

Revolución Tecnológica, Covid-19 y Mercado Laboral

Retos y Oportunidades para América Latina



Gonzalo Ordóñez-Matamoros, PhD

Juan Pablo Centeno Cachopo, MA

Juliana Ordóñez-García, BA

12 Encuentro Sociedad Chilena de Políticas Públicas

14 de enero de 2021

Argumento central

- ▶ Con el **Covid-19**, ahora sí empezó la 4RI (y el Siglo 21...) ¡Y de qué manera!
- ▶ El **mercado laboral** será uno de los más afectados, positiva y negativamente.
- ▶ Para América Latina, no es asunto de 'embarcarse' si o no, sino **cómo**.
- ▶ El **Estado** y la educación son fundamentales.

Contenido

1. El contexto de la revolución tecnológica actual
2. Impactos sobre el mercado laboral
3. La COVID-19 ha acelerado la transformación digital, y con ello la 4RI.
4. Retos y oportunidades para América Latina
 - 4.1 Políticas públicas y gobernanza
 - 4.2 Educación
 - 4.3 Iniciativas en marcha

Revolución Tecnológica, Covid-19 y Mercado Laboral

Retos y Oportunidades para América Latina

**1. El contexto de la
Revolución Tecnológica
actual**

2. Tecnología y Empleo

**3. La COVID-19 ha acelerado
la transformación digital**

**4.1 Políticas públicas y
gobernanza**

4.2 El rol de la educación

**4.3 Algunas iniciativas en
marcha**

1. El contexto de la Revolución Tecnológica actual

Taxonomía del cambio

Innovaciones incrementales

Innovaciones radicales

Cambios en los sistemas
tecnológicos

▶ Cambios paradigmáticos

▶ Revoluciones tecnológicas

▶ Transformaciones sistémicas

Revoluciones Tecnológicas: algunos ejemplos históricos

Período	Innovación	Principales sectores involucrados
1750-1842 Primera Revolución Industrial (1RI).	Aplicación de la fuerza del vapor de agua a las máquinas	Textil, Agricultura y metalmecánica.
1843-1897 Prosperidad Victoriana	Ferrocarriles como medio de transporte	Metalmecánica, transportes, acero.
1898-1930 “Belle Epoque” (o 2RI)	Electricidad aplicada a procesos productivos	Eléctrico, químico, automotriz, plásticos, petróleo.
1930-1980 Época del alto consumo en masa	Plástico	Petroquímica, aviación, grandes obras de infraestructura
1980-1990 Época de la ingeniería eléctrica/electrónica (o 3RI)	Computadores , Microchips	Electrónica, Telecomunicaciones e Informática,
1990- ? Época de la Internet, la biotecnología, la nanotecnología, la robótica (4RI)	Genes, micro y nano partículas, IA, IoT, Big Data, computación cuántica, ingeniería genética, sistemas ciber-físicos	Medicina, Agricultura, Software, Impresión 3D, Arquitectura, Servicios (financieros, legales, comercio, etc.), Automotriz.

