



# Desafíos y Tendencias Internacionales de las Universidades en Contextos Dinámicos.

Jorge Yutronic.

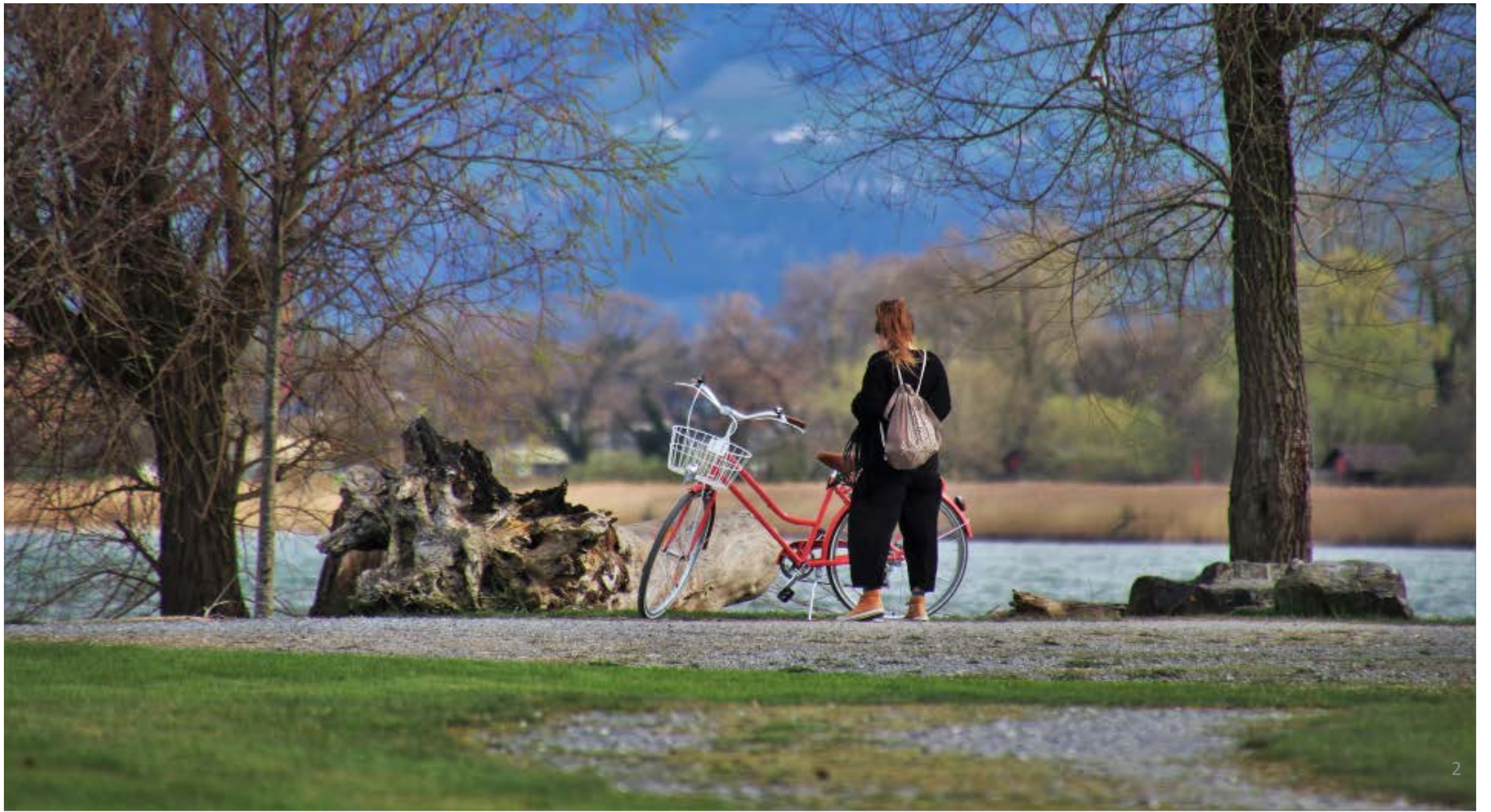
Jornada de Visión Estratégica .

Universidad del Bío-Bío

Concepción y Chillán, 11 de julio de 2019



# Visión ES-NG: IES de Nueva Generación



# Temario

1. Principales Tendencias Internacionales.
2. Contextos Dinámicos.
3. Desafíos Relevantes de las Universidades.
4. Un Enfoque Integrado para Abordar las Respuestas.



# 1. Principales Tendencias Internacionales

1.1 Aceleración de los Despliegues Tecnológicos.

1.2 Cambios Demográficos.

1.3 Transición del Empleo y de las Ocupaciones.

1.4 Requerimientos Simultáneos de Calidad, Sostenibilidad, productividad,...

1.5 Requerimientos de Habilidades 2020.

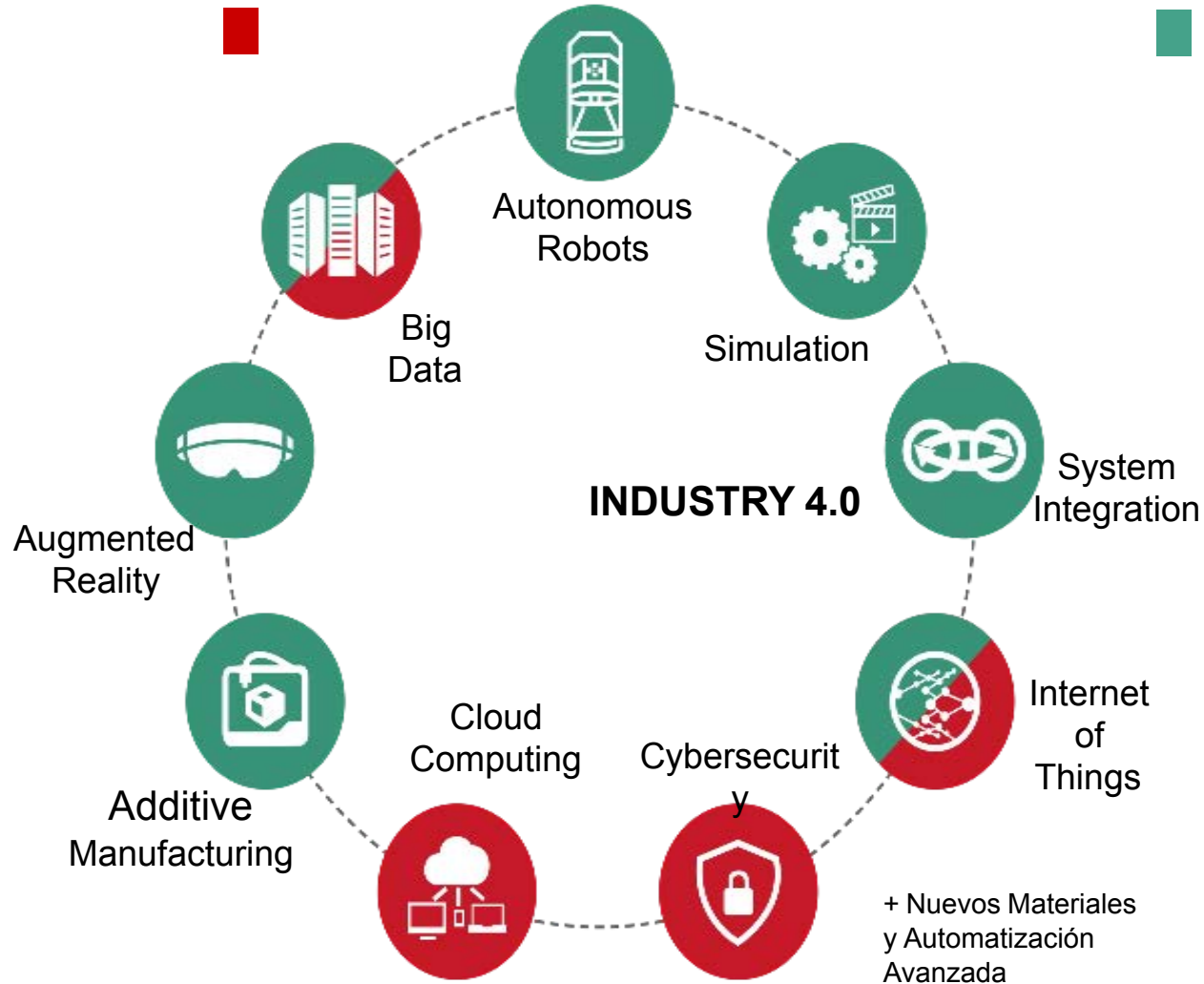
1.6 Tecnología en Educación.

1.7 ...



# **1.1 Aceleración de los Despliegues Tecnológicos.**

# LA INDUSTRIA 4.0 Y LA DIGITALIZACIÓN

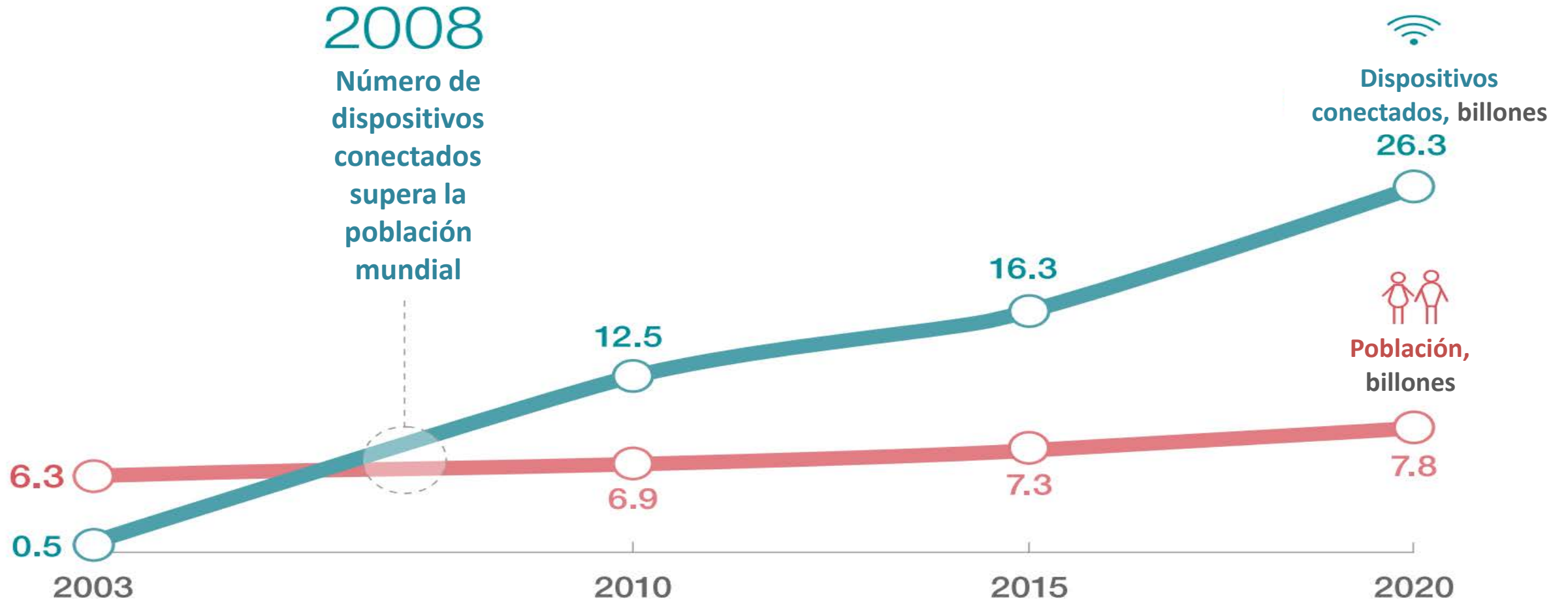


TECNOLOGÍAS DE LA  
INDUSTRIA 4.0 +  
MODELOS DE  
ORGANIZACIÓN

4th Revolution – Alta Digitalización

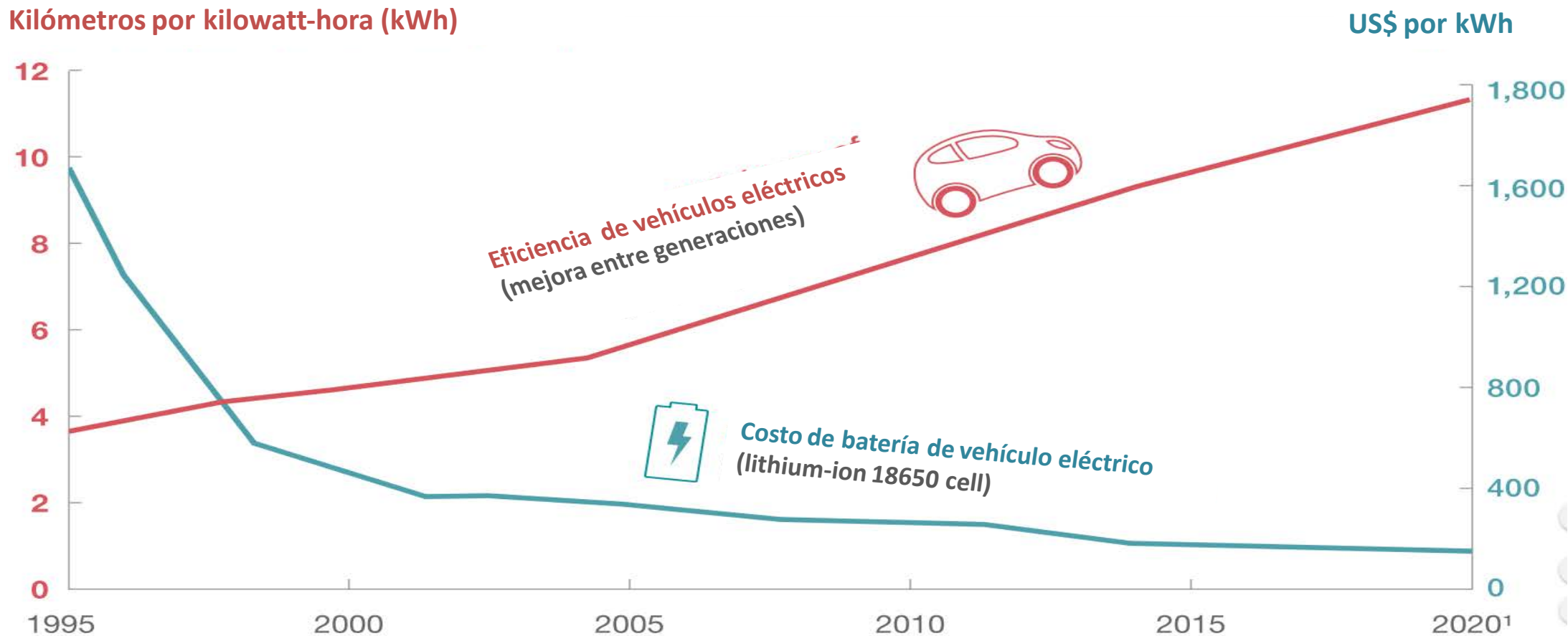


La conectividad en línea -incluyendo una abundancia de dispositivos conectados- está creciendo exponencialmente.



Fuente: Cisco, Naciones Unidas.

Los vehículos eléctricos son sólo una tecnología entre muchas con el potencial de reducir drásticamente la intensidad del uso de los recursos.



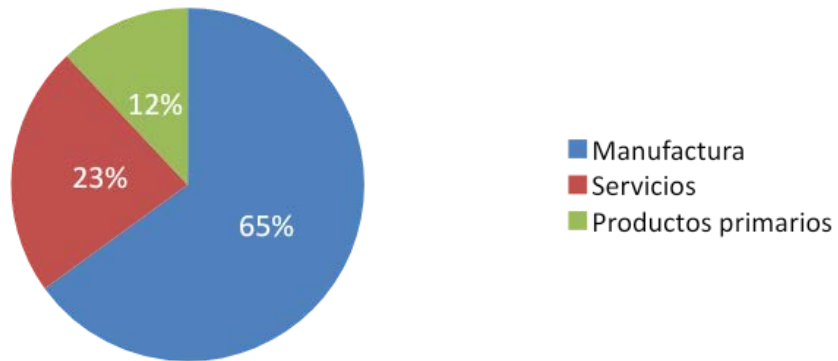
<sup>1</sup>Estimaciones basadas en la proyección de la eficiencia del vehículo, el costo de la batería y el rendimiento.

Fuente: Steffan Heck, Matt Rogers, y Paul Carroll, *Resource Revolution: How to Capture the Biggest Business Opportunity in a Century* (New Harvest, 2014)

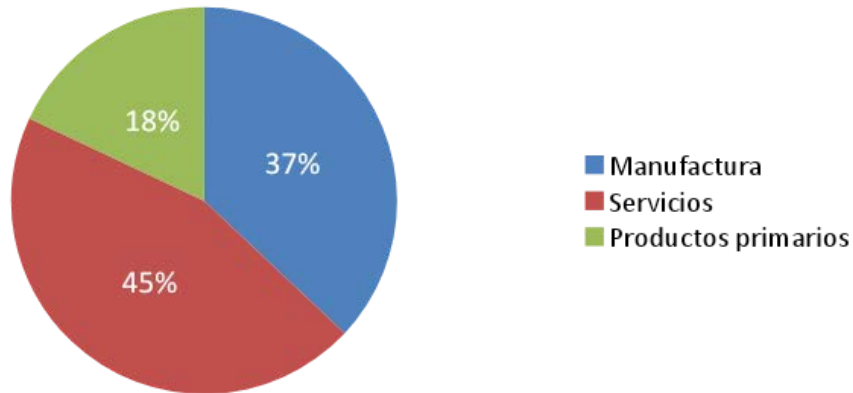


# Desplazamiento de la Creación de Valor en las Industrias

Distribución de exportaciones mundiales

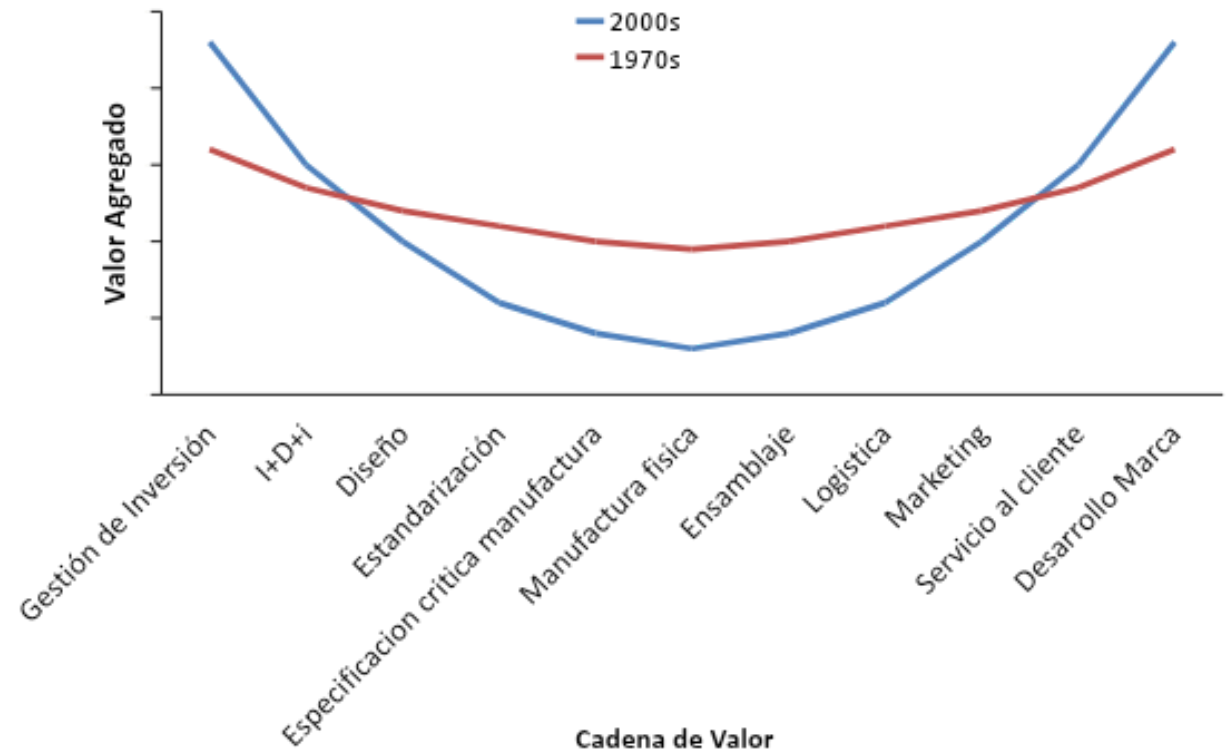


Valor agregado de exportaciones mundiales



Fuente: WTO, 2008.

