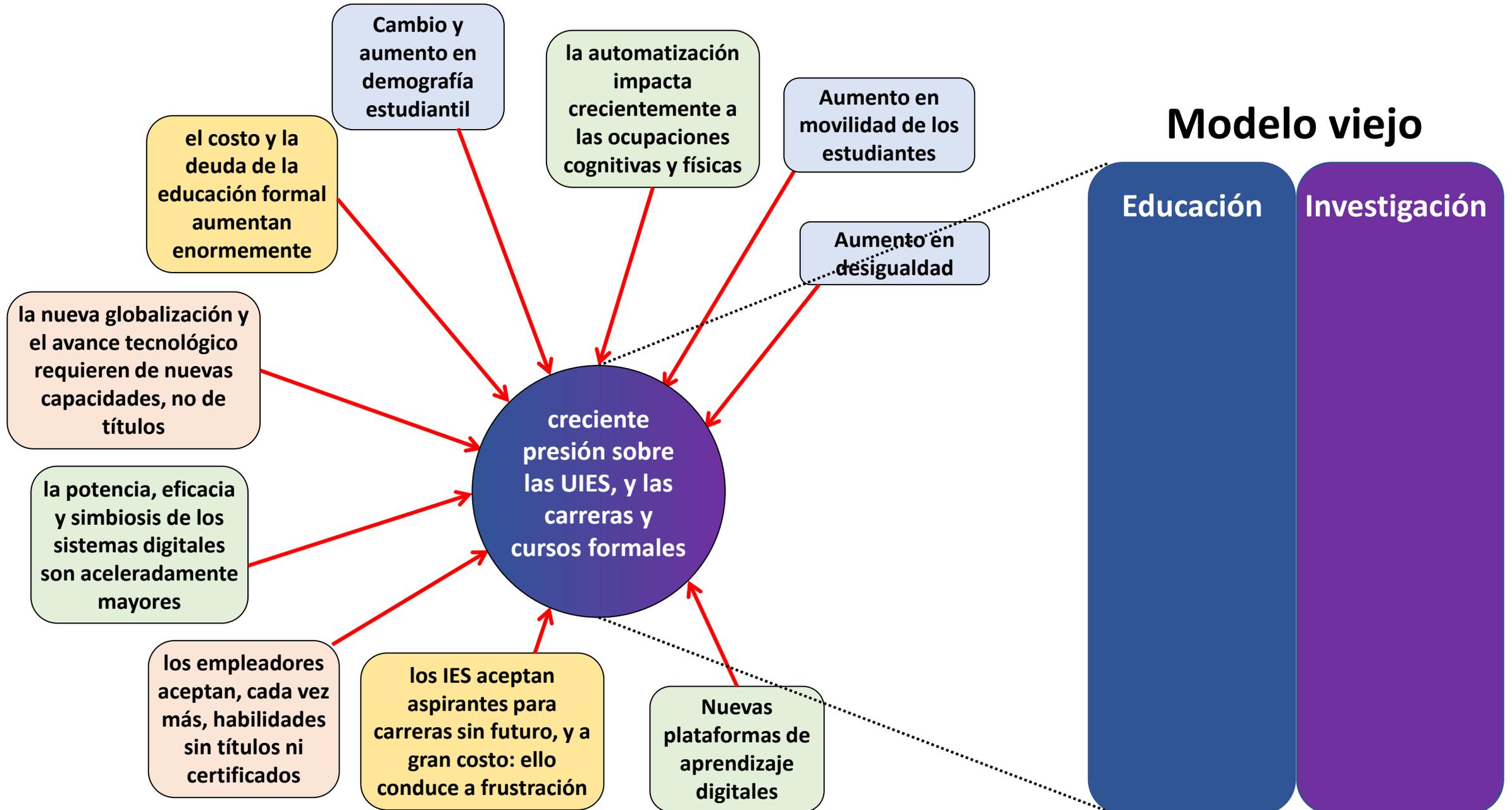
# Retos de los sistemas formales de educación superior