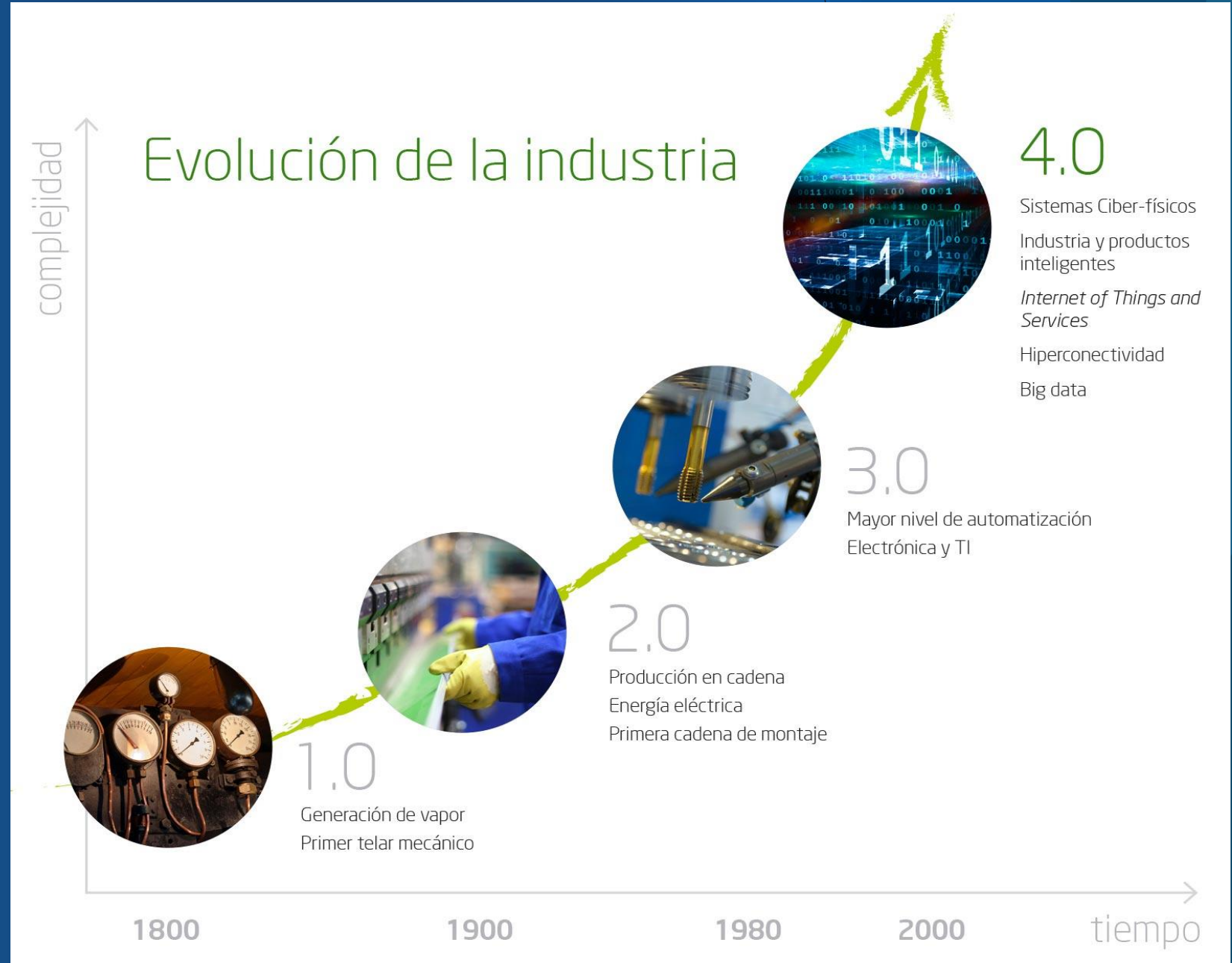
'Cuarta revolución industrial' (4RI)

Fusión de los dominios físicos, digitales y biológicos.

Karl Schwab
Foro Económico Mundial

Impacto del cambio tecnológico:

- Velocidad
- Profundidad
- Alcance



2. Tecnología y Empleo

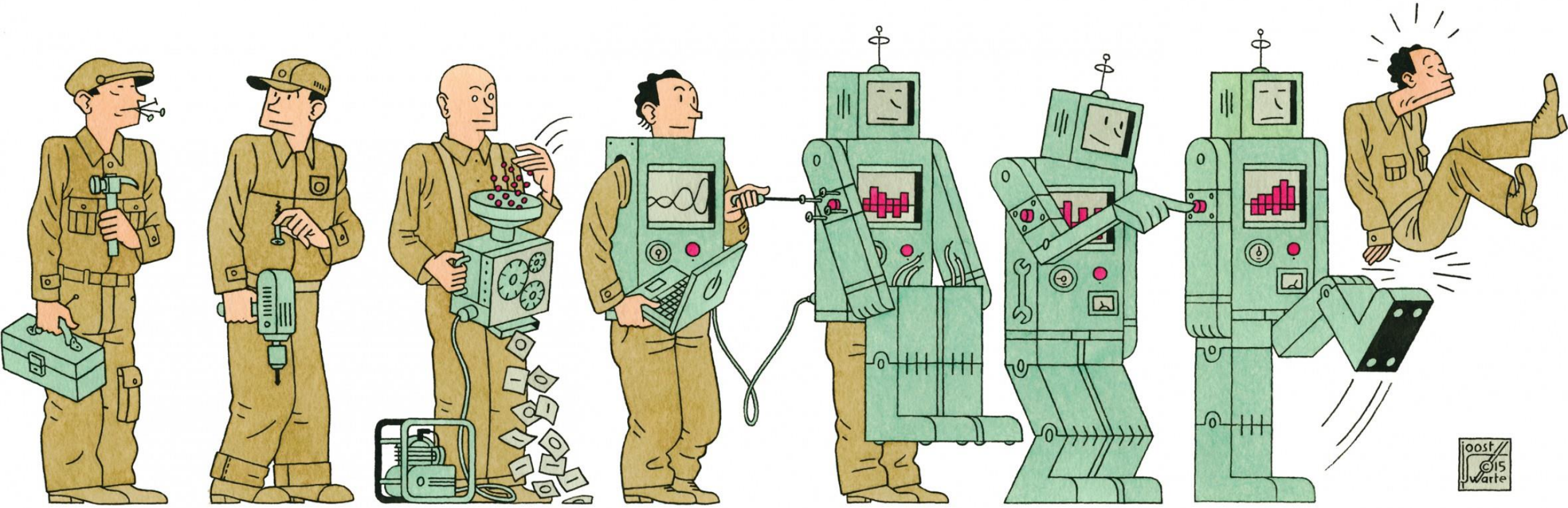
Destrucción Creativa

La tecnología es una disrupción del statu quo. Implica 'destruir para crear'.

(J.A. Schumpeter)



¿Estamos frente al final del trabajo como lo conocemos?



Estado de la discusión: pérdidas 1/2

- ▶ Entre 2016 y 2020 se habrían perdido 7 millones de empleos directos en los países desarrollados (WEF)
- ▶ Para 2040, 2/3 de los empleos directos en los PvD será afectado por la automatización (BM, 2016).
- ▶ 47% de los empleos podrán ser automatizados en un 75% en los próximos 20 años (Oxford).
- ▶ Según Rubbi et al (2020), quien analizó 30 estudios, “no hay consenso respecto de si habrá ganancia o pérdida neta de puestos de trabajo en términos absolutos.”

Estado de la discusión: pérdidas 2/2

- ▶ Aumento de brechas internas e internacionales
 - ▶ El empleo se concentrará principalmente entre los trabajadores de baja y alta calificación, disminuyendo para los trabajadores de mediana calificación, como los trabajadores de fábrica y de oficina (Autor, 2015).
- ▶ Rezago educativo
 - ▶ 65% de los niños que entran hoy al colegio trabajarían en actividades que aun no existen (WEF)

Estado de la discusión: ganancias

- ▶ Creación de empleos indirectos.
- ▶ Mayor eficiencia a largo plazo.
- ▶ Cobots: menos trabajo rutinario o peligroso, mejores condiciones laborales
- ▶ Mejor remuneración, mejor balance trabajo-ocio y mejor calidad de vida para todos
- ▶ Creatividad y recursividad del ser humano son insustituibles

Sustitución de roles

- ▶ En riesgo:
 - ▶ Empleos repetitivos y no creativos, como la manufactura intensiva en mano de obra, la extracción de recursos naturales y los servicios de calificación media, como los contables, legales o de gestión.
 - ▶ Los países donde hay mayor concentración de ese tipo de actividades serán los mas afectados.
- ▶ Estables o con demanda creciente:
 - ▶ Dirección, análisis, diseño, programación, talento humano, capacitación, etc.