Tendencia de Valor Agregado de diversas funciones asociadas a la Manufactura



Fuente: Veugelers, 2013, p.27, based on original concept by Shih, 1992.

# What is ARM and why is it worth £24bn?

By Leo Kelion Technology desk editor

18 July 2016

ARM Holdings has been often described as the UK's leading technology company. And while it might not be a household name, many products that qualify rely on the Cambridge company's brainpower.

Samsung's Galaxy smartphones, Apple's iPad tablets, Amazon's Kindle e-readers, Nest's smart thermostats, Ford's cars, DJI's drones, Canon's EOS cameras and Fitbit's fitness trackers barely scratch the surface.

So, news that the business has accepted a £24.3bn offer from Japan's Softbank has wide-ranging ramifications.

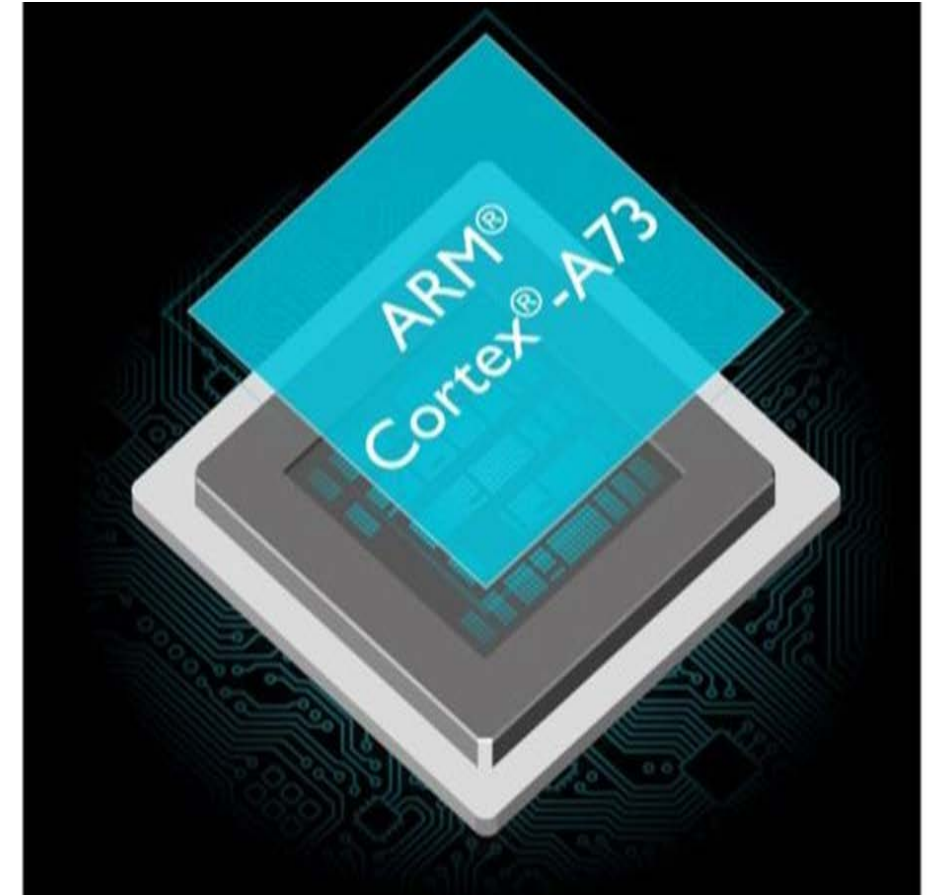
Impressive.

ARM must be making lots of chips then?

ARM sells the rights to use its designs rather than physical products No.

ARM doesn't actually manufacture computer processors itself, but rather licenses its semiconductor technologies to others.

In some cases, manufacturers only license ARM's architecture, or "instruction sets", which determine how processors handle commands. This option gives chip-makers greater freedom to customise their own designs.



# Emprendimientos disruptivos destacados: 10 Unicornios de mayor valor.

Total de empresas unicornio: 370 Total de valor acumulado: ~\$1.139B

Company	Valuation (\$B)	Date Joined	Country	Industry	Select Investors
Toutiao (Bytedance)	\$75	4/7/2017	China	Artificial intelligence	Sequoia Capital China, SIG Asia Investments, Sina Weibo, Softbank Group
Didi Chuxing	\$56	12/31/2014	China	Auto & transportation	Matrix Partners, Tiger Global Management, Softbank Corp.,
JUUL Labs	\$50	12/20/2017	United States	Consumer & retail	Tiger Global Management
WeWork	\$47	2/3/2014	United States	Other	T. Rowe Price, Benchmark Capital, SoftBank Group
Airbnb	\$29.3	7/26/2011	United States	Travel	General Catalyst Partners, Andreessen Horowitz, ENIAC Ventures
Stripe	\$22.5	1/23/2014	United States	Fintech	Khosla Ventures, Lowercase Capital, capitalG
SpaceX	\$18.5	12/1/2012	United States	Other	Founders Fund, Draper Fisher Jurvetson, Rothenberg Ventures
Epic Games	\$15	10/26/2018	United States	Other	Tencent Holdings, KKR, Smash Ventures
Grab	\$14.3	12/4/2014	Singapore	Auto & transportation	GGV Capital, Vertex Venture Holdings, Softbank Group
DoorDash	\$12.6	3/1/2018	United States	Supply chain, logistics, & delivery	Softbank Group, Sequoia Capital, Khosla Ventures

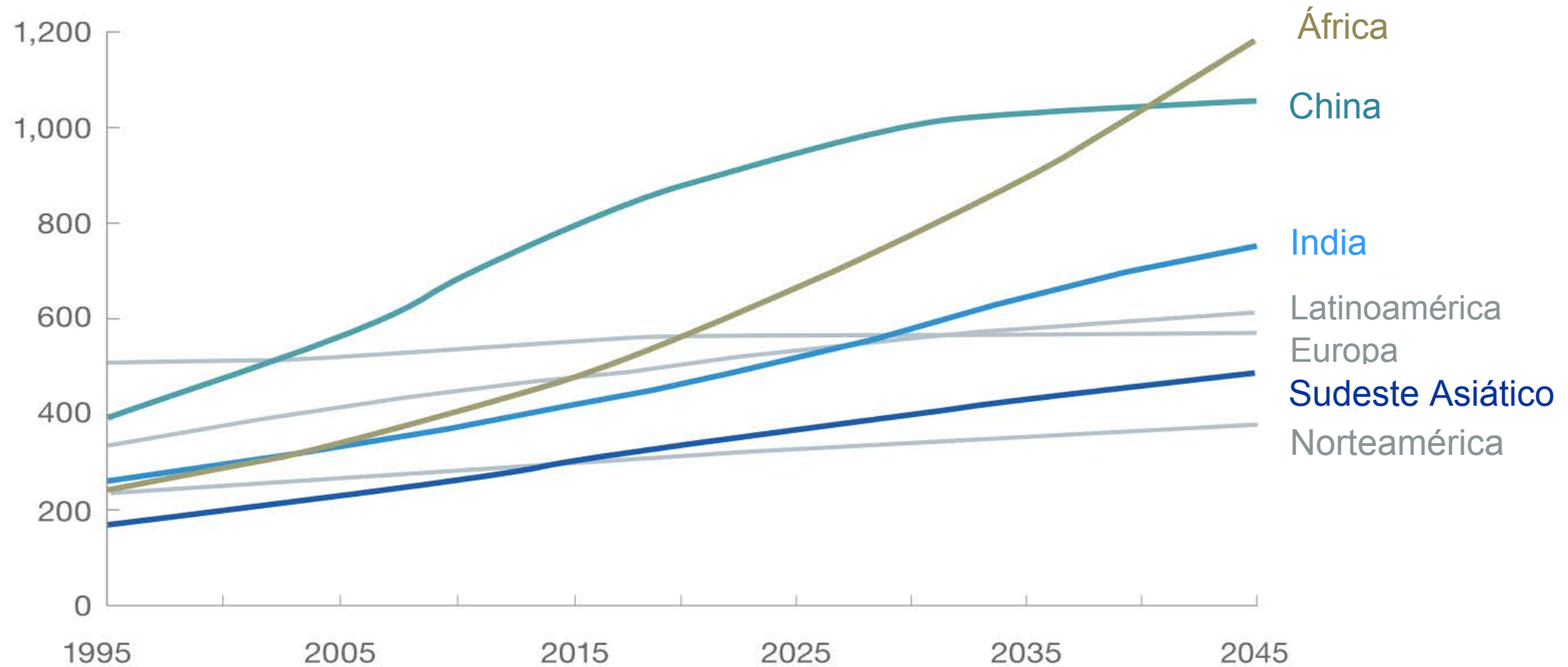
## **1.2 Cambios Demográficos.**



- **Nuevas participaciones y comportamientos humanos:**
  - Levantamiento de expectativas individuales, sociales, ambientales
  - Migraciones
  - Búsqueda de más equidad
  - Aumento de edad de la población
  - *Millenials*
  - .....
- **Tendencias sociales**
  - Urbanización
  - Complejidad
  - Incertidumbre
  - Cambios en las ocupaciones
  - .....

# La urbanización todavía tiene un espacio significativo para aumentar en África, China, India y el sudeste asiático.

Población urbana, <sup>1</sup>millones.



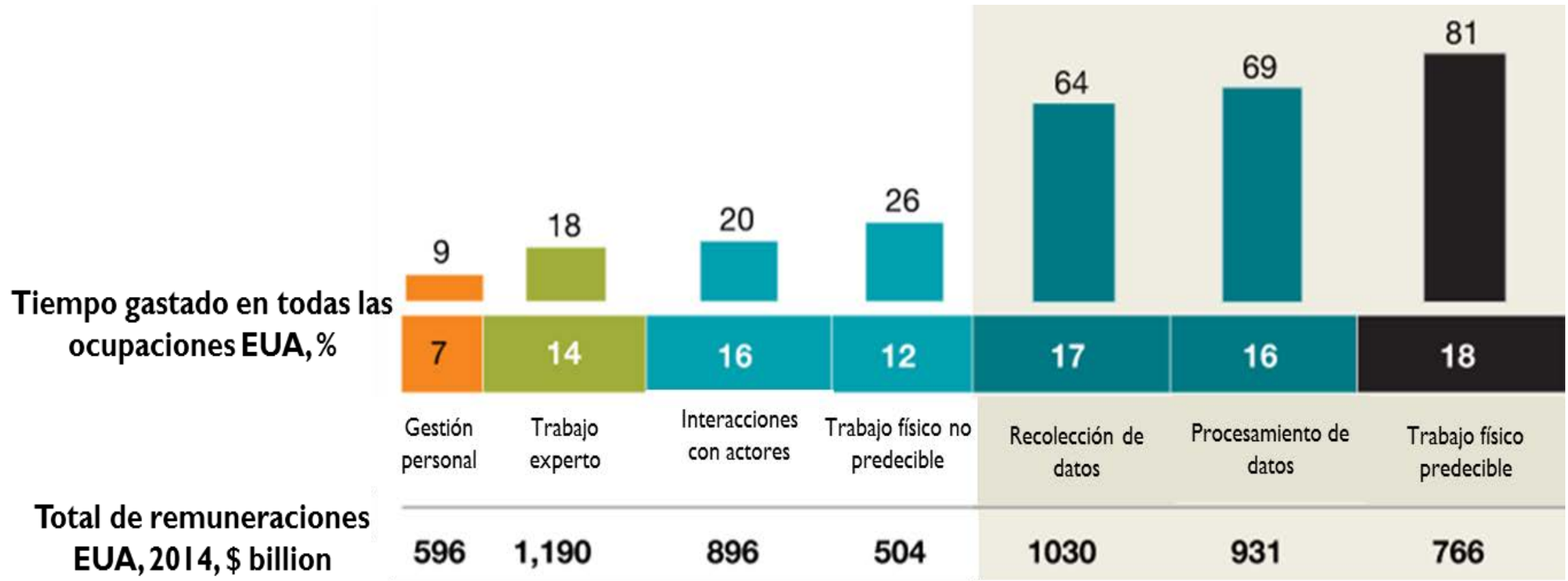
<sup>1</sup>Datos 2016-2045 son proyecciones.

Fuente: Perspectivas de la población mundial de las Naciones Unidas; Instituto Global de Análisis McKinsey,

## **1.3 Transición del empleo y de las ocupaciones.**

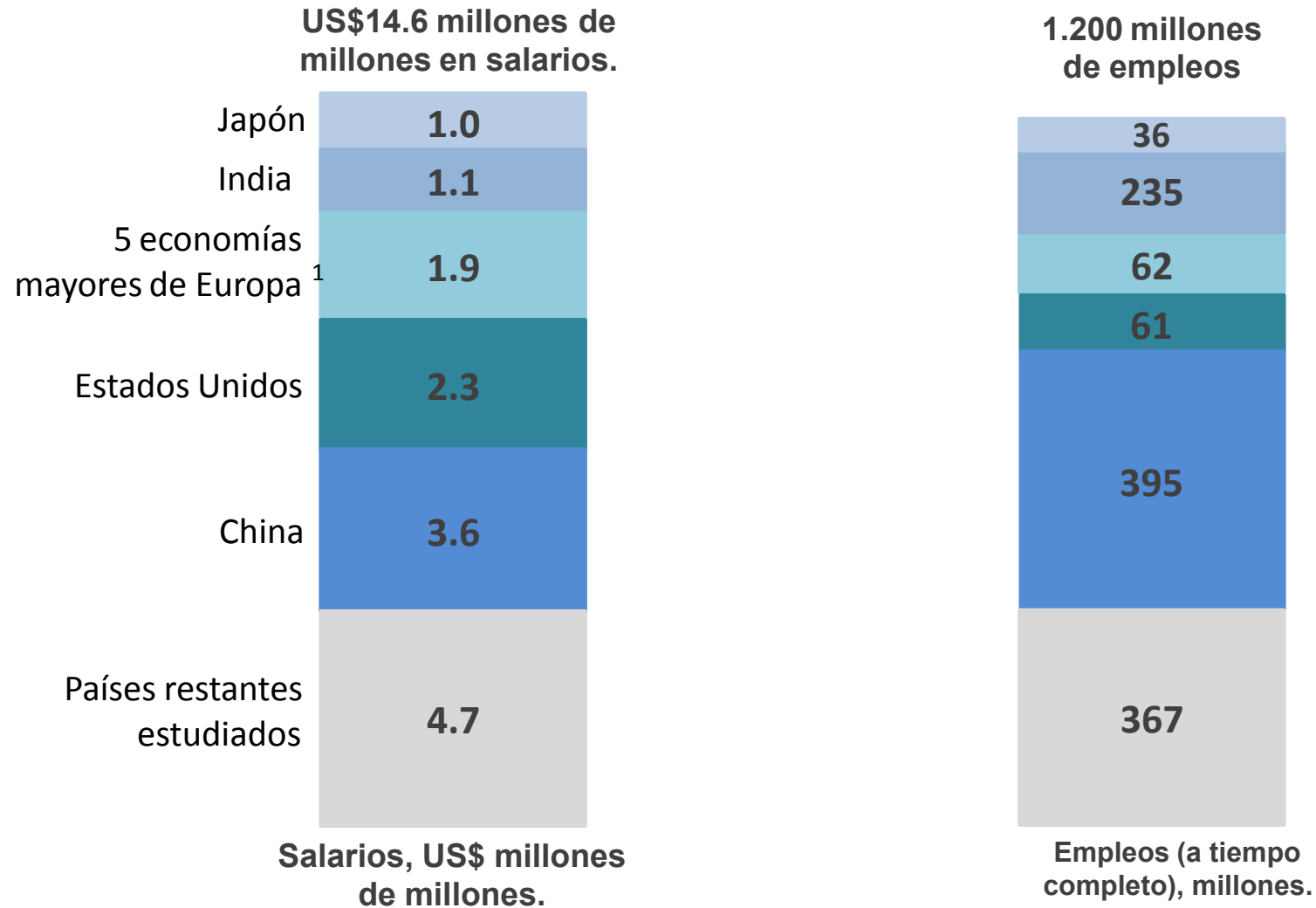
# Potencial de Automatización de Diferentes Actividades. El caso de EUA. ¿Y Chile?

Tiempo gastado en actividades que se pueden automatizar adaptando tecnologías efectivas existentes. %





Utilizando tecnologías actualmente demostradas, el número de tareas que se pueden automatizar podría afectar a 14 millones de millones de dólares en salarios y mil doscientos millones de puestos de trabajo.



<sup>1</sup> Francia, Italia, Alemania, España y Reino Unido.