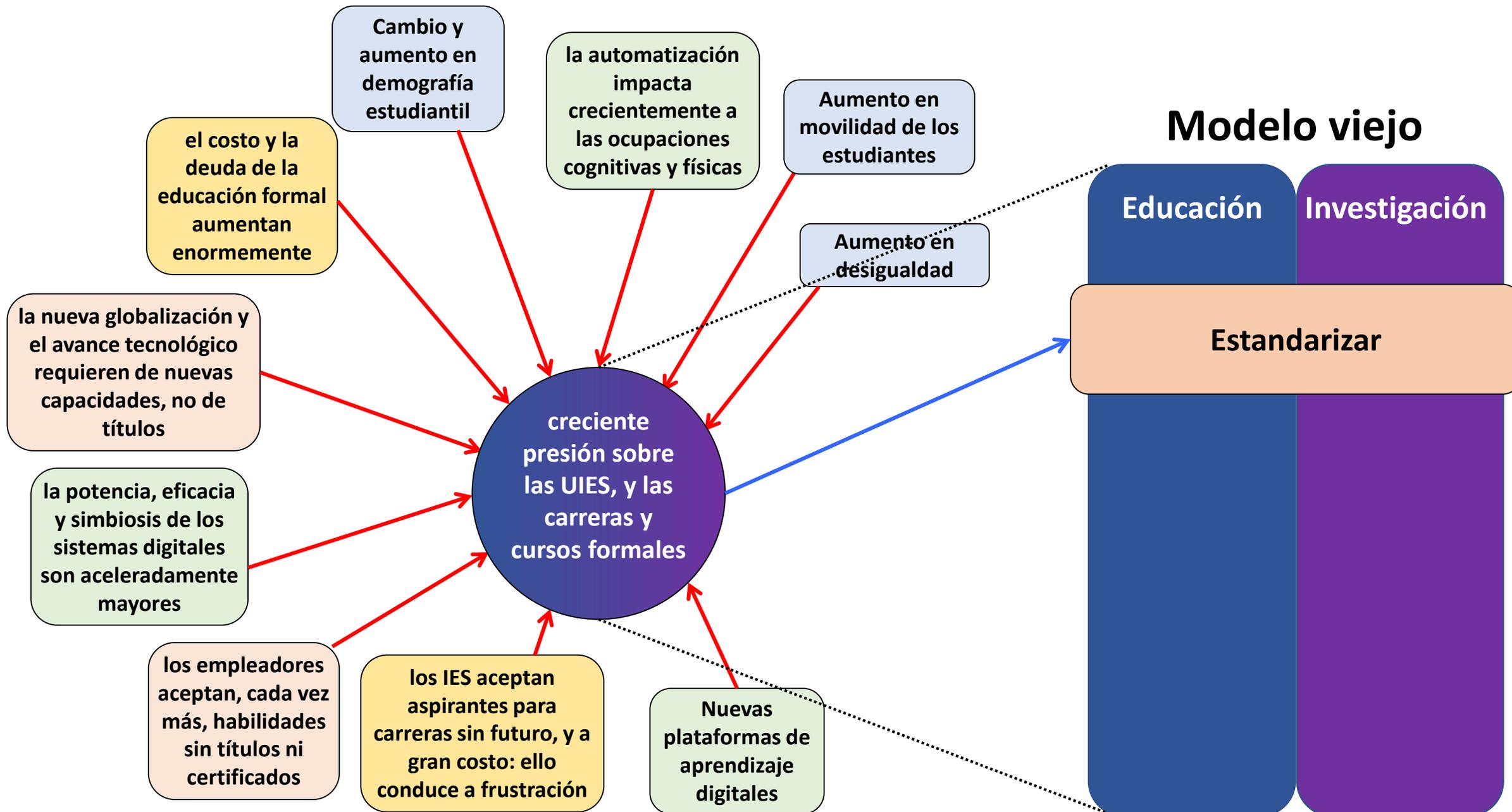
# Retos de los sistemas formales de educación superior



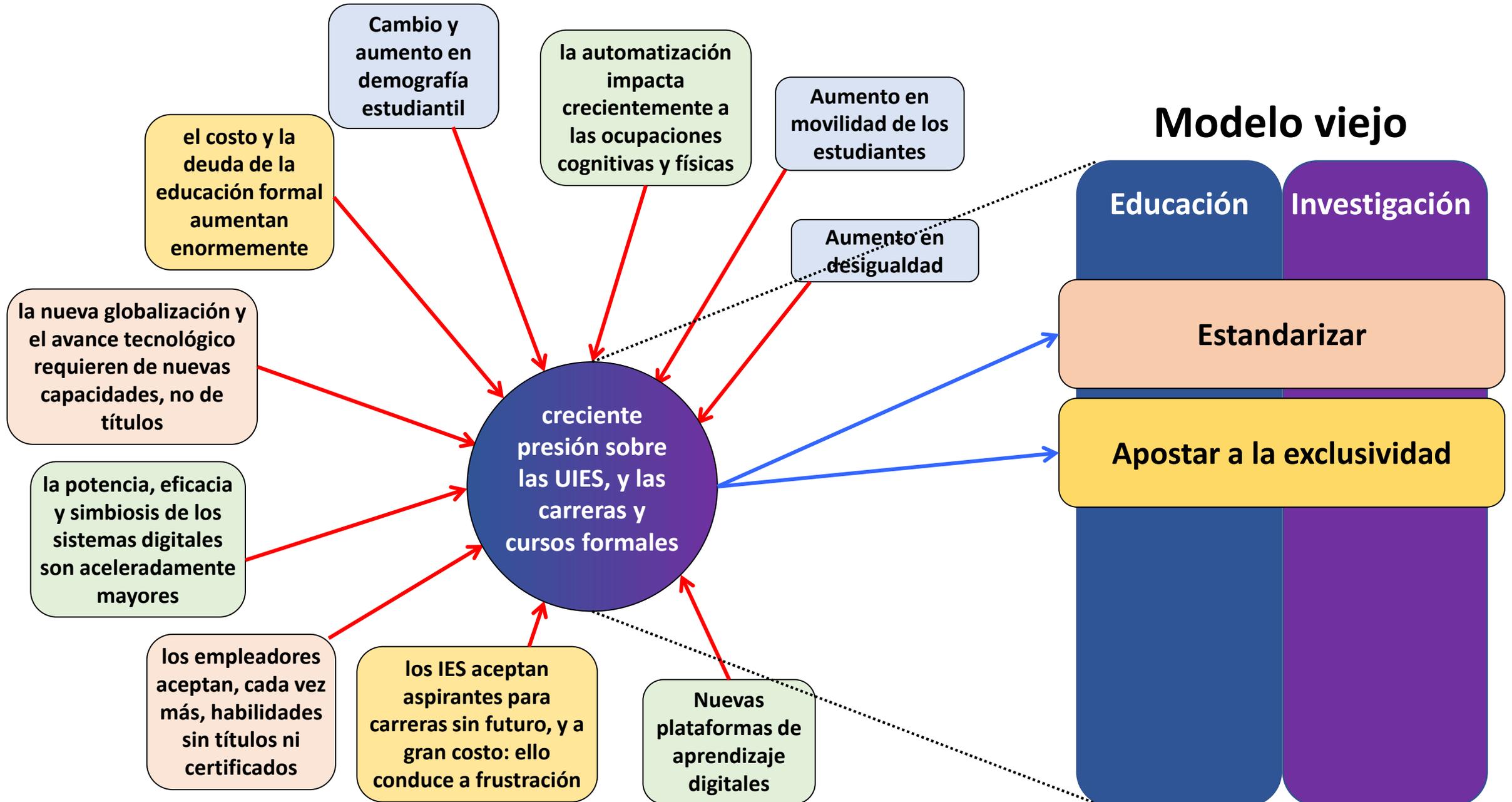
# Retos de los sistemas formales de educación superior