Roles estables, nuevos y redundantes en todas las industrias

Roles estables	Nuevos roles	Roles redundantes
• Directores generales y directores ejecutivos • Gerentes generales y de operaciones * • Desarrolladores y analistas de software y aplicaciones * • Analistas de datos y científicos * • Profesionales de ventas y marketing * • Representantes de ventas, mayorista y fabricación, productos técnicos y científicos • Especialistas en recursos humanos • Asesores financieros y de inversiones • Profesionales de bases de datos y redes • Especialistas en cadena de suministro y logística • Especialistas en gestión de riesgos • Analistas de seguridad de la información * • Analistas de gestión y organización • Ingenieros en electrotecnología • Especialistas en desarrollo organizacional * • Operadores de plantas de procesamiento químico • Docentes universitarios y de educación superior • Oficiales de cumplimiento • Ingenieros de Energía y Petróleo • Especialistas e ingenieros en robótica • Operadores de plantas de refinación de petróleo y gas natural	• Analistas de datos y científicos * • Especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje automático • Gerentes generales y de operaciones * • Especialistas en Big Data • Especialistas en transformación digital • Profesionales de ventas y marketing * • Especialistas en nuevas tecnologías • Especialistas en desarrollo organizacional * • Desarrolladores y analistas de software y aplicaciones * • Servicios de tecnología de la información • Especialistas en automatización de procesos • Profesionales de la innovación • Analistas de seguridad de la información * • Especialistas en comercio electrónico y redes sociales • Experiencia de usuario y de interacción hombre-máquina • Diseñadores de interacción • Especialistas en talento humano • Especialistas e ingenieros en robótica • Especialistas en Personas y Cultura • Trabajadores de información y servicio al cliente * • Diseñadores de servicios y soluciones • Especialistas en estrategia y marketing digital	• Empleados de entrada de datos • Empleados de contabilidad, teneduría de libros y nómina • Secretarios administrativos y ejecutivos • Trabajadores de fábrica y en ensamblaje • Trabajadores de información y servicio al cliente * • Gerentes de Administración y Servicios Comerciales • Contadores y auditores • Empleados de registro de materiales y mantenimiento de existencias • Gerentes generales y de operaciones * • Empleados del servicio postal • Analistas financieros • Cajeros y taquillas • Mecánicos y Reparadores de Maquinaria • Telemarketers • Instaladores y Reparadores de electrónica y Telecomunicaciones • Cajeros bancarios y empleados relacionados • Conductores de automóviles, camiones y motocicletas • Agentes y corredores de compras y ventas • Trabajadores de ventas puerta a puerta, vendedores ambulantes y de noticias, y trabajadores relacionados • Empleados de estadística, finanzas y seguros • Abogados

3. La COVID-19 ha acelerado la transformación digital



Desde la
academia...

**...hasta diversos
entornos de
interacción
social.**



La acelerada digitalización impulsada por el COVID-19 no es neutra...

Ganadores

- ▶ Desarrolladores de software (y de videoconferencias)
- ▶ Comercio electrónico
- ▶ Plataformas de *streaming*
- ▶ Plataformas en línea de pedido de comida a domicilio