Fuente: *Un futuro que funciona: Automatización, empleo y productividad*. McKinsey Global Institute, Enero de 2017

## China opens a new university every week

Andreas Schleicher OECD education director

16 March 2016

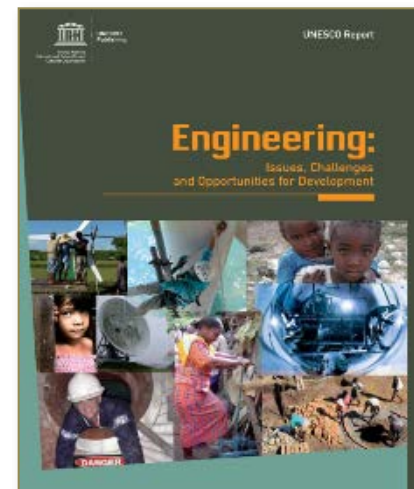
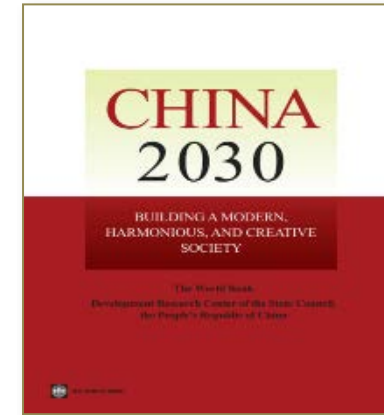
In 2013, **40% of Chinese graduates completed their studies in a STEM (Science, Technology, Engineering and Maths) subject** - more than twice the share of US graduates.

So the graduates who are the cornerstone of economic prosperity in knowledge-based economies are increasingly disproportionately likely to come from China and India.

# **1.4 Requerimientos Simultáneos de Calidad, Sostenibilidad, Productividad,...**

**Transición a Economía Circular**

# Visiones Internacionales de los Desafíos de la Ingeniería y Profesiones STEM: Aumento de la Demanda por Resultados





# GRAND CHALLENGES FOR ENGINEERING



Make solar energy economical



Provide energy from fusion



Develop carbon sequestration methods



Manage the nitrogen cycle



Provide access to clean water



Restore and improve urban infrastructure



Advance health informatics



Engineer better medicines



Reverse-engineer the brain



Prevent nuclear terror



Secure cyberspace



Enhance virtual reality



Advance personalized learning



Engineer the tools of scientific discovery



## Desafíos de los Profesionales: en la Perspectiva de la Digitalización para abordar los Desafíos de la Sociedad y el Medio Ambiente.

- **Desafío de rol, la relevancia y la pertinencia:** ¿Qué debe hacer en el nuevo contexto? ¿Qué no se necesita hacer?
- **Desafío de la efectividad con calidad:** ¿Cuánto más efectivo puede ser un profesional?: 2x, 3x, 5x, 10x, 20x, ..., 100x
- **Desafío de la velocidad con calidad:** ¿Cuánto más rápido puede ser hecho un proyecto o una actividad digitalizada? De 5 años a 1-2 años; de 1 año a pocos meses; de pocos meses a pocas semanas.
- **Desafío del número:** ¿Cómo acelerar el número de profesionales y post graduados con las suficientes competencias digitales, hasta superar un umbral crítico?

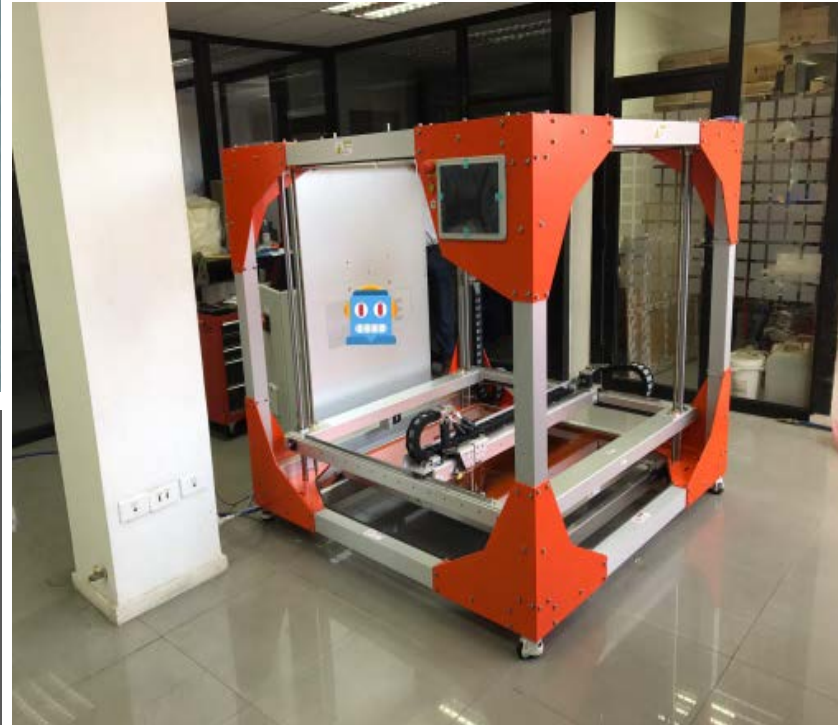
# UN CASO CHILENO CON PROYECCIONES INTERNACIONALES

“El caso de Neptuno Pumps”



Competencia Internacional:

- ITT Goulds Pumps (USA)
- Flowserve (USA)
- KSB (Alemania)
- Sulzer (Suiza)
- Weir (UK)
- Ensival-Moret (Bélgica)



**Ventajas competitivas:**

- 50% mas rápidos en entrega
- Hasta 30% más eficientes (energía)
- Hasta 600% más confiables/durables (MTBF)
- Remanufactura de equipos
- Diseño y manufactura in-house



Technical Innovation of the Year - Products

**Winner**



**Finalist**

Manufacture of the Year

**Finalist**

Supplier of the Year

## Catalizar los Impactos de la Digitalización: lo conocido.

- Digitalización de las ocupaciones.
- Desaparición de algunas ocupaciones.
- **Aparición de nuevas ocupaciones (más calificación del capital humano).**
- **Habilitación de nuevas formas de producción y suministro de bienes y servicios.**
- Aumento significativo de la productividad, la sostenibilidad y la calidad.

## **1.5 Requerimientos de Habilidades 2020.**

Mecanización y automatización básica

Productividad del trabajador

Eficiencia

Externalización de trabajos

Jerarquías rígidas

Poder desde el cargo laboral

Reglamentación y procedimientos

Seguir reglas

Mando y control

Automatización avanzada y conectividad

Valor agregado de los equipos humanos

Aprendizaje

Compartiendo la capacidad intelectual

Organizaciones horizontales

Autoridad desde el conocimiento

Creatividad

Cuestionarse y pensamiento crítico

Compromiso e influencia



# 10 principales habilidades requeridas para 2020

1. Solución de problemas complejos
2. Pensamiento crítico
3. Creatividad
4. Gestión de personas
5. Colaboración y Coordinación con otros
6. Inteligencia emocional
7. Juicio y toma de decisiones.
8. Orientación al servicio
9. Capacidad de Negociación
10. Flexibilidad cognitiva



## **1.6 Tecnologías en Educación.**

# La digitalización en la Transformación de IES.

- **Digitalización de sus contenidos y de su oferta educativa.**
- **Digitalización de la gestión académica: sistemas y plataformas digitales para:**
  - + *Back office* : ERP y sistemas transversales.
  - + Docencia Pregrado, Postgrado, Educación Continua: gestión docente (LMS y otros), perfiles y currículum (generación y progresión), aprendizajes (efectividad enseñanza, progresión, evaluación, ...), experiencia y éxito de estudiantes,...
  - + I+D: herramientas para aumento de productividad, ciencia en red.
  - + Vinculación con el Medio: plataformas articuladas con RSD.
  - + Innovación y emprendimiento: herramientas y plataformas para aumentar producción i+e y su calidad e impacto.
  - + ...
- **Diversas modalidades:** internas, externas, *cloud*, SaaS, PaaS, FaaS

## Digitalización como Base Fundamental de la Transformación de Educación Superior.

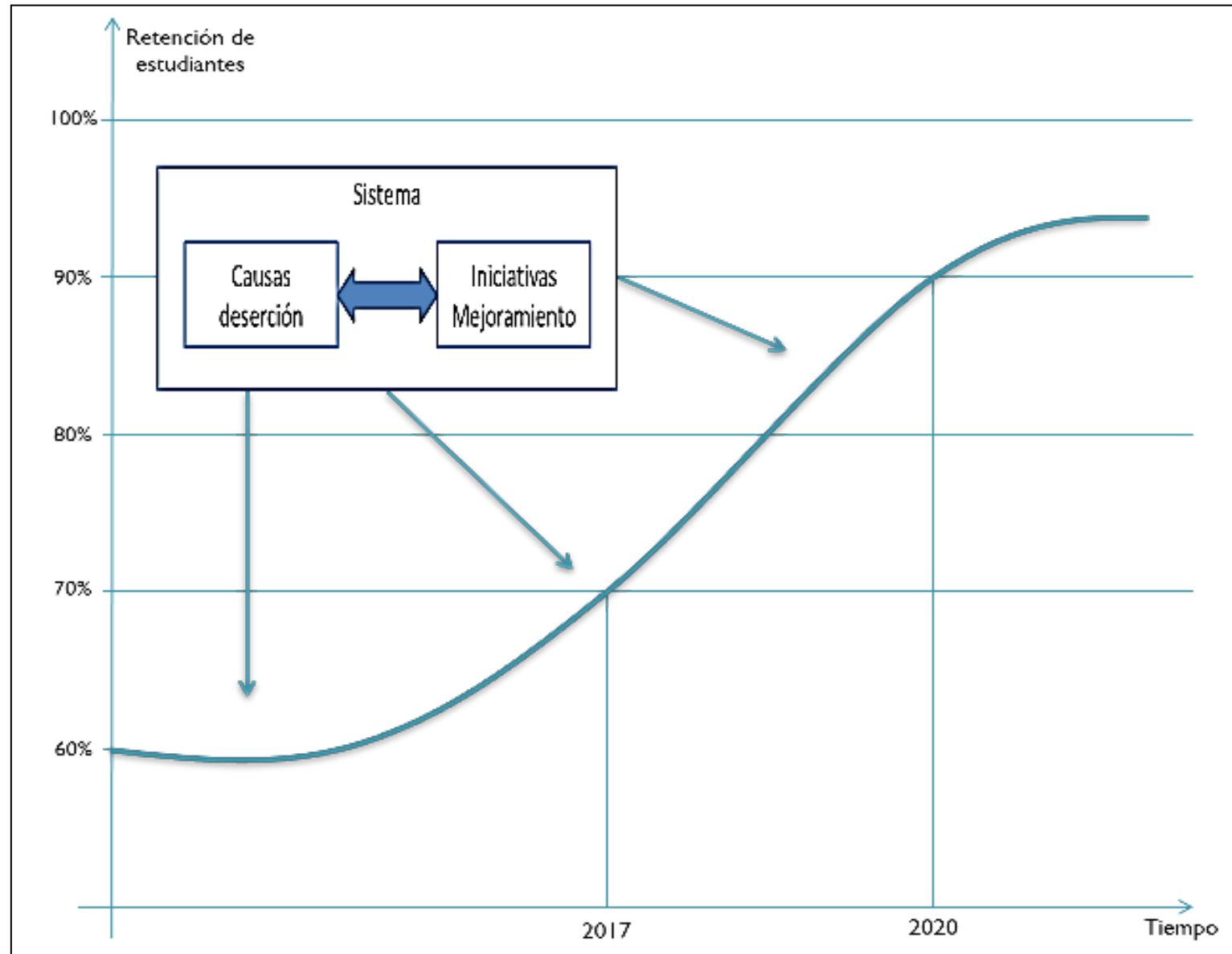
- **Gestión basada en evidencia y uso intenso de los datos** : paradigma efectivo de la organización.
- **Aceleración y facilitación de desarrollo institucional y de mejores decisiones** mediante uso de herramientas, sistemas y plataformas digitales: desde ERP y LMS hasta ***System Analytics, Learning Analytics y Machine Learning***.
- **Realización de la centralidad del estudiante** (en sus aprendizajes, experiencia y éxito).
- **Reconocimiento de patrones individuales y colectivos, y predicción** académica, económica, de aprendizajes, de resultados e impactos institucionales.
- **Proyección institucional en diversos escenarios futuros posibles** futuro de personas, organizaciones e instituciones.
- **Capacidad adaptativa** de la organización a los contextos dinámicos e inciertos.

# Top 10 Strategic Technologies Impacting Higher Education in 2018

1. Digital Credentials
2. Predictive Analytics
3. Nudge Tech
4. Next-Generation Security
5. Virtual Reality/Augmented Reality Comeback
6. Hybrid Integration Platforms
7. Digital Assessment
8. Blockchain
9. Next-Generation Student Information System
10. Artificial Intelligence Conversational Interface

Ref. [gartner.com/doc/3844465/top--strategic-technologies-impacting](http://gartner.com/doc/3844465/top--strategic-technologies-impacting)

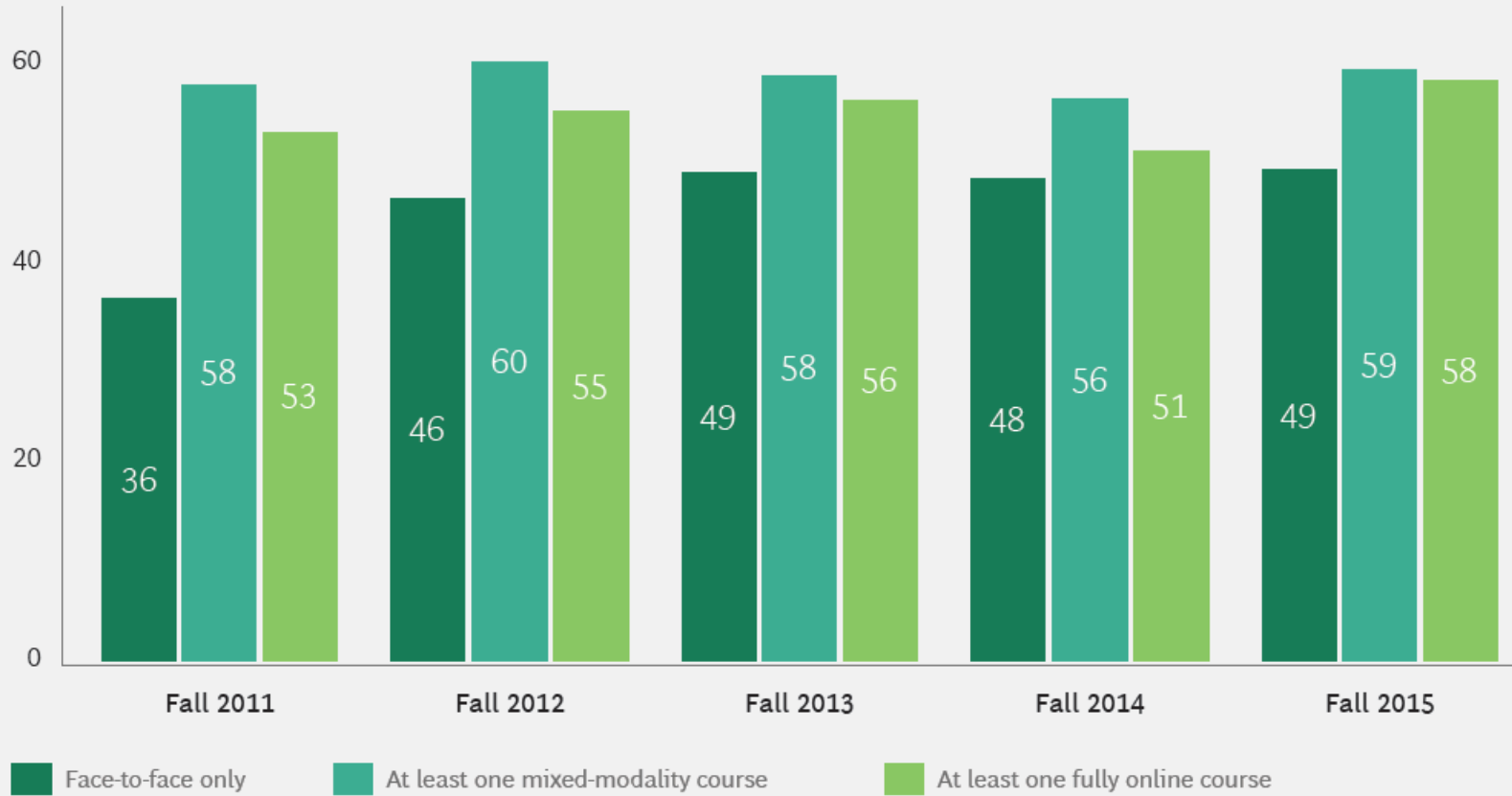
# Caso de Retención de estudiantes (primer año): Metas por Carrera / Sede / Régimen.





## EXHIBIT 2 | First-Time HCC Freshmen Who Took at Least One Digital Course Had Above-Average Retention Rates

First-year retention rate for first-time freshmen (%)



**Sources:** HCC Office of Institutional Research; BCG analysis.

**Note:** Number of returning students > 1,000 for each category.

Ref. Making Digital Learning Work. Success strategies from six leading and community colleges

## 2. Contextos Dinámicos.

2.1 Aceleración de los Cambios:  
Conexión Local – Global.

2.2 Incertidumbre, Vulnerabilidad,  
Complejidad.

2.3 ....



## **2.1 Aceleración de Cambios: Conexión Local-Global.**

- Tres Fuerzas Tecnológicas sobre Data: capacidad de procesamiento, capacidad de transmisión, capacidad de almacenamiento.
- Efectos de Redes Sociales Digitales en Estudiantes y Comunidad.
- Cambio Climático y Efecto Mariposa: Actuaciones articuladas y amplificadoras en el planeta.
- Encadenamientos Interdisciplinarios: Hallazgo científico (Inteligencia Artificial, Neurociencia) → Desarrollo Tecnológico e Innovación (Redes Sociales, Videojuegos, Aplicaciones, por ejemplo: Monitoreo de Salud) → Efectos Sociales → Desafíos Éticos y Legales.
- Contexto Local Relevante: Ley ES, Acreditación, Prioridades Región,...

## **2.2 Incertidumbre, Vulnerabilidad, Complejidad**

- Muchas opciones para las personas (complejidad), pero éstas no tienen hábitos para abordar la variedad.
- La mayoría de las opciones duran poco y son volátiles.
- Entonces, percepción de incertidumbre en las personas.
- Así, las personas se sienten vulnerables.
- Las Instituciones, ahora, les cuesta dar seguridad y cumplir las expectativas de las personas.