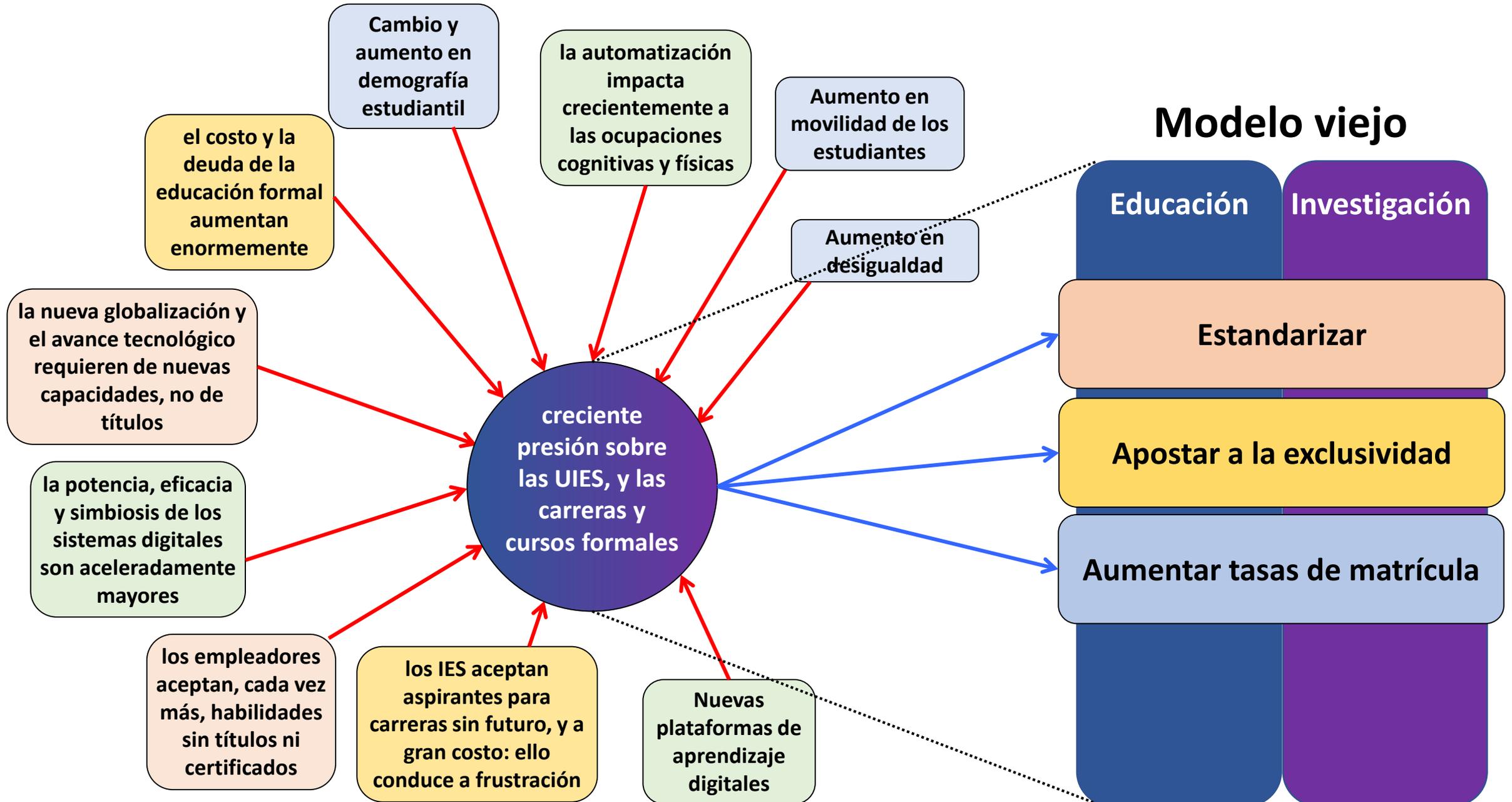
# Retos de los sistemas formales de educación superior