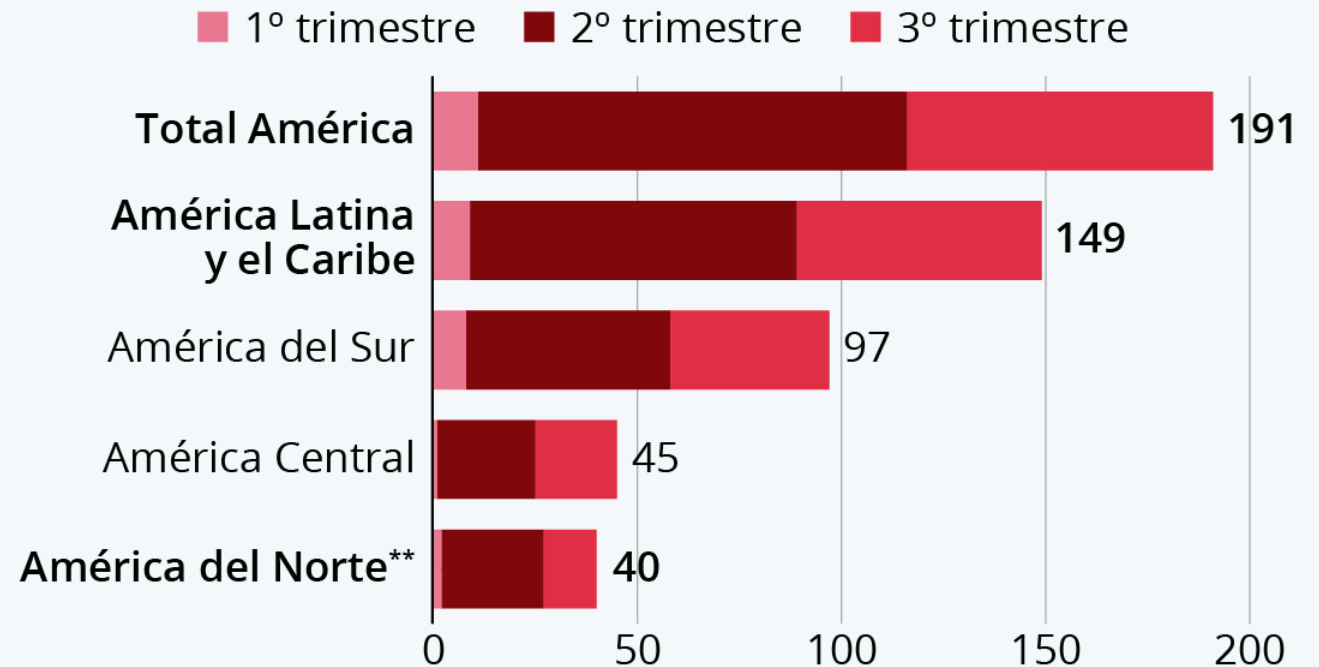
Perdedores

- ▶ Turismo
- ▶ Empresas de transporte intermunicipal e internacional
- ▶ Comercio presencial (tiendas y Centros Comerciales)
- ▶ Industria del entretenimiento (deportes, cine, teatros, etc...)
- ▶ Educación rural

Capacidad tecnológica y choques externos (Covid-19)

¿Cuántos puestos de trabajo se perdieron por la pandemia?

Pérdida estimada de empleos en el continente americano en 2020 (en millones)*



* Empleos a tiempo completo (48 horas semanales) perdidos, con respecto al 4° trimestre de 2019. Estimaciones del 23 de septiembre de 2020.

** Excluye a México.

Fuente: OIT



4.1 Políticas públicas y gobernanza

Determinantes del Desarrollo en la Era del Conocimiento

- Capacidad de entender el mundo que nos rodea y encontrar formas de transformarlo para nuestro propio bienestar
- Capacidad de absorber conocimientos para crear soluciones a problemas del día a día o complejos
- Capacidad de producir conocimiento nuevo
- Capacidad de transferir conocimiento
- Capacidad para innovar

Ventajas Competitivas Sostenibles

Capacidad de utilizar inteligentemente los recursos tangibles e intangibles, de transferir conocimientos y de innovar.