# 3. Desafíos Relevantes de las Universidades.

3.1 Formación Pregrado, Postgrado y educación Continua.

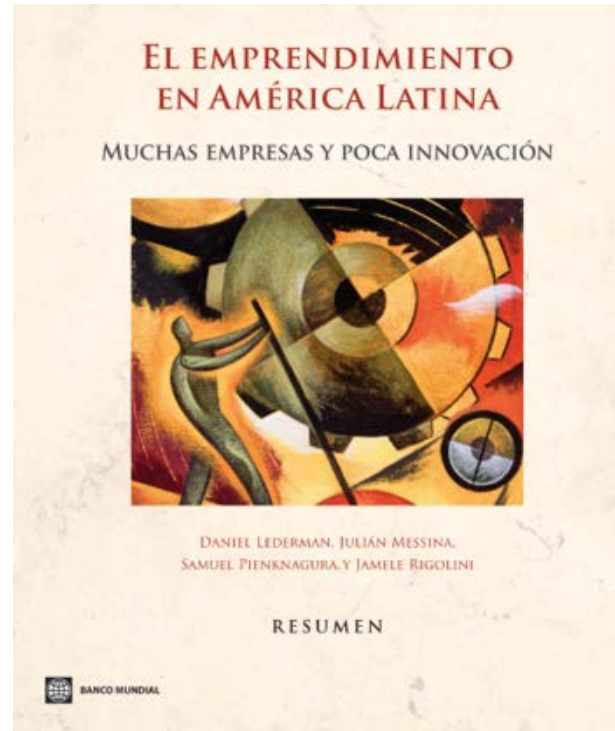
3.2 Investigación y Desarrollo (I+D).

3.3 Tercera Misión Universitaria.

# **3.1 Formación de Pregrado, Postgrado y Educación Continua**

# Superar brechas en las Profesiones: Caso de Ingeniería y Profesiones STEM

## Limitaciones de Innovación en Ingeniería y Profesiones STEM.



## Cont. Superar brechas en las Profesiones: casos de Ingeniería y Profesiones STEM.

- Problemas de calidad en obras de ingeniería: diseño y gestión.



- Limitada contribución a la productividad de las industrias.
- Insuficiente número de ingenieros y profesionales STEM.

# La carrera de Matemáticas se dispara en plena era del 'big data'

La carrera de Matemáticas vive un auge sin precedentes debido al empuje del *big data*, la *inteligencia artificial* y la promesa de una empleabilidad del 100%. Hace 10 años sobraban plazas así que para acceder a la facultad bastaba un cinco de nota media. El curso pasado, los aspirantes a matemáticos entraron en el grado al menos con un 12,68 sobre 14 y con un 13,77 si se estudia con Físicas. En medio de la cuarta revolución industrial, la de Internet y las tecnologías de la información, en el sector se rifan a estos titulados y ellos lo saben. “No han entregado el trabajo de fin de grado y ya les están llamando para trabajar”, explica Antonio Brú, decano de la Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid.



La principal razón de la ineficacia de los tratamientos contra males neurodegenerativos es que los fármacos y compuestos existentes no son capaces de pasar la barrera hemato-encefálica del cerebro para llegar hasta él. Pero el doctor en neurociencias Pablo Muñoz, director del Centro de Neurología Traslacional de la U. de Valparaíso, acaba de patentar un nanocontenedor elaborado con polímeros de quitosano que supera esta barrera y llega hasta el cerebro.

Desde hace cinco años, el doctor Muñoz trabaja en conjunto con la Fundación Copec y las universidades de Santiago y Metropolitana de Ciencias de la Educación para elaborar este compuesto hecho a base de quitosano, el segundo polímero más común en la naturaleza y que se extrae del caparazón de crustáceos como la jaiba, centolla y langosta.

## Qué PASA

LA TERCERA CIENCIA • MEDIO AMBIENTE • SOCIEDAD

### Científico chileno crea compuesto para males neurodegenerativos

Qué Pasa



# **Caso: Brechas de Calidad de la Educación**



## Quality of the higher education system

Country	Rank/137	Value
Argentina	102	3.2
Brasil	125	2.6
<b><u>Chile</u></b>	<b><u>62</u></b>	<b><u>4.1</u></b>
Costa Rica	27	4.5
Colombia	83	3.4
México	108	3.0
Perú	124	2.6
Uruguay	121	2.7
Finlandia	3	5.8
Estados Unidos	4	5.6
Canadá	8	5.4
Singapur	2	5.8
Korea	81	3.5
China	29	4.5
Suecia	1	6.2
España	67	3.7
Reino Unido	22	4.7

## Quality of math and science education

Country	Rank/137	Value
Argentina	108	3.1
Brasil	131	2.6
<b><u>Chile</u></b>	<b><u>99</u></b>	<b><u>3.4</u></b>
Costa Rica	52	4.4
Colombia	100	3.4
México	117	2.9
Perú	125	2.7
Uruguay	116	3.0
Finlandia	2	6.2
Estados Unidos	10	5.4
Canadá	14	5.3
Singapur	1	6.5
Korea	36	4.6
China	50	4.5
Suecia	3	6.1
España	72	4.1
Reino Unido	41	4.6

## Innovation

Country	Rank/137	Value
Argentina	72	3.3
Brasil	85	3.2
<b><u>Chile</u></b>	<b><u>52</u></b>	<b><u>3.5</u></b>
Costa Rica	43	3.7
Colombia	73	3.3
México	56	3.4
Perú	113	2.8
Uruguay	93	3.1
Finlandia	4	5.7
Estados Unidos	2	5.8
Canadá	23	4.7
Singapur	9	5.3
Korea	18	4.8
China	28	4.1
Suecia	1	5.8
España	42	3.7
Reino Unido	12	5.1

# Habilidades de la población laboral

- 1 Suiza : 80,8
- 5 Singapur : 72,7
- 7 Suecia : 71,3
- ....
- **38 Chile : 58,7**

Fuente: Informe GCM WEF 2018. Escala 1 - 100

# Habilidades de los graduados

- 1 Suiza : 6,0
- 5 Singapur : 5,4
- 10 Suecia : 5,3
- .....
- 24 Costa Rica : 4,9
- **38 Chile : 4,5**

Fuente: Informe GCM WEF 2018. Escala 1 - 7

# Pensamiento Crítico en la Educación

- 3 Suiza : 5,4
- 6 Suecia : 5,3
- 21 Singapur : 4,4
- ...
- 55 Costa Rica : 3,6
- 58 Colombia : 3,6
- 76 Ecuador : 3,3
- **81 Chile : 3,2**

Fuente: Informe GCM WEF 2018. Escala 1 - 7

# Competencias Digitales en la Población

- 1 Suecia : 5,8
- 6 Singapur : 5,7
- 7 Suiza : 5,7
- ....
- 28 Costa Rica : 5,0
- 53 Uruguay : 4,5
- **65 Chile : 4,2**

Fuente: Informe GCM WEF 2018. Escala 1 - 7

## Casos de Desempeños Notables Comunidad Escolar en colaboración con Universidades.

- Caso institucional: Newport School, London, UK.
- Casos institucionales: escuelas destacadas en diversos países. Informes organismos internacionales.
- Caso nacional: Finlandia.
- Casos nacionales: países destacados. Informes de OECD y otros organismos internacionales.



# Caso institucional: Newport School, London, UK.

## **Government Inspection Findings of Newport 2009**

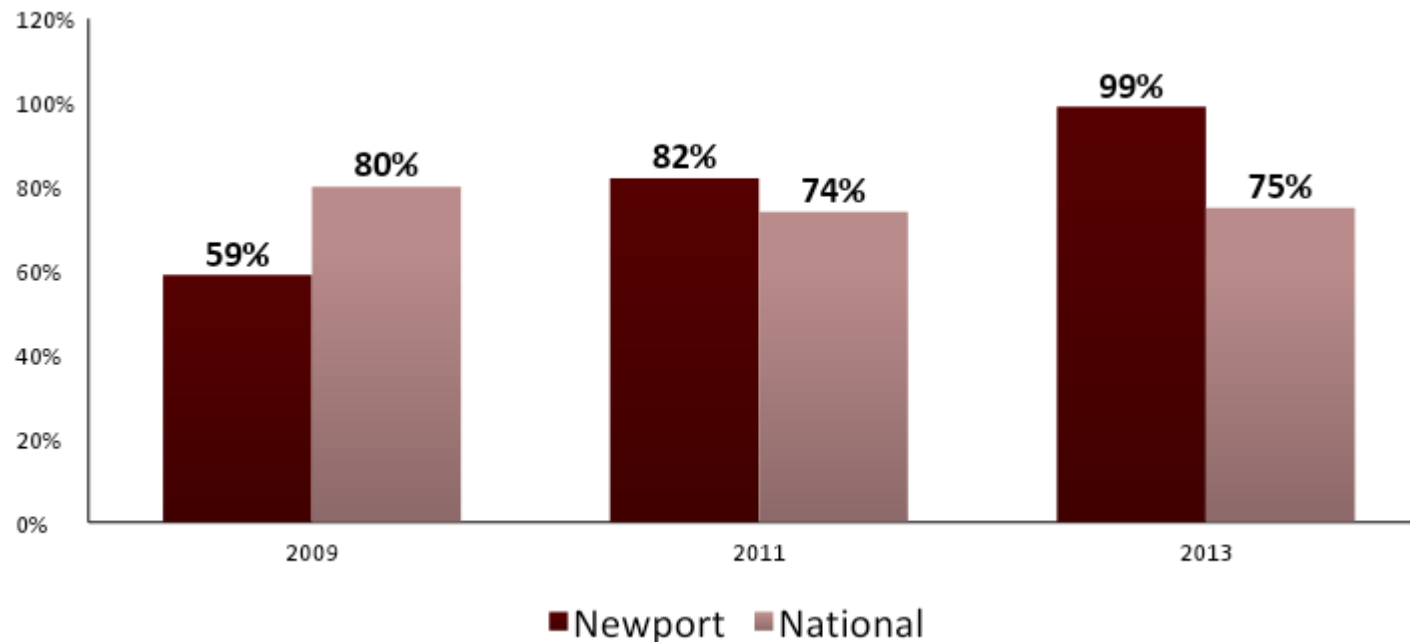
“Levels of achievement in the past have been inadequate because poor teaching has failed to ensure that all pupils make effective progress.” *Ofsted*

## **Government Inspection Findings of Newport 2013**

“Teaching is consistently good, with many examples of outstanding practice, and this has led to rates of pupil progress rising rapidly since the last inspection and pupils achieving highly. The school has a strong commitment to learning and teachers are very well supported and feel enthused to do their very best for the pupils. They have very high expectations of pupils and this is reflected in the excellent pace of much of the teaching at Newport.” *Ofsted*

# Newport Pupil Results, London, UK

The below table shows the pupils attainment against the national averages for Age Related Expectations (Reading, Writing & Mathematics combined) at the end of Key Stage 2.



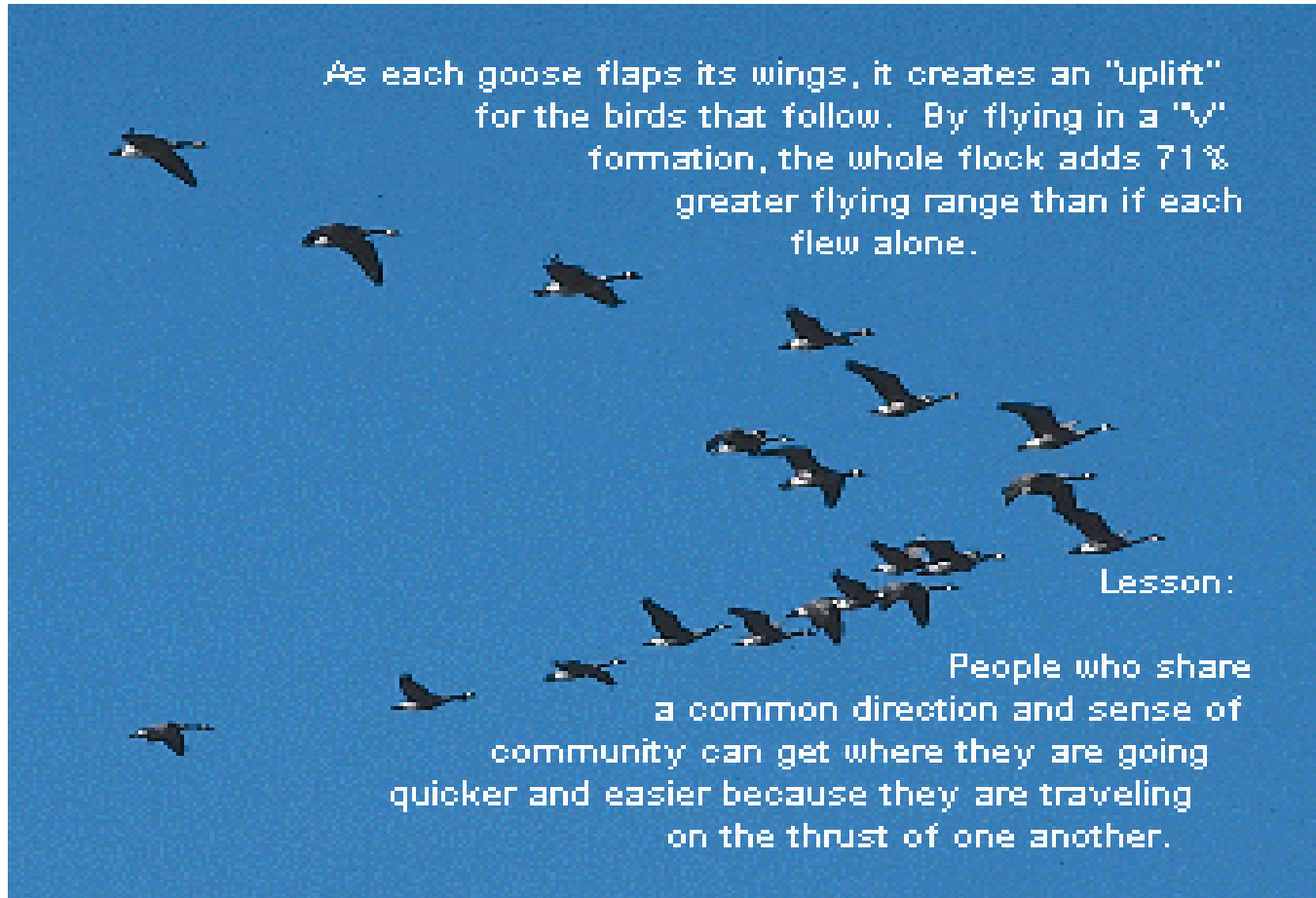


# Actuaciones principales

---

- Liderazgo de la nueva Directora (Prudence Barnes, Australia).
  - Líder como facilitador.
  - Líder como mentor.
  - Líder como asesor.
- Alianza con UCL.
- Continuidad de los docentes existentes.
- Cambio de roles y funciones y cultivo riguroso de formas de trabajo orientado a resultados de aprendizaje y convivencia interna y con los padres.
- *Accountability*
- *Feedback* continuo

# Lessons From Geese



As each goose flaps its wings, it creates an "uplift" for the birds that follow. By flying in a "V" formation, the whole flock adds 71% greater flying range than if each flew alone.

Lesson:

People who share a common direction and sense of community can get where they are going quicker and easier because they are traveling on the thrust of one another.

# **Caso: Tensiones y Brechas en la “Gran Discontinuidad”**

- **Brecha importante entre Oferta Educativa y requerimientos de la Sociedad.**
  - ✓ Habilidades.
  - ✓ Número de estudiantes y egresados STEM. En particular, en ámbitos TIC.
  
- **Brecha entre intereses de los estudiantes, la oferta educativa y los requerimientos de la Sociedad.**
  - ✓ Caso número de estudiantes motivados en ámbitos TIC.
  - ✓ Caso estudiantes pioneros en ámbitos TIC.

## En síntesis, estos Desafíos de Formación implican:

- Armonizaciones curriculares adaptativas.
- Articulación efectiva de Pregrado con Postgrado y Educación Continua.
- Dar la atención que merece a Educación Continua.
- Acreditación y homologación internacional.
- Movilidad nacional e internacional de estudiantes y académicos.
- Uso efectivo de los mejores sistemas de enseñanza-aprendizaje.
- Articulación profunda con la comunidad escolar, las industrias y los servicios públicos.
- Alta digitalización: uso de plataformas.
- Mejor gobernanza y gestión del cambio.
- ....

# PERFORMANCE-BASED AGREEMENTS AND THEIR CONTRIBUTION TO HIGHER EDUCATION FUNDING IN CHILE.

Jorge Yutronic, Ricardo Reich, Daniel López, Emilio Rodríguez, Juan Pablo Prieto, Juan Music December 2010  
Revista Educación Superior y Sociedad UNESCO – ESALC .

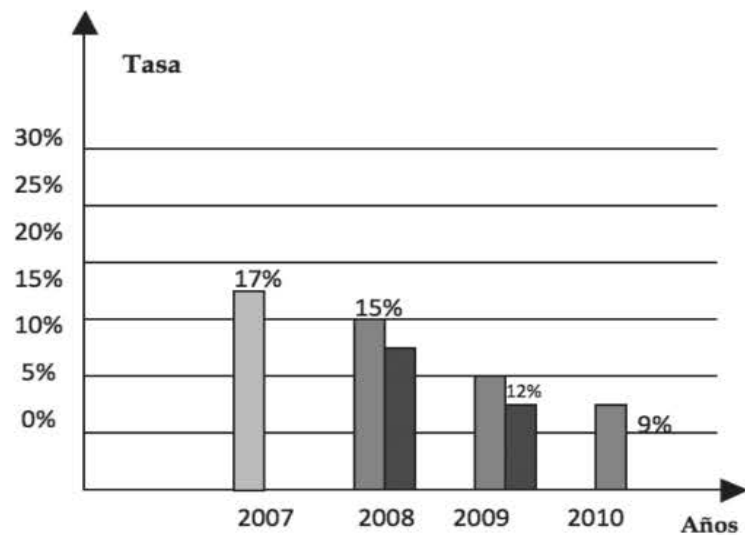
## Abstract

Chile's Higher Education System (HES) is facing significant challenges in meeting the country's development needs and providing the real capabilities and competencies that people require. For over two decades, the system has been growing in educational provision and academic capability, attaining unprecedented levels for the country. In the last few years, however, it has become evident that the system needs to increase quality and strengthen educational equity, and also expand scientific and technological production, as well as innovation. This challenge of renewal poses the need for greater, yet more effective and efficient, investment. The public funding instruments that are currently available in Chile consist of transfer of resources or competitive grants based on specific projects, both of which have already demonstrated their full delivery capabilities. Greater funding firepower is now required and it is therefore necessary to introduce other funding instruments that can complement the existing ones and focus on producing significant HES results.

In this context, we **highlight the contributions that Performance-based Agreements (PBAs) have made as instruments to finance Higher Education Institutions (HEIs). PBAs began to be implemented in Chile in 2007 in a pilot program. Results thus far point to notable outcomes in various areas (such as the student retention rate and the increase in scientific and technological production).** The positive impact of this instrument is becoming apparent and a useful learning base is being generated in order to be able to apply it more broadly across the system.