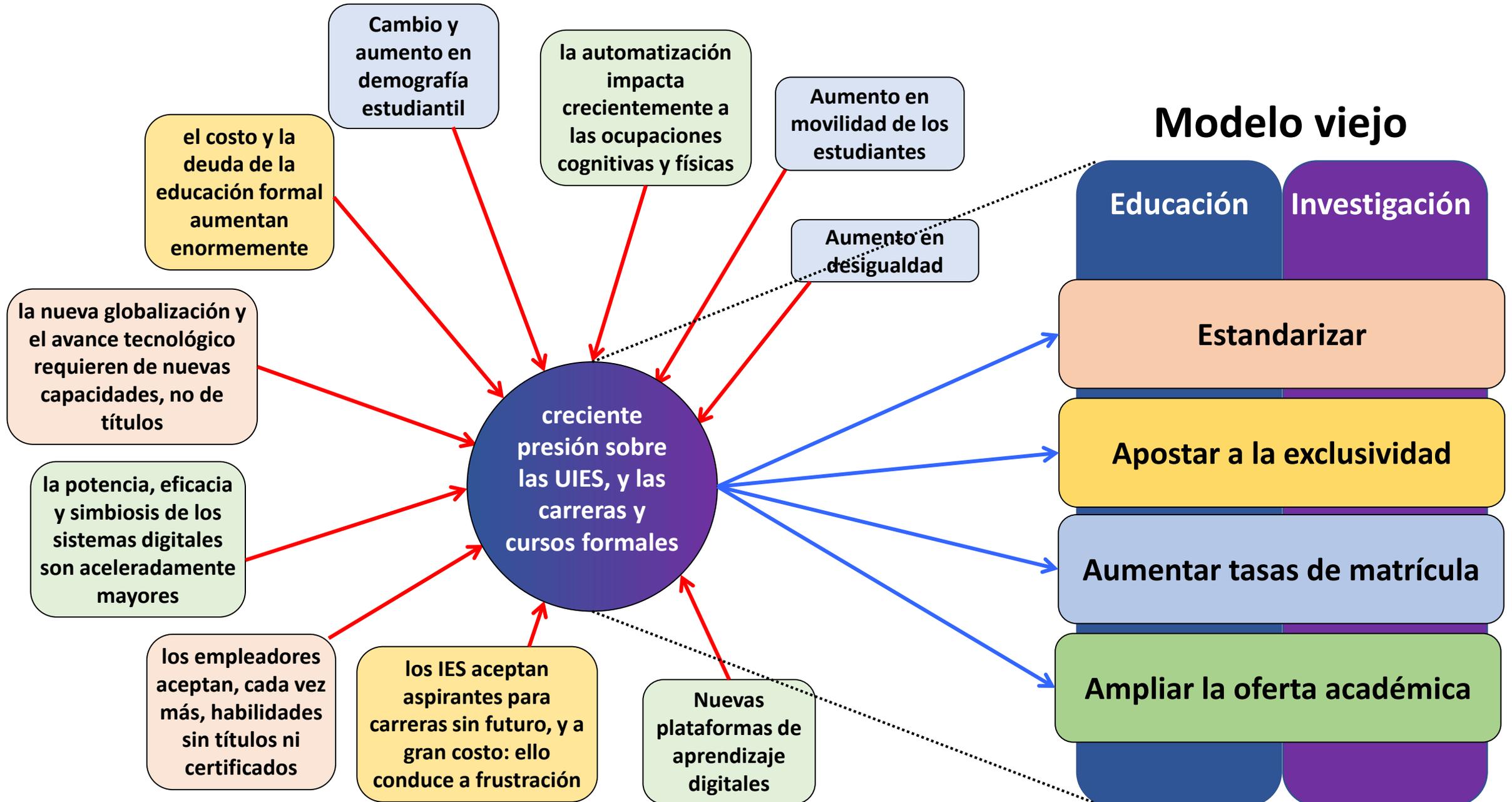
# Retos de los sistemas formales de educación superior



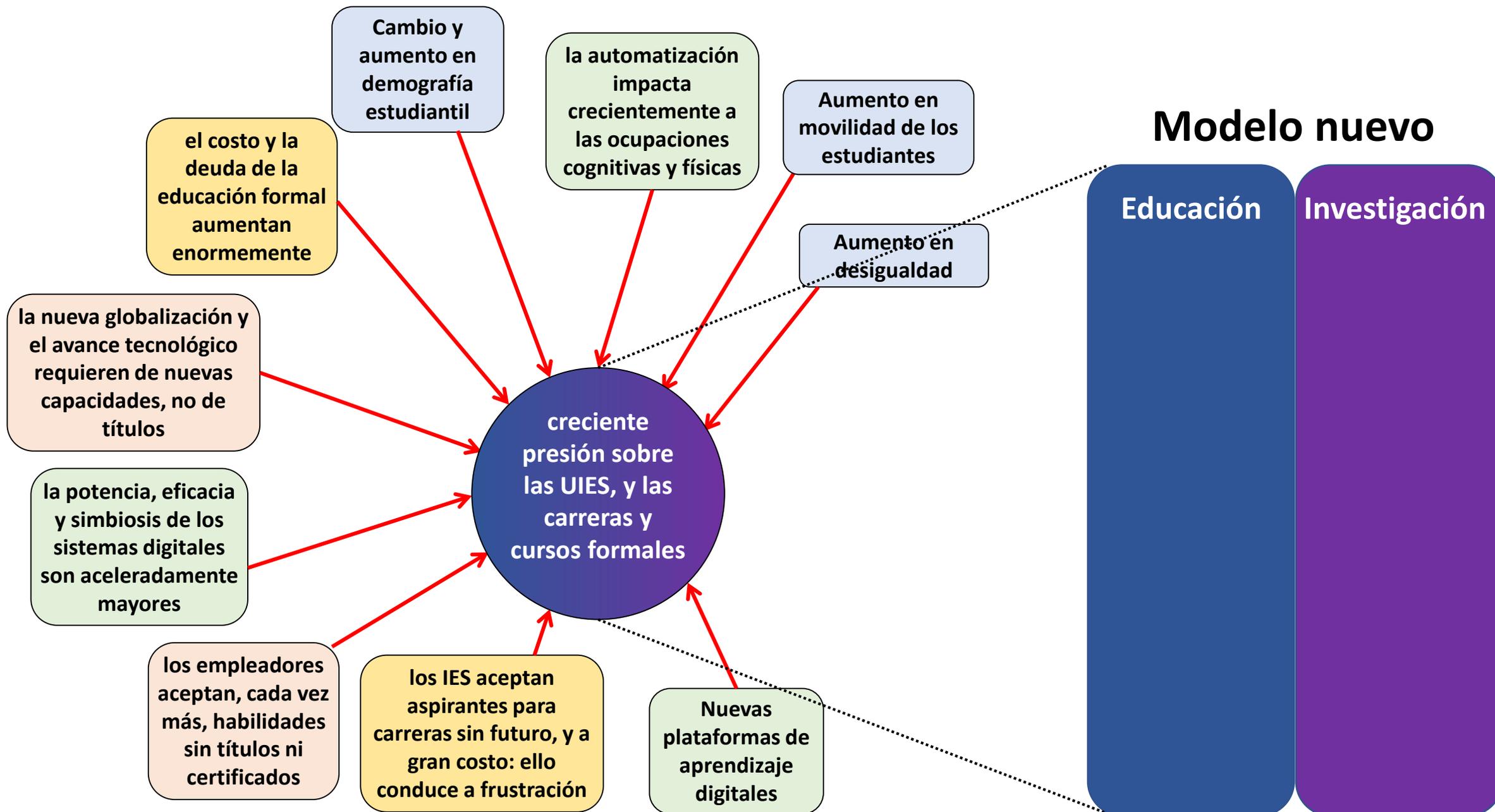
# Retos de los sistemas formales de educación superior