Nuevos retos de la sociedad:

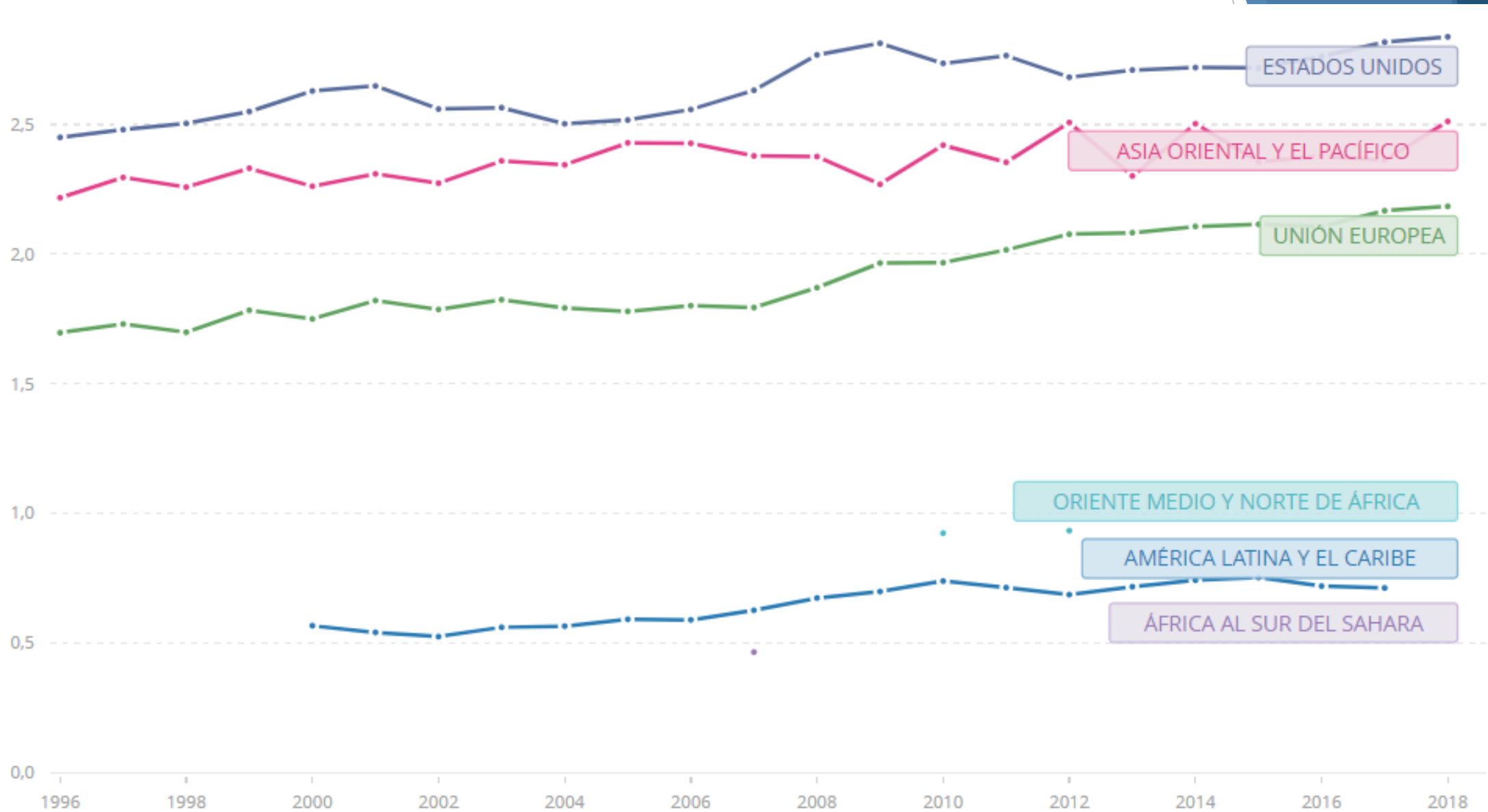
- Valorar al Capital Humano
- Promover una cultura del aprendizaje, la creatividad y el emprendimiento
- Crear Capital Social
- Adaptar y producir nuevas tecnologías
- Comunicar y transferir conocimiento