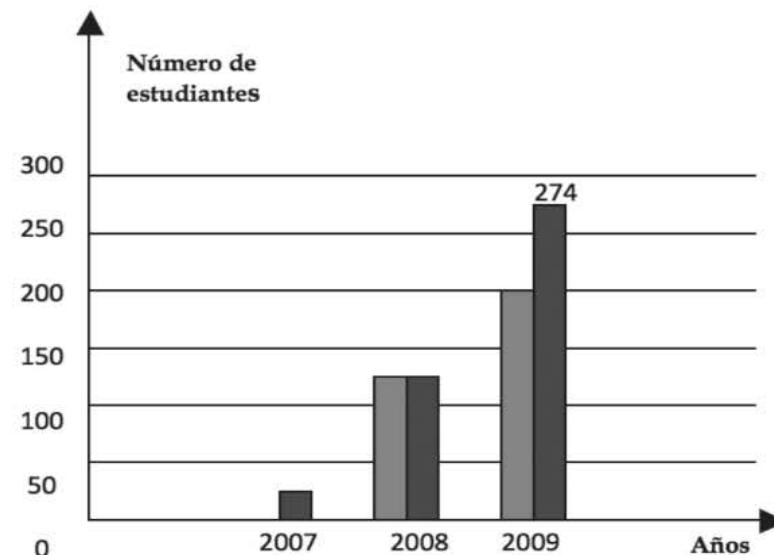
### Deserción promedio de estudiantes primer año Universidad del Bio Bio



Fuente: Informes CD U del Bio Bio

■ Meta    ■ Logrado

### Movilidad estudiantil internacional Universidad de Tarapacá



Fuente: Informe CD U de Tarapacá

■ Meta    ■ Logrado

## La Respuesta de ING2030: Chile asume el Desafío.

- Varios países desarrollados y emergentes han hecho y están haciendo renovaciones en sus Facultades de Ingeniería. Se observa **un interesante dinamismo internacional.**
- Según UNESCO (2011), **la sociedad mundial espera de la Ingeniería grandes contribuciones** para superar los Desafíos del Milenio.
- **Con el Programa ING2030, el liderazgo y apoyo de CORFO y la participación de las universidades, Chile asume el desafío con determinación.**
- **¿Qué resultados obtendremos cuando el programa alcance su madurez? ¿Desafío para las FI y sus actores.**

# Ejes Estratégicos del Programa

1. GOVERNANCE AND SINERGIES

2. HUMAN CAPITAL / CHANGE MANAGEMENT

3. APPLIED R&D AND INDUSTRY LINKAGE

4. TECHNOLOGY COMMERCIALIZATION AND ENTREPRENEURSHIP

5. INTERNATIONAL ALLIANCES

6. HARMONIZATION OF UNDERGRADUATE CURRICULUM  
AND FOCUS ON GRADUATE TECHNOLOGY PROGRAMS

**INTERNATIONAL ADVISORY PANEL**

**INTERNATIONAL PROGRESS ASSESSMENT  
(USA-UK-AUS-CAN)**

**World Class  
Engineering  
School**

**NATIONAL PANEL**

**MINISTRY OF EDUCATION – NATIONAL SCIENCE AND  
TECHNOLOGY COMISSION – SCHOOL OF ENGINEERS –  
CHILEAN ASSOCIATION OF SOFTWARE COMPANIES –  
OTHERS**



# I&D en pregrado



1. Conocer la dirección de las carreras.

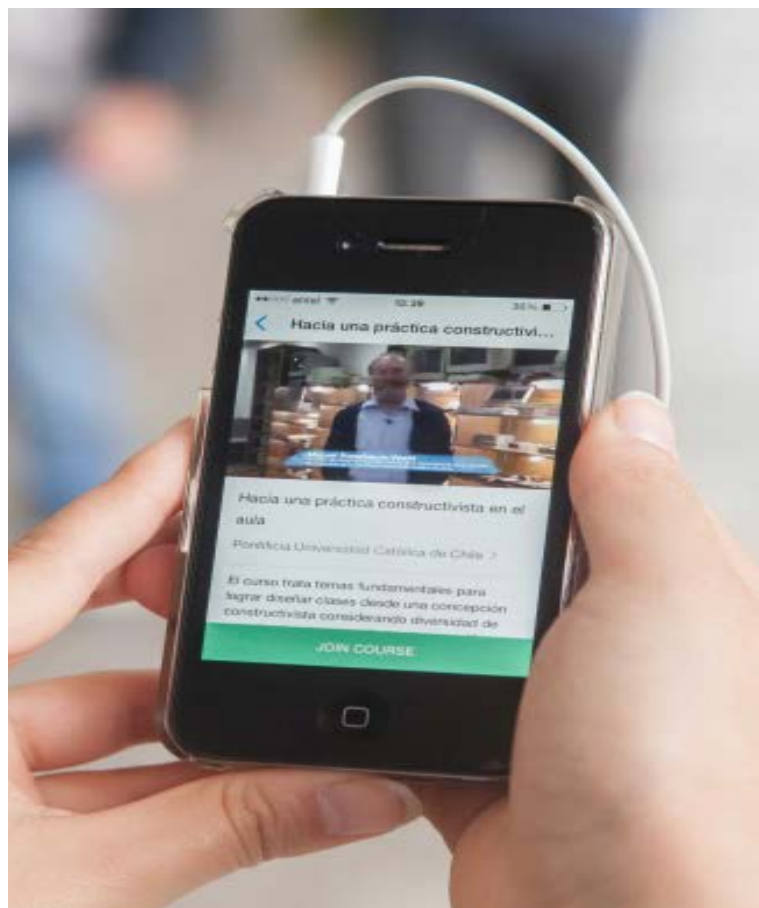
2. Desarrollar habilidades transferibles y mejorar currículums.

3. Aprender a defender públicamente el trabajo.

4. Conseguir una ventaja en el postgrado o profesional

5. Aportando conocimiento e impactando al mundo.





## Technology and education

- 21 new MOOCs at UC, and 9 at USM
- More than 400.000 learners from 132 countries, 4.550 certified. Work with platforms Coursera and OpenEdx

## Informal indicators of quality in engineering education identified by thought leaders.

- 1. The quality and impact of the graduates:** the career trajectory and impact of graduates was seen as an important indicator of the quality of an undergraduate program. Measures proposed included graduates' "*career prospects ten years out*" and the extent to which graduates "*have the capabilities that industry needs now and in the future*"
- 2. The 'value added' to students during their studies:** many interviewees suggested that "*the gold standard*" for measuring quality and impact of engineering programs was to capture the 'delta' or 'value added' to students during the course of their studies.
- 3. The institution's capacity to deliver a world-class education:** the capacity of an institution to deliver a world-class education was identified by almost 90% of thought leaders as guiding their selection of 'current leaders' and 'emerging leaders'.
  - *the institutional leadership in and commitment to education;*
  - *the educational culture, as reflected by, for example, "the willingness [of the school/university] to innovate and try new things" and the extent to which faculty are "informed and actively discussing teaching with colleagues";*
  - *the capacity of the institution to influence practice elsewhere, as apparent through: (i) the university's active interventions to inform and improve educational practice at a regional/global level; and (ii) the transferability of the institution's practices to other universities across the world.*

## **3.2 Investigación y Desarrollo (I+D)**



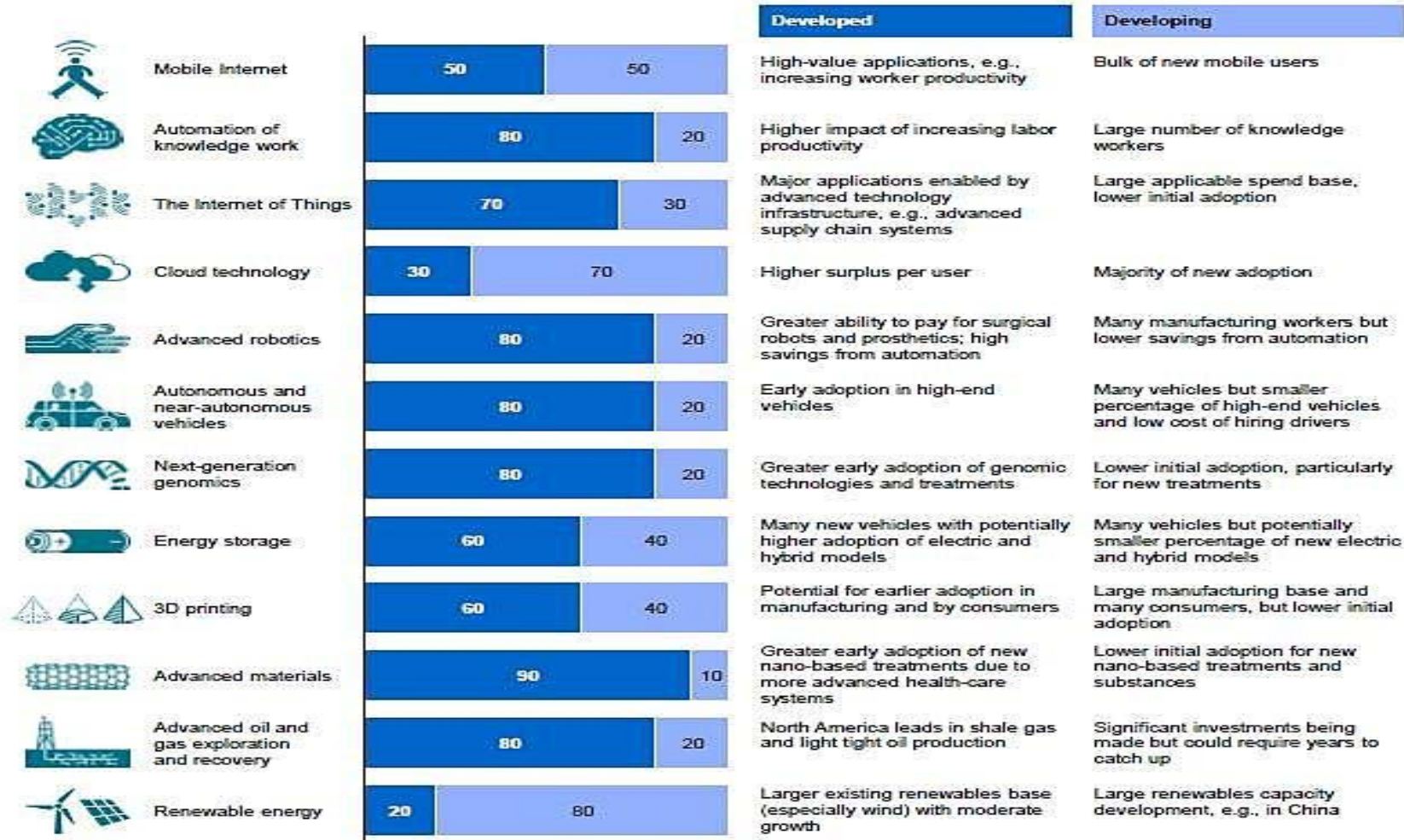
- Balance entre Investigación Básica – Investigación Aplicada.
- Desarrollo Tecnológico (D) hasta nivel prototipo.
- Resultados de I+D y su valoración.
- Articulación I+D → Formación.
- Articulación I+D → Tercera Misión.

### Exhibit E.4

## Estimated distribution of potential economic impact between developed and developing economies for sized applications

% of potential economic impact for sized applications

Impact on  
■ Developed economies  
■ Developing economies



#### Notes on sizing

- These economic impact estimates are not comprehensive and include potential direct impact of sized applications only.
- These estimates do not represent GDP or market size (revenue), but rather economic potential, including consumer surplus.
- Relative sizes of technology categories shown here cannot be considered a "ranking" because our sizing is not comprehensive.
- We do not quantify the split or transfer of surplus among or across companies or consumers, as this would depend on emerging competitive dynamics and business models.
- These estimates are not directly additive due to partially overlapping applications and/or value drivers across technologies.
- These estimates are not fully risk- or probability-adjusted.

SOURCE: McKinsey Global Institute analysis

# Áreas Relevantes para el Desarrollo de Chile.

- **Tecnologías transversales.**
  - ✓ Digitalización (tecnologías de información y comunicaciones).
  - ✓ Nanotecnología.
  - ✓ Biotecnología.
- **Industrias de ámbito: industrias inteligentes relevantes para Chile actual.**
  - ✓ *Smart mining.*
  - ✓ *Smart agro*: agricultura de precisión y otras aplicaciones.
  - ✓ Acuicultura de nueva generación.
  - ✓ Energías renovables no convencionales: solar, eólica y otras.
  - ✓ Renovación de la construcción, la infraestructura, el transporte y la vida urbana.
  - ✓ *Smart cities* y complejidad de la sociedad
  - ✓ Renovación de los servicios: educación, salud, comercio, financiamiento.
  - ✓ Desastres naturales: sismicidad y otros
  - ✓ Laboratorios naturales; astronomía, mar, glaciares,...
  - ✓ Manufactura Avanzada – Industria 4.0
  - ✓ Industrias creativas.

## Cont. Áreas Relevantes para el Desarrollo de Chile.

- **Ámbitos de Servicios Públicos y Organización del Estado**
  - ✓ Educación Pública, aprendizajes y conocimientos.
  - ✓ Salud pública: prevención, diagnóstico, tratamiento y recuperación.
  - ✓ Seguridad.
  - ✓ Respuesta frente a emergencias.
  - ✓ Organización de entidades públicas.
  - ✓ ....
- **ámbitos de la Sociedad, las Personas, las Humanidades.**
  - ✓ Organización social, democracia, derechos humanos, política, justicia, derecho.
  - ✓ Calidad de vida.
  - ✓ Antropología, sociología, psicología.
  - ✓ Historia.
  - ✓ Creación artística, música, danza.
  - ✓ Literatura.
  - ✓ Filosofía.
  - ✓ ....

# VINCULACION DE INDUSTRIAS TRANSVERSALES CON INDUSTRIAS TRACTORAS – B2B



**Minería**



**Alimentos**



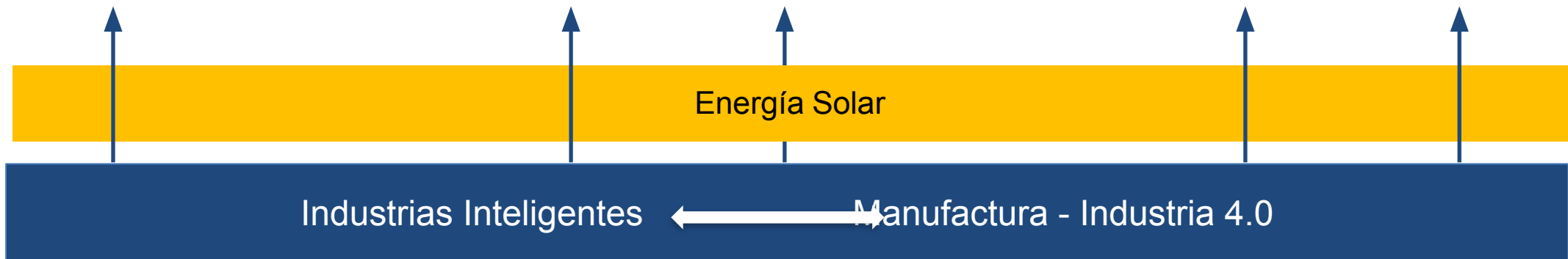
**Construcción**  
(incluye Ind. Madera)



**Pesca y Acuicultura**

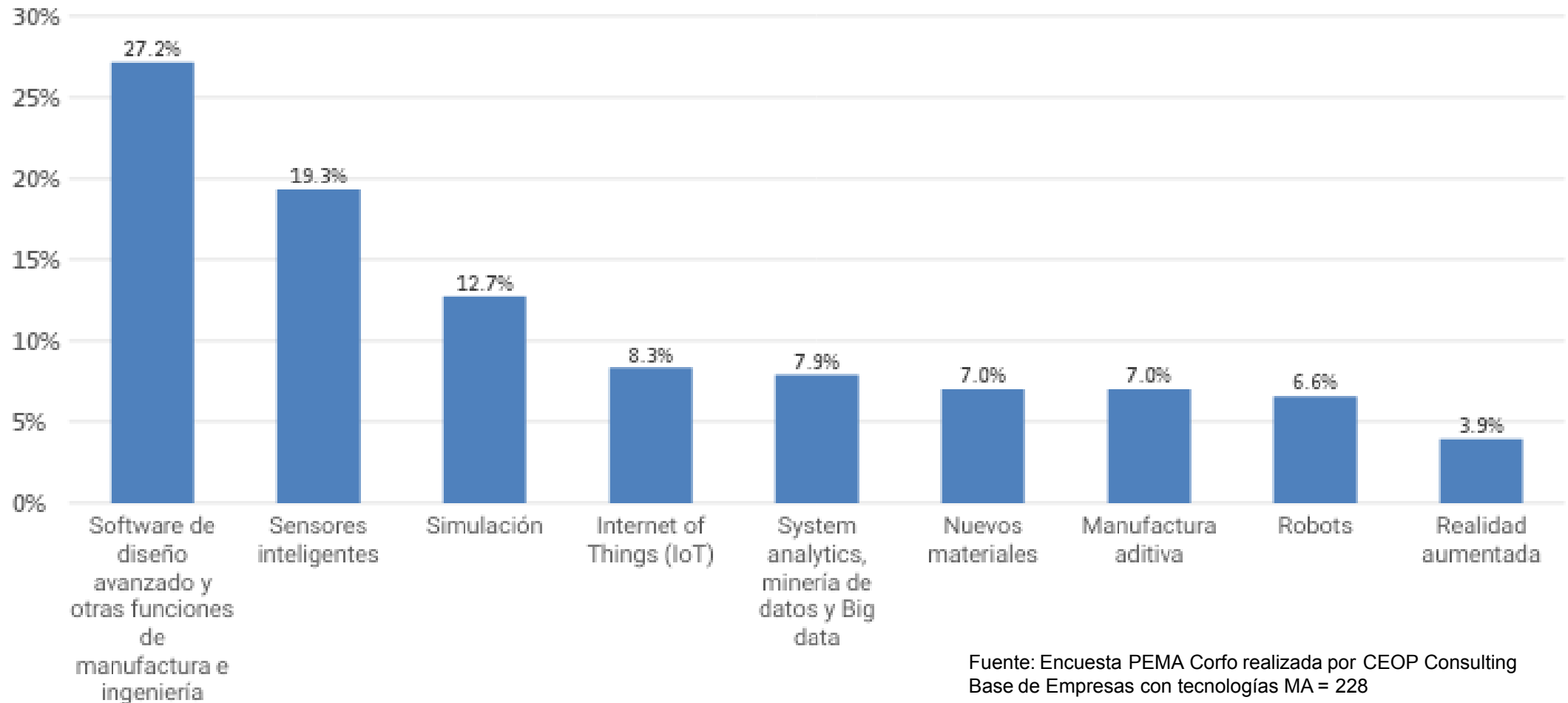


**Salud**



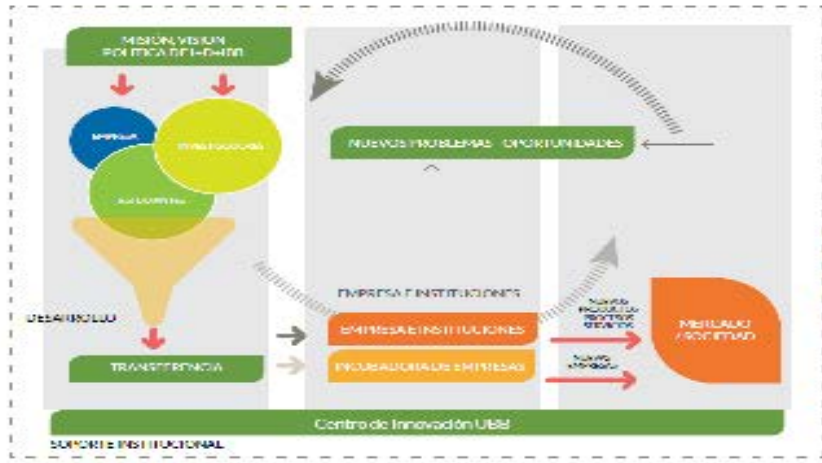
# TECNOLOGÍAS UTILIZADAS POR LA INDUSTRIA MA (Emergente Industria 4.0) NACIONAL (% de uso de tecnologías en empresas que innovan). Ref. PEMA CORFO.