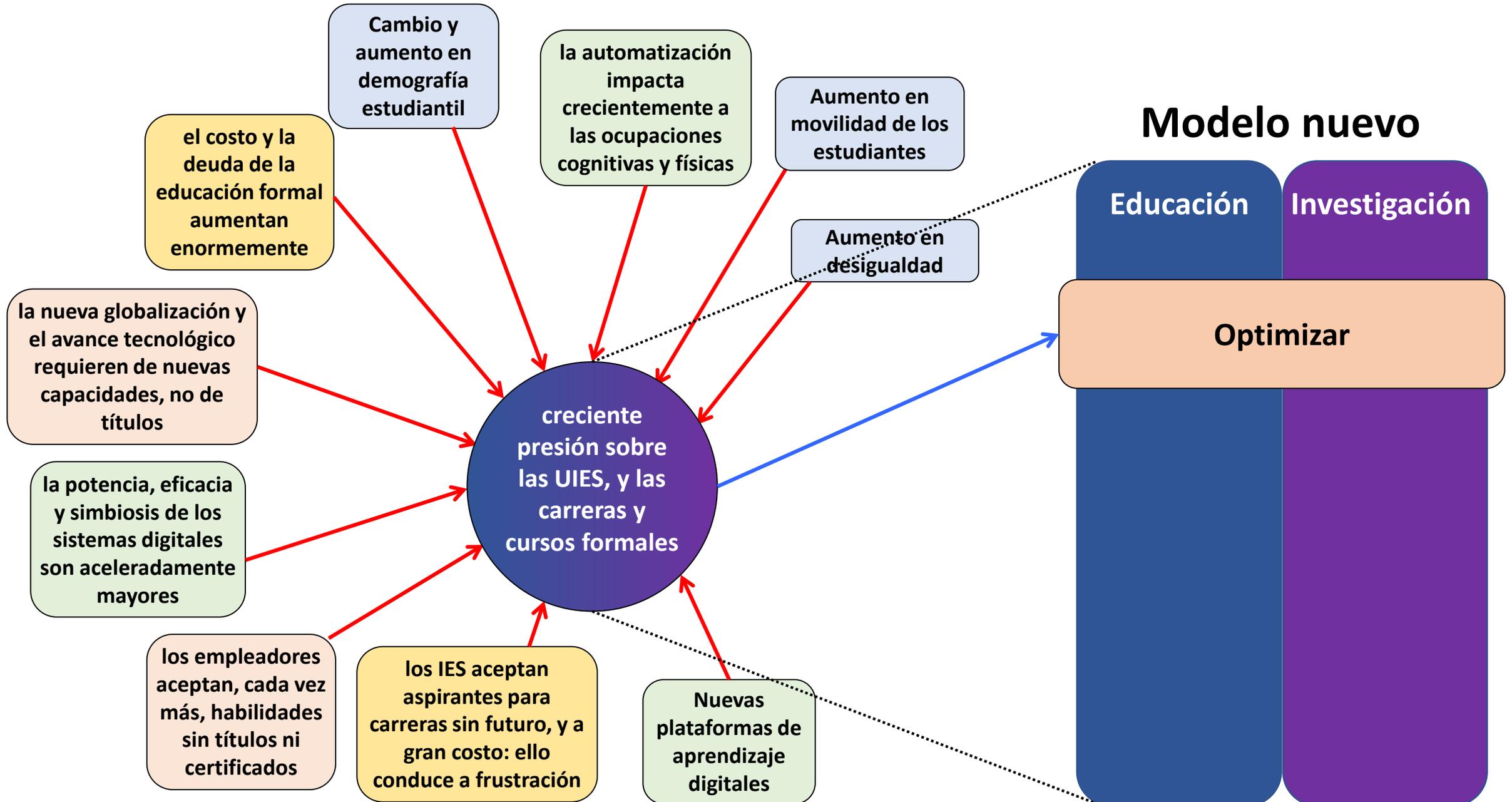
# Retos de los sistemas formales de educación superior