Subconjunto de empresas



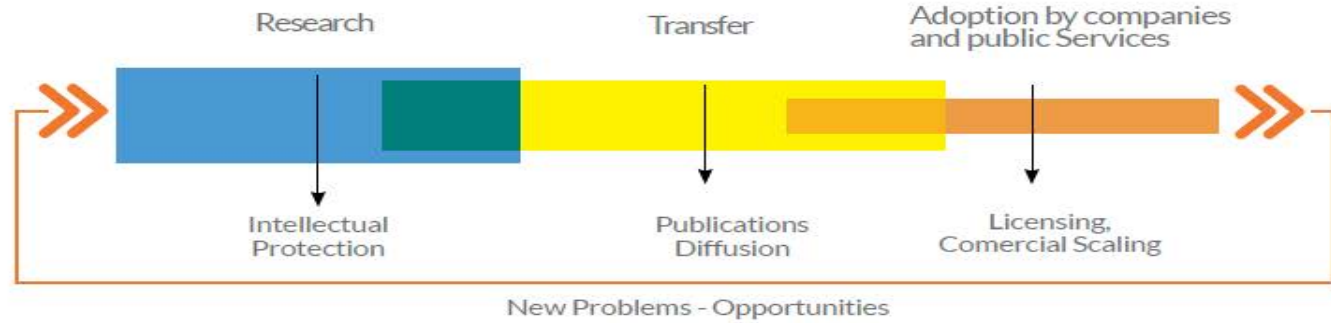
# INES: INNOVACIÓN BASADA EN CIENCIAS

## Innovation Model



El modelo de Innovación de la Universidad del Duz-Duz considera la combinación de tres estrategias para el desarrollo de I+D+I

The innovation model of the University of Duz-Duz considers the combination of three strategies for the development of R & D.



INDICADORES DE DESEMPEÑO



WWW.

<https://www.reuna.cl/>

The screenshot shows the REUNA website with a navigation menu and a central timeline. The navigation menu includes: **Somos**, **Servicios**, **Nuestra Red**, **Innovación**, **Al día**, and **Contacto**. The timeline consists of three main entries:

- 1990**: Nace REUNA, como proyecto FONDEF, impulsado por las Universidades del CRUCH y el apoyo de CONICYT.
- 1994**: Se constituye la Corporación REUNA. Con ello impulsa el primer y más importante proveedor de servicios de Internet (ISP).
- 2000**: REUNA conecta Chile a Internet 2, la Red Académica de Estados Unidos.

The website also features a contact number (56 2) 2337 0300, an address (José Domingo Cañas 2819, Ñuñoa, Santiago, Chile), an email (info@reuna.cl), and a connection status (Conectado con IPv4 desde 190.160.237.114). Social media icons for Facebook, Twitter, and YouTube are visible in the top right corner.



## **3.3 VcM y Tercera Misión Universitaria**

Creando conocimiento e impactando al mundo



California, 2018

Economic Impacts

\$8.1  
BILLION



Annual Economic Activity

75K



Jobs Supported Statewide

\$10



Ten Dollars Generated From Each State Dollar

Table 2  
UC Davis Economic Impact Analysis  
Economic Impacts of Entire UC Davis Institution

Measure [1]	Impact Type			Total Impact	Multiplier Effect
	Direct	Indirect	Induced		
<b>Davis-Sacramento Region</b>					
Economic Output	\$3,716,502,000	\$1,169,239,000	\$1,895,452,000	\$6,781,192,000	1.8
Employment	42,000	9,000	14,000	65,000	1.5
Labor Income	\$2,516,851,000	\$366,325,000	\$638,383,000	\$3,521,559,000	1.4
<b>California</b>					
Economic Output	\$3,889,371,000	\$1,607,869,000	\$2,597,306,000	\$8,094,546,000	2.1
Employment	44,000	10,000	18,000	72,000	1.6
Labor Income	\$2,572,272,000	\$553,292,000	\$913,664,000	\$4,039,228,000	1.6

"inst\_total"

Source: UC Davis; IMPLAN, 2013 Data; EPS

[1] Results are rounded to the nearest thousand. Multipliers are calculated using full estimates.

# MIT News

ON CAMPUS AND AROUND THE WORLD

Browse

or

Search



FULL SCREEN

30,200 active  
companies



4.6 million people  
employed



\$1.9 trillion in  
annual revenues



A new report estimates that, as of 2014, MIT alumni have launched 30,200 active companies, employing roughly 4.6 million people, and generating roughly \$1.9 trillion in annual revenues.

Illustration: Christine Daniloff/MIT

Google ha cerrado el anuncio

Dejar de ver anuncio ¿Por qué este anuncio? ⓘ

### Tiempo en Chile

SOUTH AMERICA

### Ubicaciones recientes

**SANTIAGO DE CHILE**  
 4°  
 RealFeel® 3°  
 Un chubasco

**ANTOFAGASTA**  
 14°

### Trending News

Cyclone Vayu's winds send heavy water tanks flying like balloons

Italian town overwhelmed by landslide and mud flows

AccuWeather, recognized and documented as the most accurate source of weather forecasts and warnings in the world, has saved tens of thousands of lives, prevented hundreds of thousands of injuries and tens of billions of dollars in property damage. With global headquarters in State College, PA and other offices around the world, AccuWeather serves more than 1.5 billion people daily to help them plan their lives and get more out of their day through radio, television, newspapers, smart phones, tablets, connected TVs, the AccuWeather Network and AccuWeather.com. Additionally, AccuWeather produces and distributes news, weather content, and video for more than 180,000 third-party websites. Among AccuWeather's many innovative and award-winning features available free to the public are MinuteCast® Minute by Minute™ forecasts with Superior Accuracy™. Furthermore, AccuWeather serves 245 of Fortune 500 companies and thousands of businesses globally. Dr. Joel N. Myers, Founder and Chief Executive Officer, established AccuWeather in 1962 and is considered the "father of modern commercial meteorology." Dr. Myers, a leading creative thinker and visionary, has been named "the most accurate man in weather" by *The New York Times* and one of the top entrepreneurs in American history by *Entrepreneur's Encyclopedia of Entrepreneurs*.

Available on more than

# 2B

mobile & smart devices

Serving more than

# 45B

data requests every day

Featured on more than

# 180k

websites

Featured on more than

# 200

major television stations

Featured on more than

# 900

radio stations

Featured on more than

# 700

newspapers



## Casos de interés particular

- Universidad de Gotenburgo y otras de Suecia
- Universidad Politécnica de Cataluña



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Información para...

Contacto

Idioma: Español

Busca

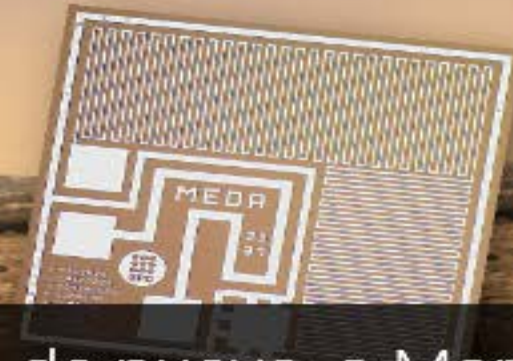
GRADOS

MÁSTERES

DOCTORADOS

+D+i

LA UPC



Microchips fabricados en la UPC viajarán, de nuevo, a Marte

Diseñados por el grupo de investigación en Micro y Nanotecnologías



## OVER 5 TRILLION PIECES OF PLASTIC CURRENTLY LITTER THE OCEAN

Trash accumulates in 5 ocean garbage patches, the largest one being the [Great Pacific Garbage Patch](#), located between Hawaii and California. If left to circulate, the plastic will impact our ecosystems, health and economies. Solving it requires a combination of closing the source, and cleaning up what has already accumulated in the ocean.



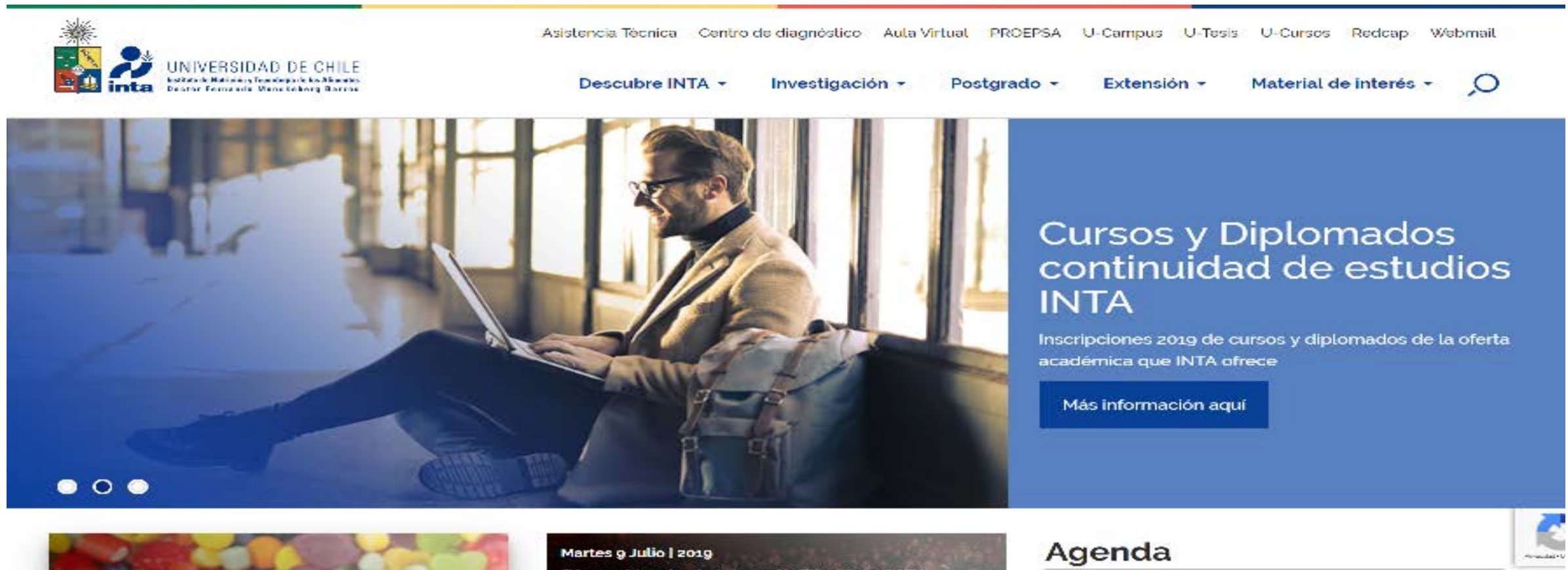
# A LIMPIAR LOS OCEANOS

<https://www.youtube.com/watch?v=hdZxYQmu8kE>

Boyan Slat

# Casos de interés particular

## INTA U de Chile



The screenshot shows the top portion of the INTA website. At the top left is the logo for the Universidad de Chile and INTA, with the text 'UNIVERSIDAD DE CHILE Instituto de Matemática y Tecnología de los Alimentos' and 'Bosque Fernández - María Kellberg - Barros'. To the right is a navigation menu with links: 'Asistencia Técnica', 'Centro de diagnóstico', 'Aula Virtual', 'PROEPSA', 'U-Campus', 'U-Tesis', 'U-Cursos', 'Redcap', and 'Webmail'. Below this is a secondary menu with 'Descubre INTA', 'Investigación', 'Postgrado', 'Extensión', and 'Material de interés', followed by a search icon. The main banner features a photograph of a man with glasses and a beard, wearing a light-colored jacket, sitting on a bench and working on a laptop. To the right of the photo, the text reads 'Cursos y Diplomados continuidad de estudios INTA' and 'Inscripciones 2019 de cursos y diplomados de la oferta académica que INTA ofrece'. A blue button with the text 'Más información aquí' is positioned below the text. At the bottom of the banner are three small white circles. Below the banner, there is a partial view of a colorful image on the left, a date 'Martes 9 Julio | 2019' in the center, and the word 'Agenda' on the right.

UNIVERSIDAD DE CHILE  
Instituto de Matemática y Tecnología de los Alimentos  
Bosque Fernández - María Kellberg - Barros

Asistencia Técnica Centro de diagnóstico Aula Virtual PROEPSA U-Campus U-Tesis U-Cursos Redcap Webmail

Descubre INTA Investigación Postgrado Extensión Material de interés

### Cursos y Diplomados continuidad de estudios INTA

Inscripciones 2019 de cursos y diplomados de la oferta académica que INTA ofrece

Más información aquí

Martes 9 Julio | 2019

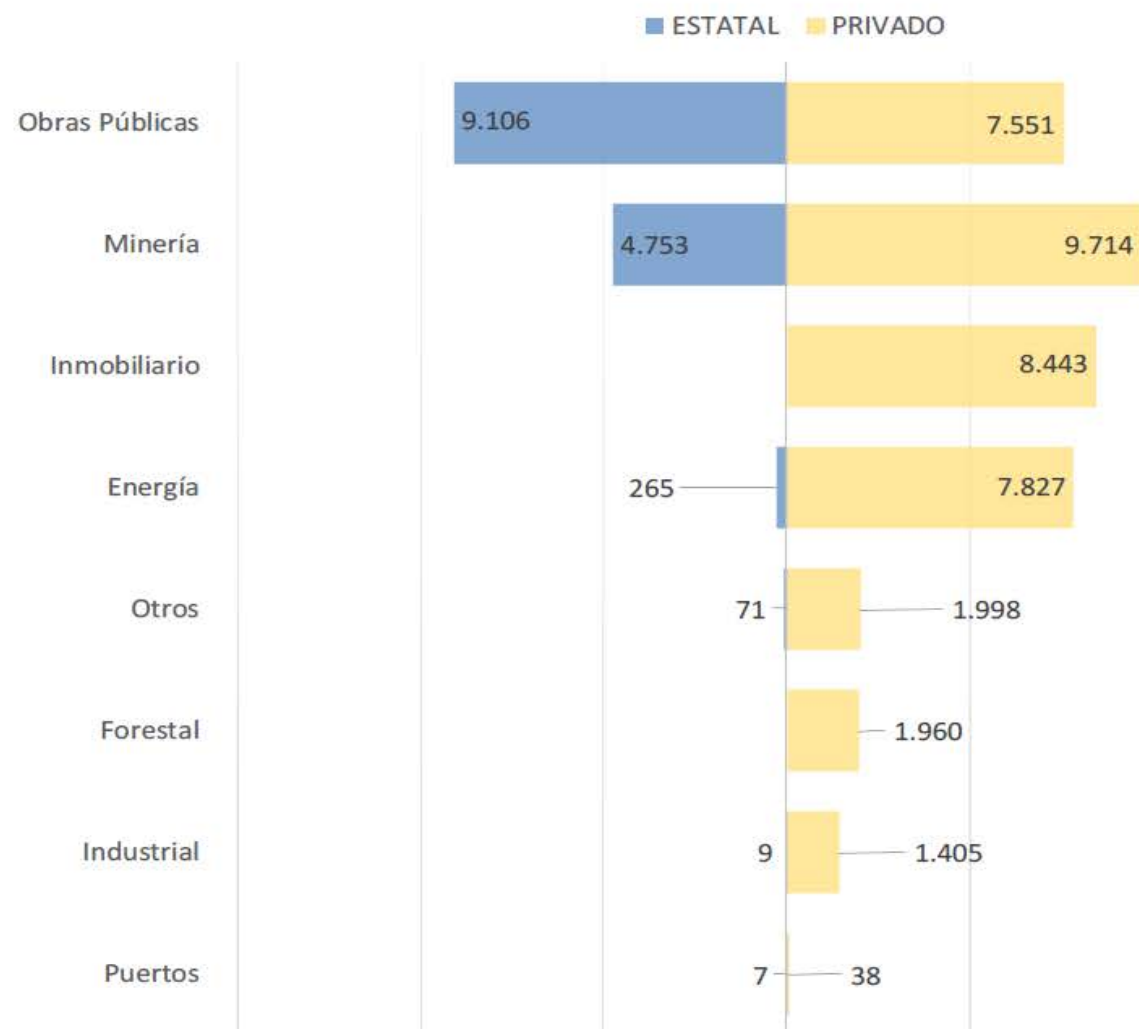
Agenda



## Quinquenio 2019-2023 – CBC – Marzo 2019

### Distribución de la Inversión a materializar según Sector Catastro al 1° Trimestre 2019

*Gráfico N°3: Distribución de Inversión a Materializar Quinquenio 2019-2023, Según Sector y Origen de Inversión (En USD MM)*



En términos del gasto a ejecutar, según origen de la inversión, el gráfico deja en evidencia la relevancia de la inversión **privada** en los distintos sectores.

El sector Forestal e Inmobiliario, sólo están compuestos por iniciativas privadas.

Por otra parte, Obras Públicas, es el que presenta la mayor estimación de gasto en proyectos **estatales**, seguido por minería.

*Fuente: Corporación de Bienes de Capital, estimaciones Modelo SPI según stock de proyectos privados y estatales con cronogramas definidos al Primer Trimestre 2019.*

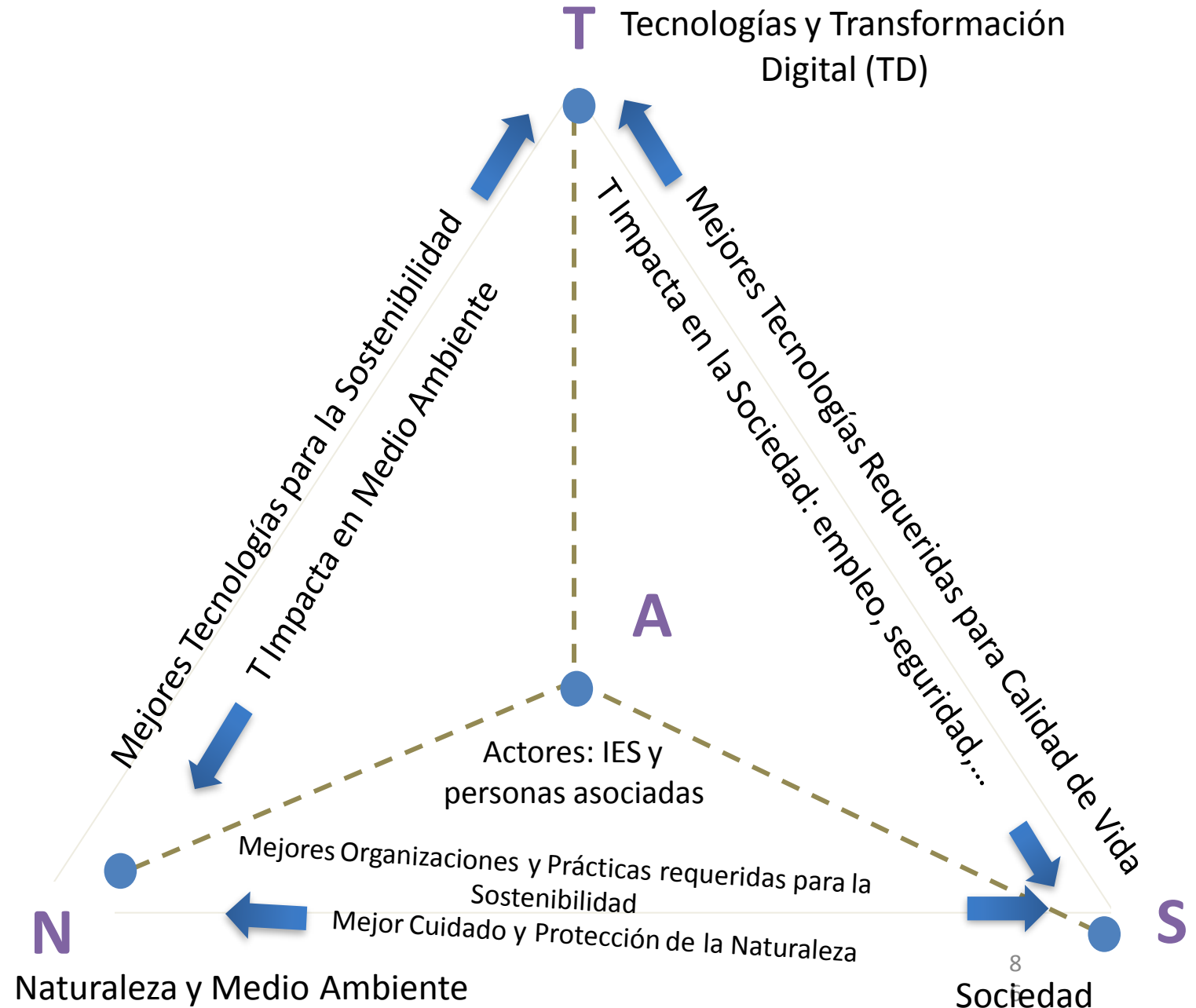




## 4. Un Enfoque Integrado para Abordar las Respuestas de la Universidad

## Ejes relevantes de la evolución de las IES

IES responden con Resultados Notables a los Desafíos Internos y del Entorno



## Eje Naturaleza y Medio Ambiente



## Naturaleza y Medio Ambiente

- Energía solar, eólica y otras
- Economía circular
- Cambio climático
- Biodiversidad
- Extinción de especies
- Contaminación y desechos
- Reciclaje
- Agua: fuentes, gestión y uso
- Pulmones verdes
- Desastres naturales
- Ecosistemas
- Zonas protegidas
- Reservas de la Biósfera
- .....

## Eje Sociedad

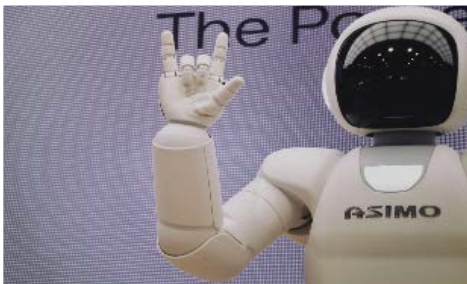
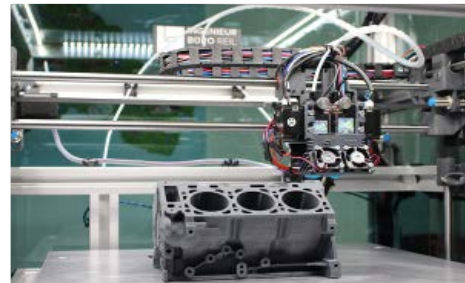


## Sociedad

- Tercera edad
- *Millenials*
- Generación Z
- Migraciones
- Equidad de: género, económica y social.
- Pueblos originarios
- Discapacitados
- Tribus urbanas
- Ruralidad
- Comportamientos diversos.
- Calidad de vida
- Culturas y Multiculturalidad.
- Humanidades.
- Creación artística.
- Derecho y justicia.
- Antropología
- Derechos humanos
- Leyes y regulaciones
- Industrias diversas.
- Organización del Estado
- Gobierno y Servicios Públicos.
- Desarrollo Económico Social.
- Articulación humano-naturaleza-tecnología

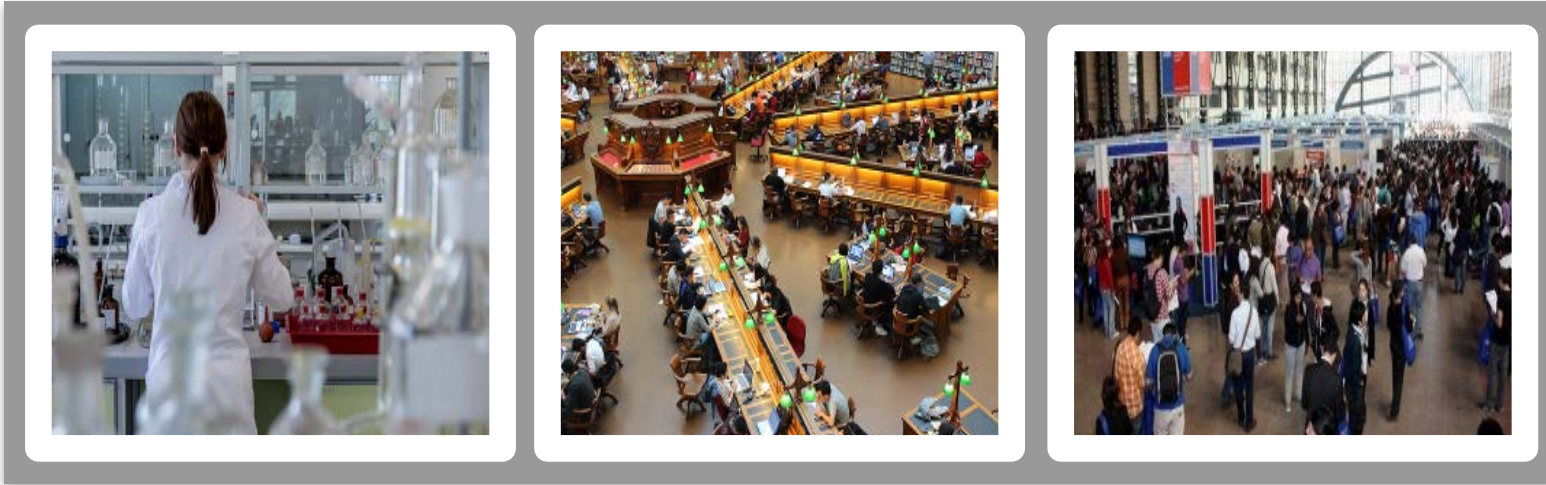


## Eje Tecnología y Transformación Digital e Industria 4.0



- Neurociencia
- Genética avanzada
- Analítica y *Big Data*
- Inteligencia *Artificial-Machine Learning*
- *Cloud Computing*
- Ciberseguridad
- Robótica Autónoma
- Vehículos Autónomos
- Internet de las Cosas (IoT)
- Realidad virtual (VR)-Realidad Aumentada (AR).
- Manufactura aditiva-Impresión 3D
- Simuladores
- Supermateriales
- Nanotecnología
- Biotecnología Avanzada
- .....

## Eje Actores: IES, Personas y Entidades Asociadas. Ecosistema Social

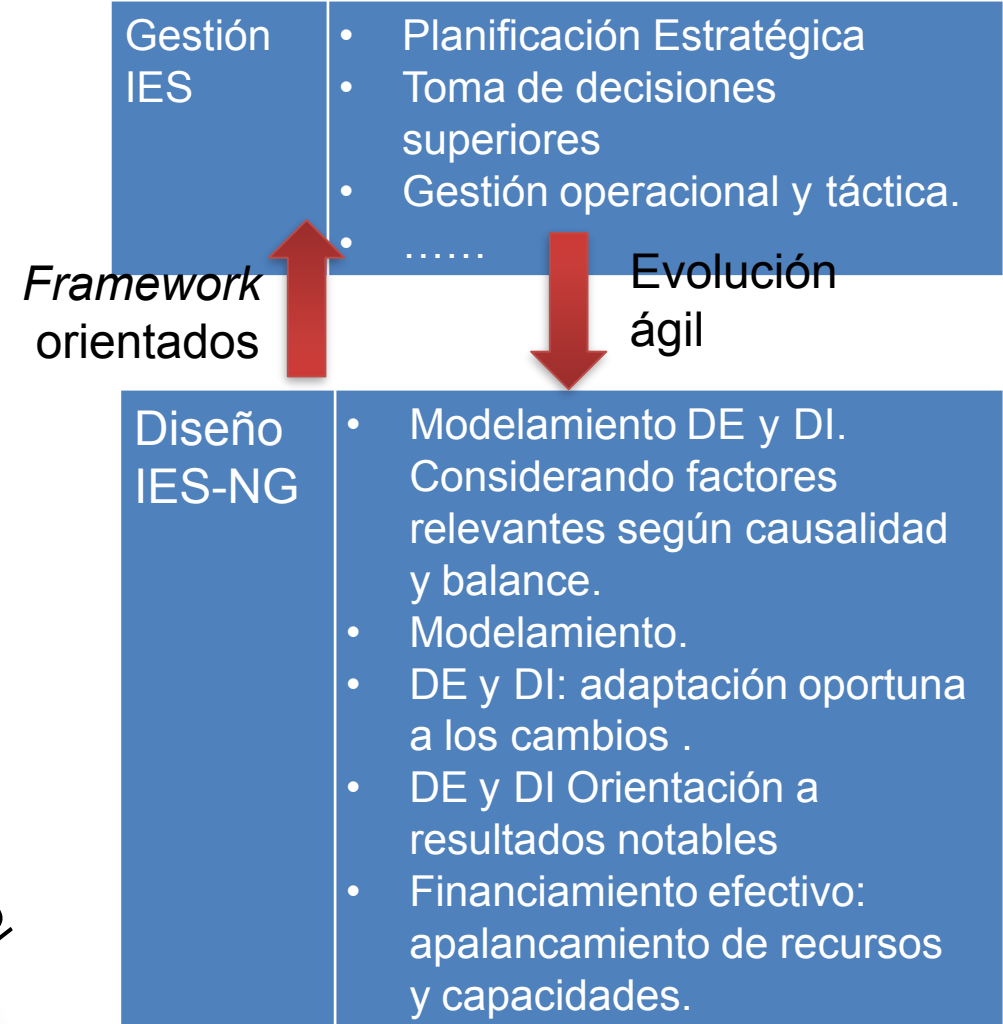
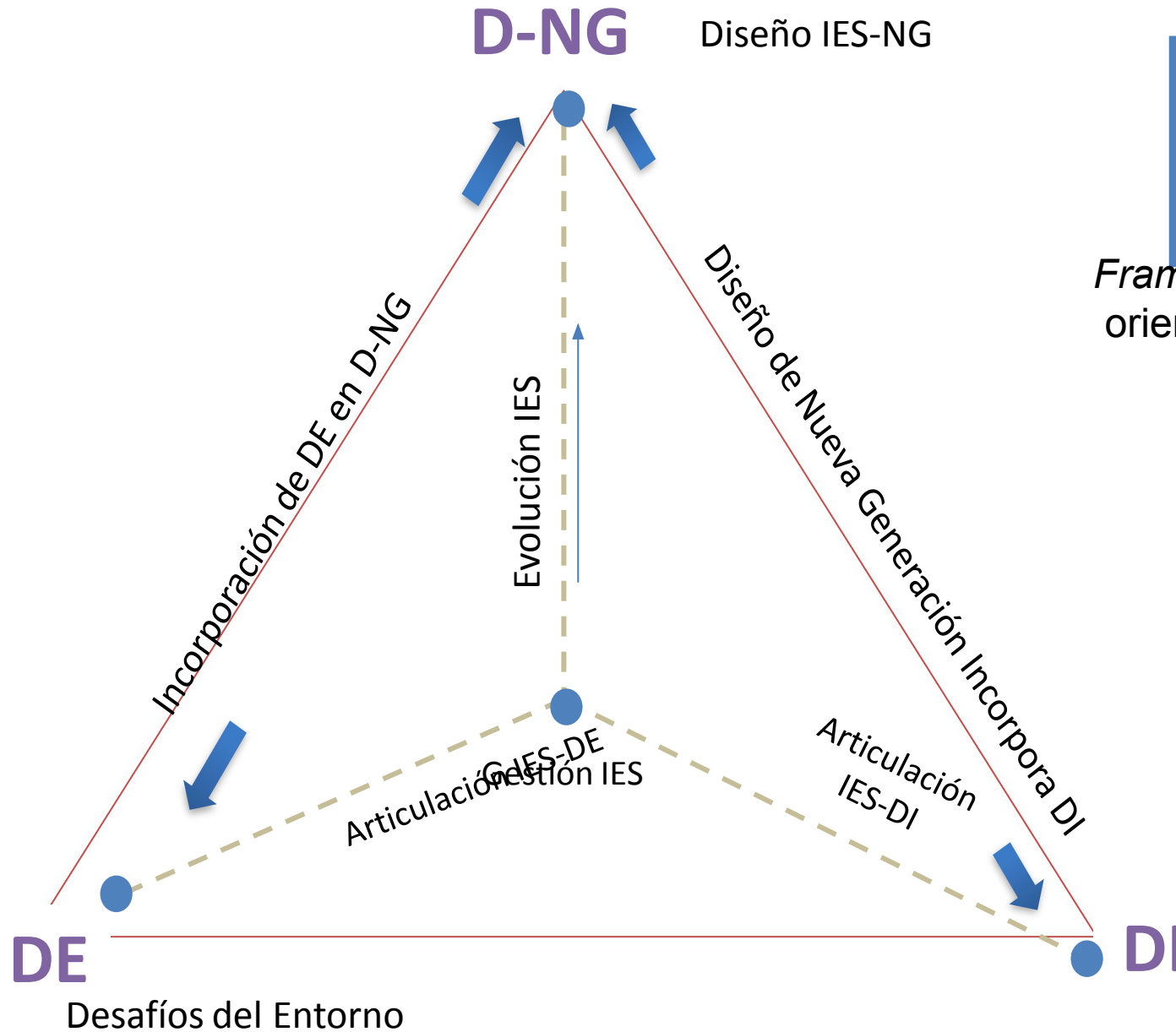


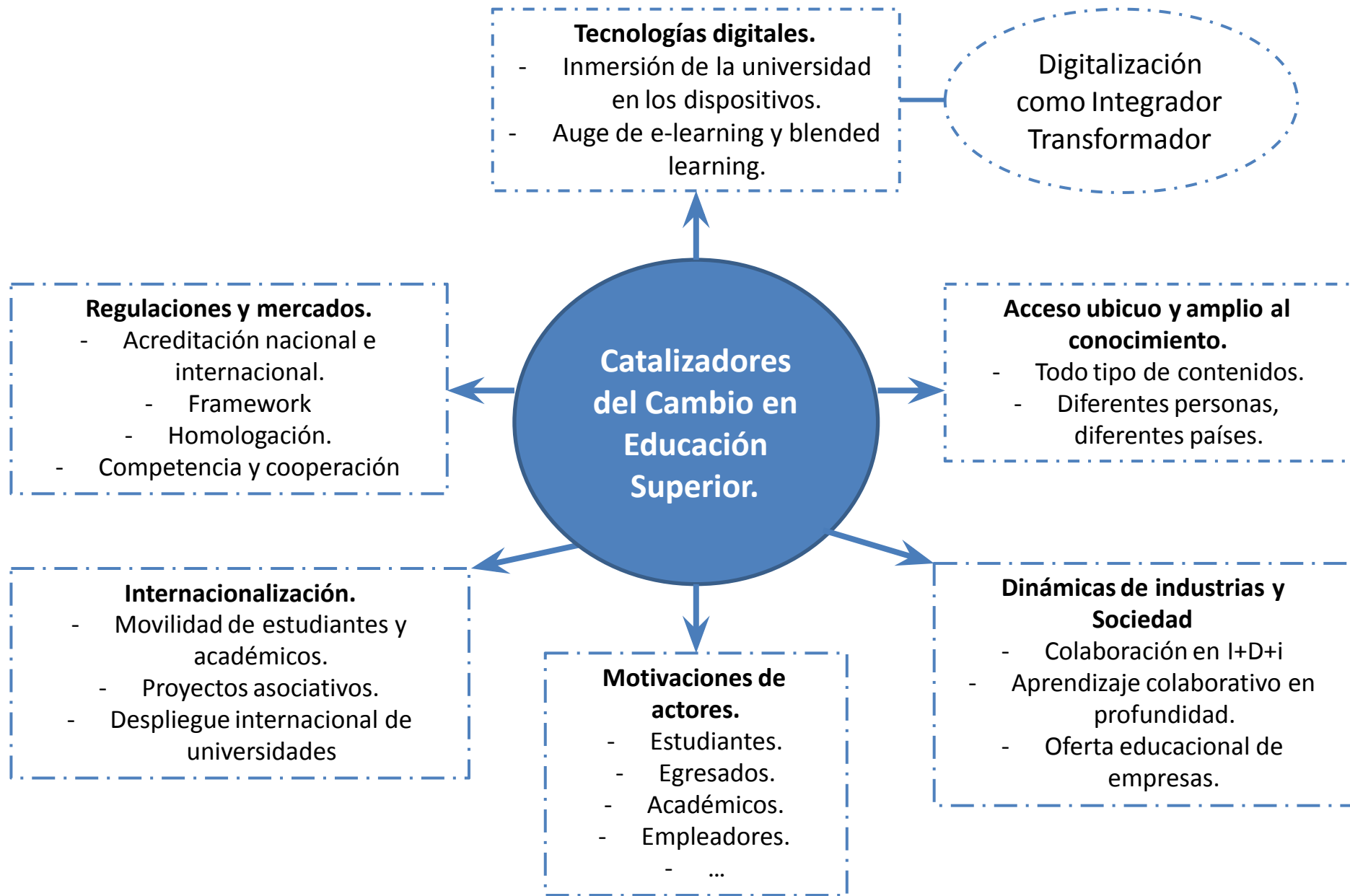
### Desafíos internos: casos

- Articulación Pregrado, Postgrado, EC.
- Retención de estudiantes, titulación oportuna.
- Empleabilidad y progresión laboral.
- Generación de I+D+i: desde hallazgos hasta impacto.
- Transferencia de resultados I+D a Docencia y al Medio.
- Vinculación efectiva con Industria y Sociedad.
- Transferencia Tecnológica, Innovación y Emprendimiento.