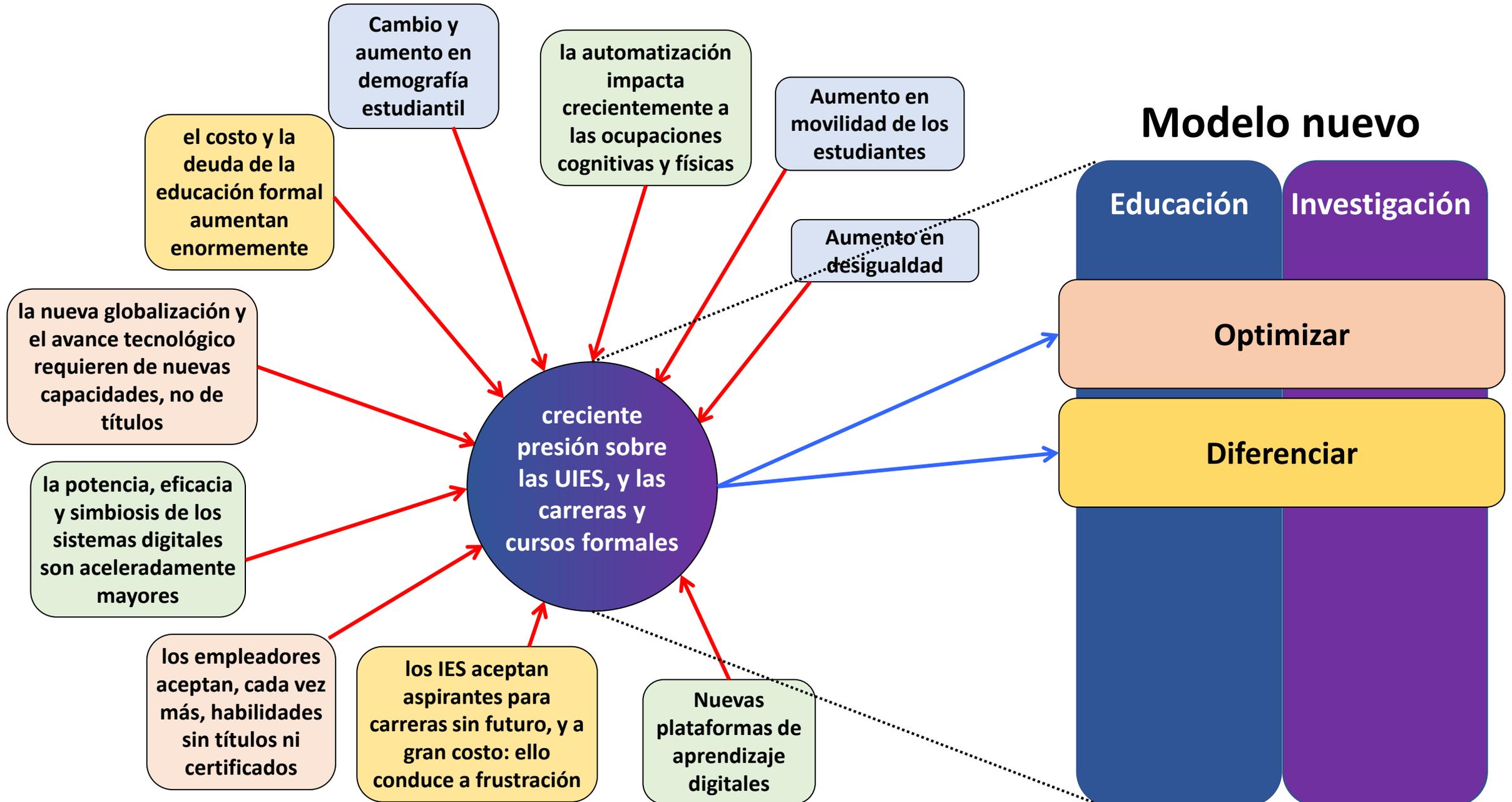
# Retos de los sistemas formales de educación superior



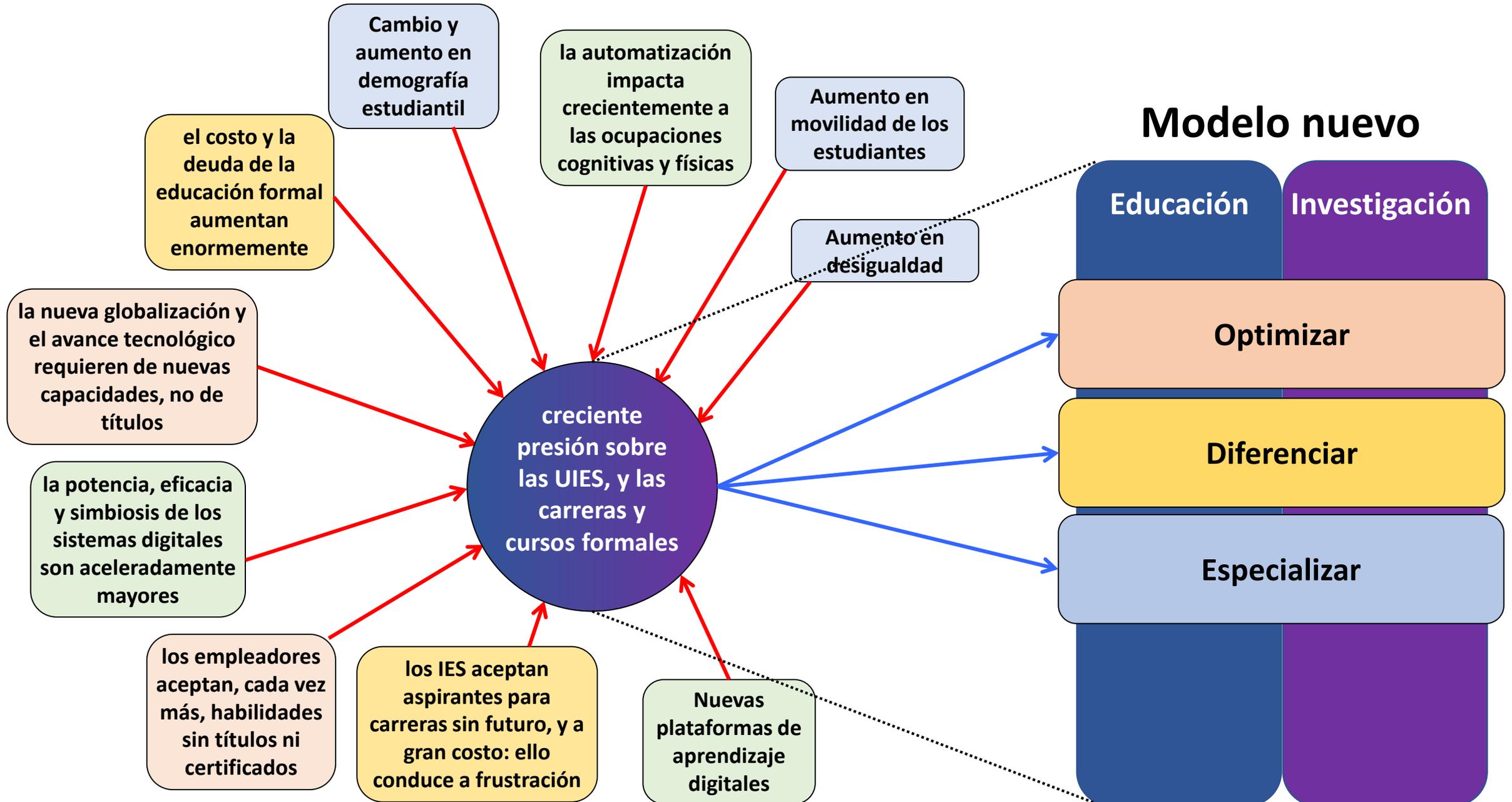
# Retos de los sistemas formales de educación superior



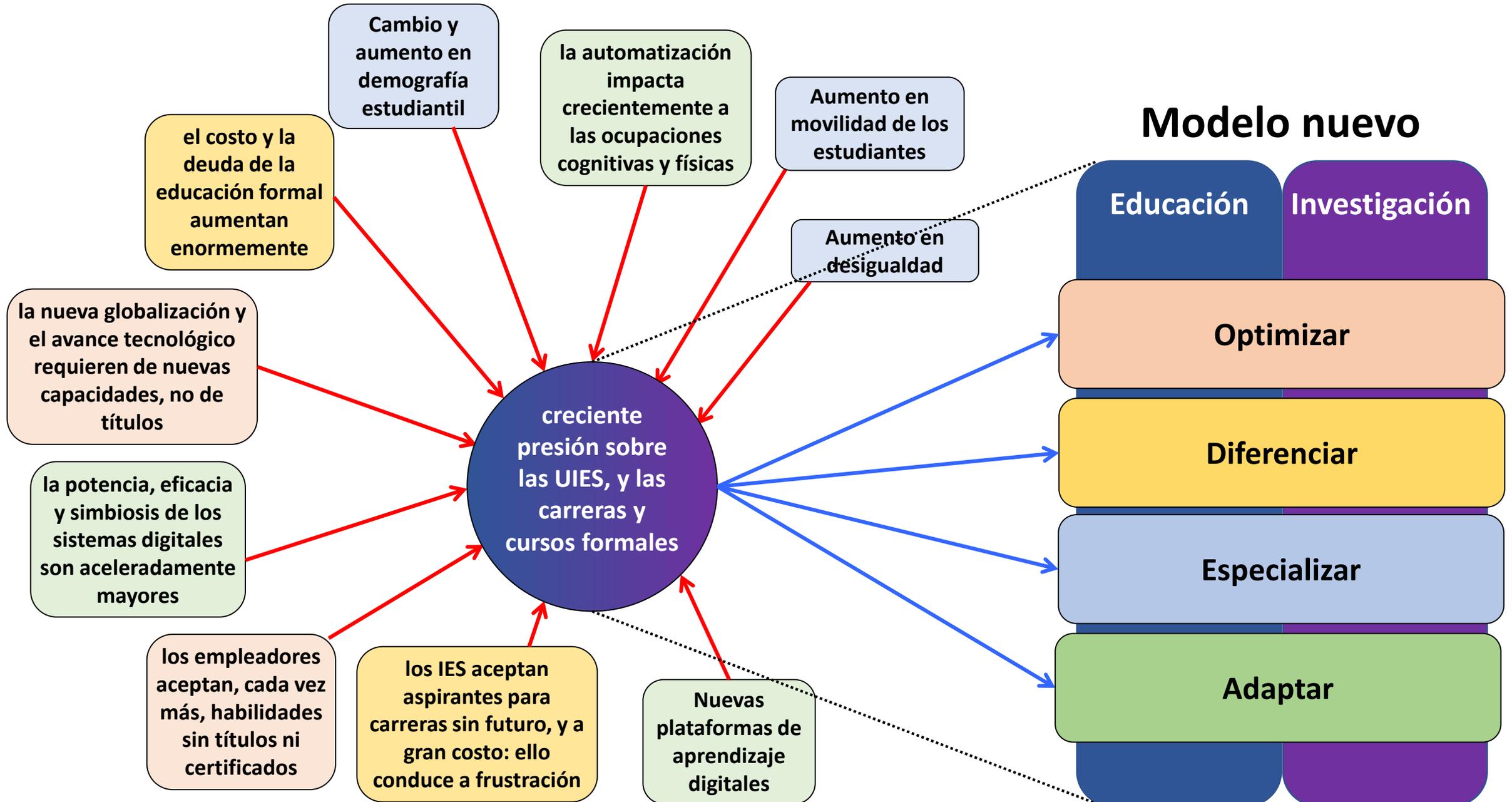
# Retos de los sistemas formales de educación superior