### Actores

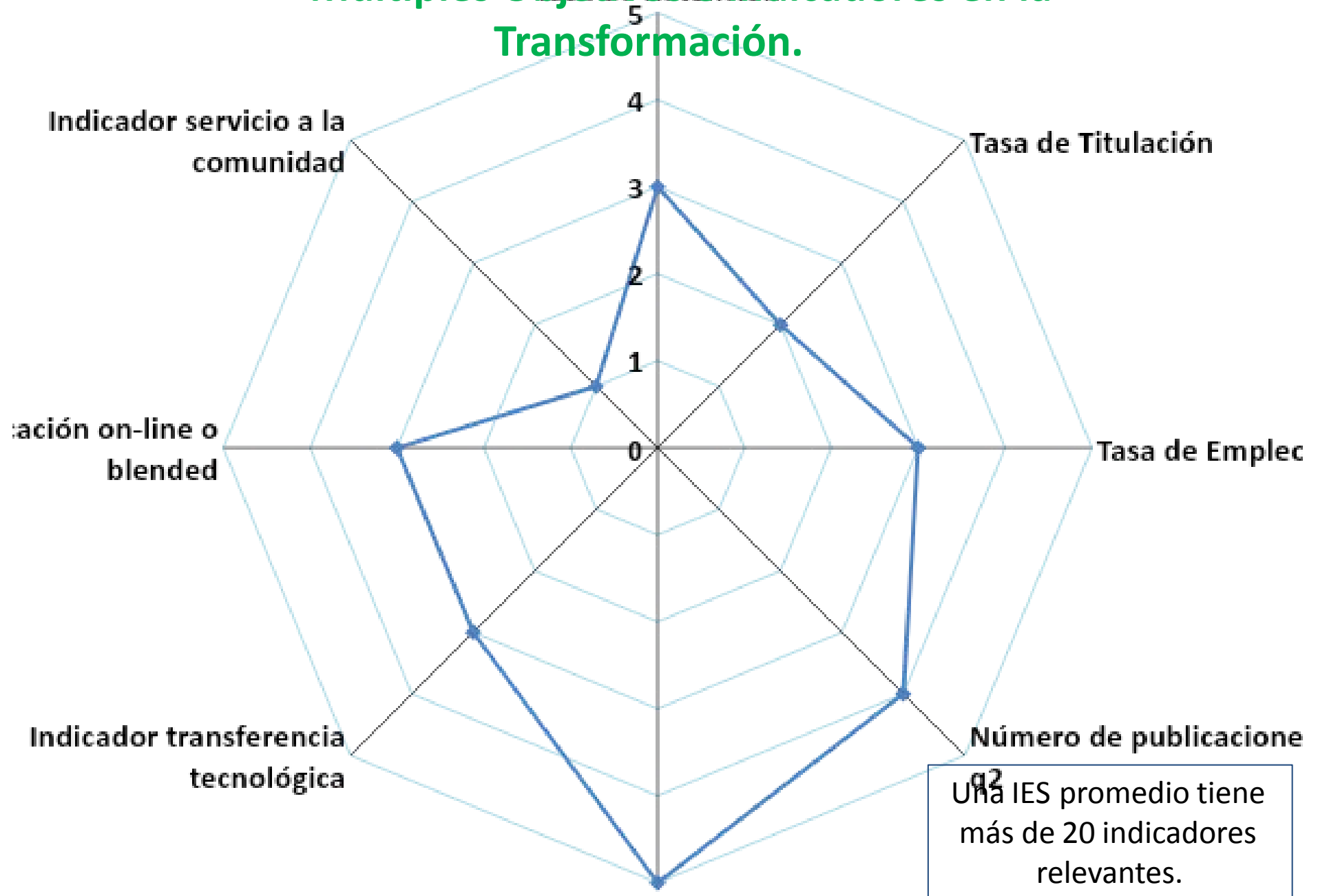
- Universidades, Institutos Profesionales, Centros de Formación Técnica.
- Centros e Institutos de I+D.
- Académicos, docentes, investigadores.
- Directivos institucionales: Rectores, Vicerrectores, Decanos, Directores.
- Estudiantes de Pregrado, Postgrado, Educación Continua.
- Egresados y graduados.
- Empleadores.
- Emprendedores e Innovadores asociados a IES.
- Organizaciones públicas y otras entidades que proveen formalmente a IES.
- Empresas y organismos públicos que reciben servicios de las IES.
- Entidades de la sociedad civil con que se relacionan las IES.



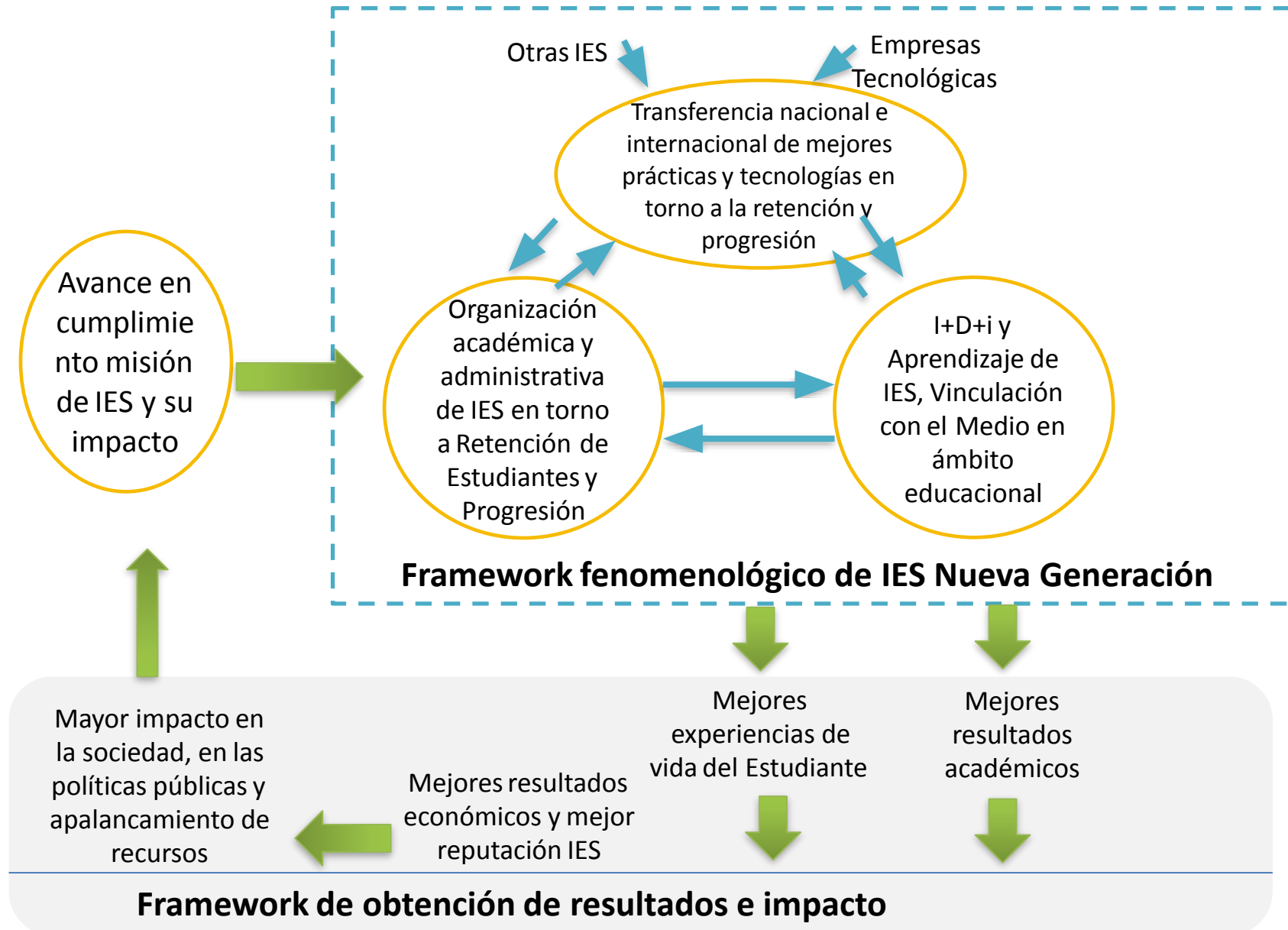




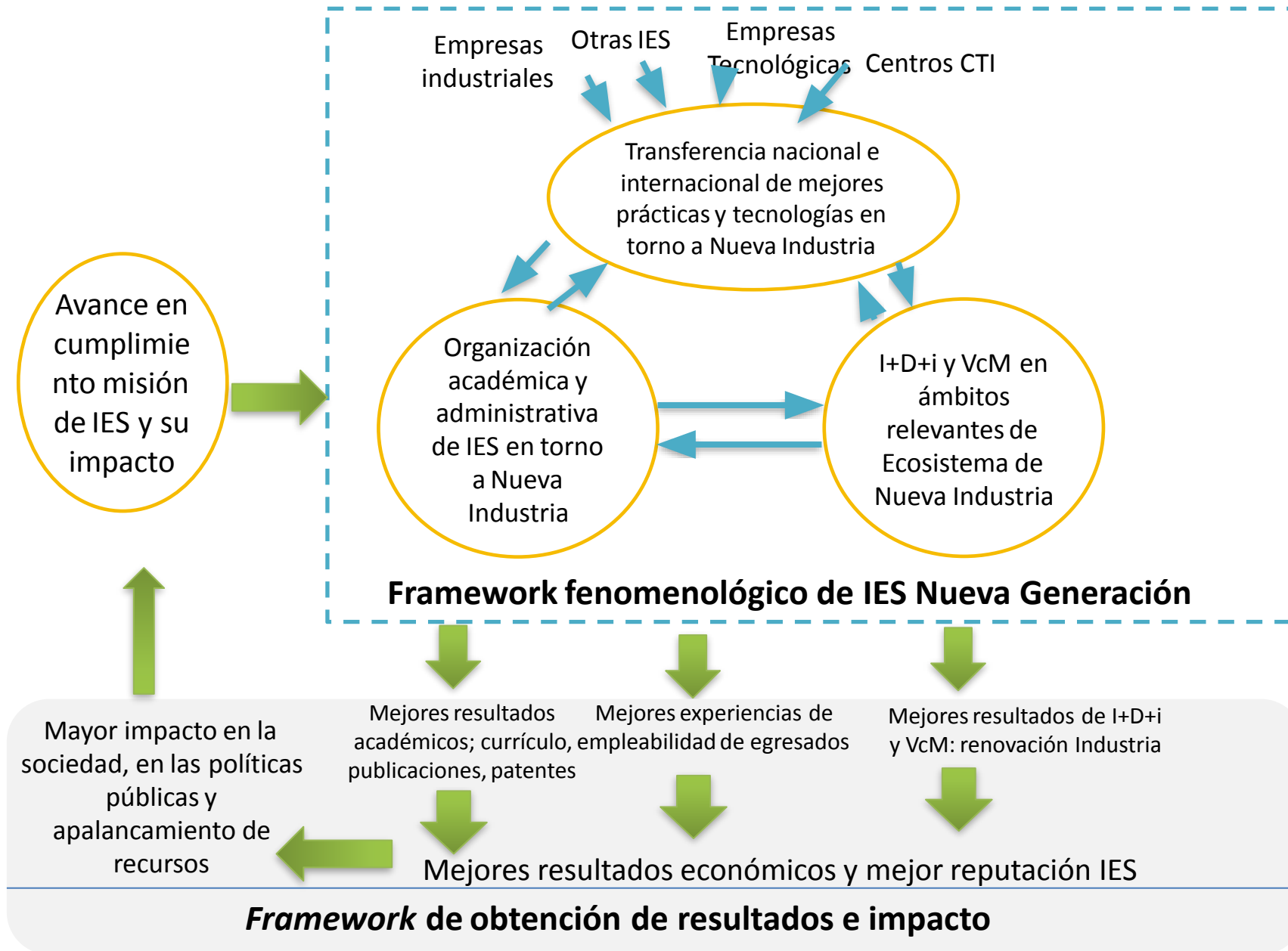
# Múltiples Objetivos e Indicadores en la Transformación.



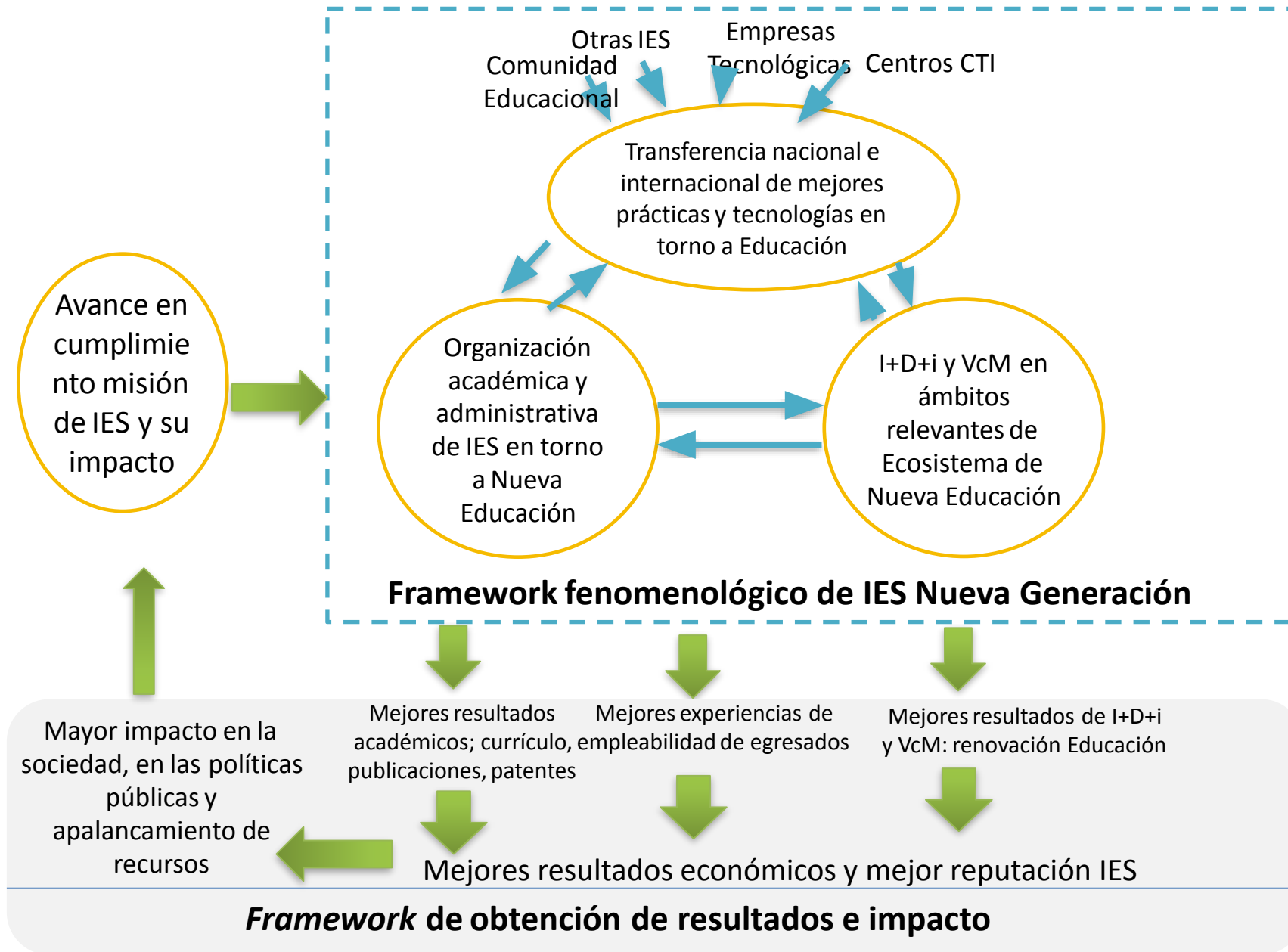
# Ejemplo: Un caso de Desafío Interno (DI): Retención y Progresión de Estudiantes



# Ejemplo: Un caso de Desafío Externo (DE): Nueva Industria con Alta Productividad y Sostenibilidad



# Ejemplo: Un caso de Desafío Externo (DE): Nueva Educación con Alta Calidad y Efectividad



**Entonces, en plazos razonables las Universidades pueden crear alto valor para sí y en el medio, desde la calidad en la educación escolar hasta la innovación en las industrias.**

**¿Cómo sistematizar y escalar estas experiencias?**

# **AFIRMACIÓN**

**Las Universidades necesitan mejorar y acelerar significativamente sus desempeños .**

**Y lo pueden lograr a través de la gestión que articula Estrategia y Tecnología.**



# Visión ES-NG: IES de Nueva Generación



# Declaración

DESARROLLO INTEGRAL DE LA UNIVERSIDAD PARA ABORDAR LOS DESAFÍOS DE LA SOCIEDAD, EL MEDIO AMBIENTE Y LAS INDUSTRIAS TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN, EL AVANCE DEL CONOCIMIENTO Y LA VINCULACIÓN CON EL MEDIO, Y ASÍ LOGRAR BENEFICIOS NOTABLES PARA LOS ESTUDIANTES, GRADUADOS Y LA REGIÓN, PARA LA PROPIA UNIVERSIDAD Y SUS ACADÉMICOS.

[yutronic.jorge@gmail.com](mailto:yutronic.jorge@gmail.com)