# Retos de los sistemas formales de educación superior



# Retos de los sistemas formales de educación superior



# Modelo nuevo:

innovar, aumentar la relevancia, la asequibilidad y la flexibilidad



# Modelo nuevo:

innovar, aumentar la relevancia, la asequibilidad y la flexibilidad

Cambios estructurales  
novedosos para  
maximizar capacidades

Programas de estudio  
acelerado

Reducir costo/ estudiante  
en áreas académicas que  
no diferencian

Educación

Investigación

Involucrar estudiantes en  
proyectos de  
investigación

Concentrar recursos para  
investigación en áreas de  
excelencia académica

Optimizar

Proyectos y equipos  
interdisciplinarios

Diferenciar

Especializar

Adaptar

# Modelo nuevo:

innovar, aumentar la relevancia, la asequibilidad y la flexibilidad

Cambios estructurales  
novedosos para  
maximizar capacidades

Programas de estudio  
acelerado

Identificar necesidades  
locales o nacionales

Reducir costo/ estudiante  
en áreas académicas que  
no diferencian

Desagregación / nuevos  
sistemas de certificación  
y titulación

Aprendizaje en línea y  
semipresencial

Educación

Investigación

Optimizar

Diferenciar

Especializar

Adaptar

Involucrar estudiantes en  
proyectos de  
investigación

Concentrar recursos para  
investigación en áreas de  
excelencia académica

Proyectos y equipos  
interdisciplinarios

Enfocar en ventajas  
competitivas de su  
ubicación

Centrarse en  
investigación con alto  
impacto socioeconómico

Equipos diversos

# Modelo nuevo:

innovar, aumentar la relevancia, la asequibilidad y la flexibilidad

Cambios estructurales  
novedosos para  
maximizar capacidades

Programas de estudio  
acelerado

Identificar necesidades  
locales o nacionales

Reducir costo/ estudiante  
en áreas académicas que  
no diferencian

Desagregación / nuevos  
sistemas de certificación  
y titulación

Aprendizaje en línea y  
semipresencial

Concentrar recursos de  
docencia en áreas de  
excelencia académica

Desarrollar  
especialización  
académica

Educación

Investigación

Optimizar

Diferenciar

Especializar

Adaptar

Involucrar estudiantes en  
proyectos de  
investigación

Concentrar recursos para  
investigación en áreas de  
excelencia académica

Proyectos y equipos  
interdisciplinarios

Enfocar en ventajas  
competitivas de su  
ubicación

Centrarse en  
investigación con alto  
impacto socioeconómico

Equipos diversos

Aumentar intensidad de  
investigación

Desarrollar  
especialización  
académica

Aumentar financiación  
para investigación

# Modelo nuevo:

innovar, aumentar la relevancia, la asequibilidad y la flexibilidad

Cambios estructurales  
novedosos para  
maximizar capacidades

Programas de estudio  
acelerado

Identificar necesidades  
locales o nacionales

Reducir costo/ estudiante  
en áreas académicas que  
no diferencian

Desagregación / nuevos  
sistemas de certificación  
y titulación

Aprendizaje en línea y  
semipresencial

Concentrar recursos de  
docencia en áreas de  
excelencia académica

Desarrollar  
especialización  
académica

Aprendizaje a lo largo de  
la vida

Intensificar vínculos con  
empleadores

Cursos y cuotas flexibles  
para estudiantes atípicos

Reorientar cartera  
curricular hacia utilidad  
profesional

Educación

Investigación

Optimizar

Diferenciar

Especializar

Adaptar

Involucrar estudiantes en  
proyectos de  
investigación

Concentrar recursos para  
investigación en áreas de  
excelencia académica

Proyectos y equipos  
interdisciplinarios

Enfocar en ventajas  
competitivas de su  
ubicación

Centrarse en  
investigación con alto  
impacto socioeconómico

Equipos diversos

Aumentar intensidad de  
investigación

Desarrollar  
especialización  
académica

Intensificar vínculos con  
empresas

Aumentar financiación  
para investigación

Intensificar vínculos con  
sector público

Crear equipos  
intersectoriales

# Grandes Desafíos

## IA y "economía de datos"

Salto cuántico a la vanguardia de la IA y la revolución digital (Big Data)

## Crecimiento limpio

Maximizar las ventajas industriales del cambio global hacia un crecimiento limpio

## Futuro de la movilidad

Conquistar forma en que personas, bienes y servicios interactúan y se mueven

## Desigualdad

Aprovechar poder de innovación para satisfacer necesidades de un crecimiento inclusivo