Contexto Latinoamericano

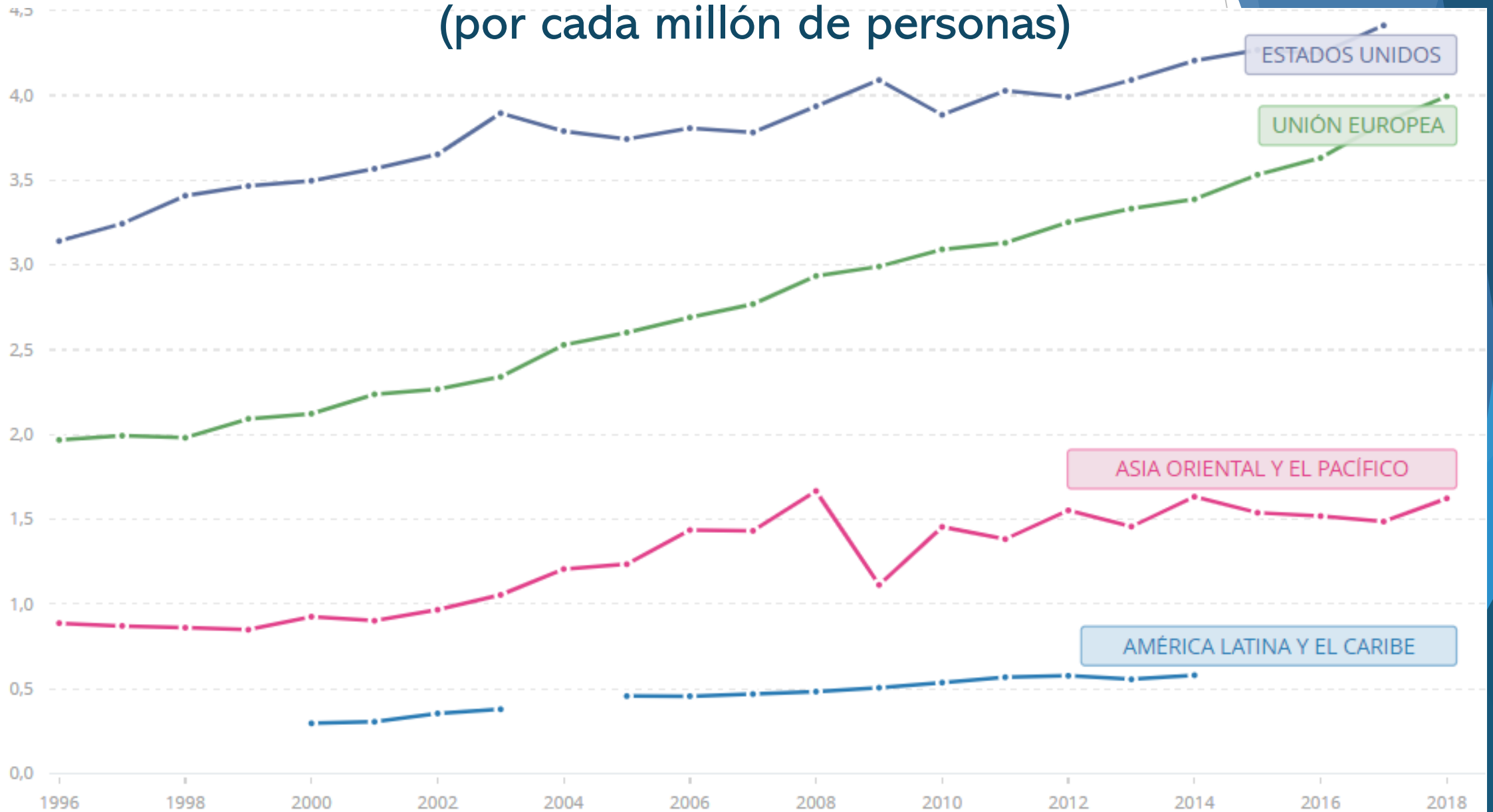
- ▶ Pre- Covid-19: tasa promedio de crecimiento del PIB inferior al 5%
- ▶ No ha sido ajena a los últimos desarrollos científicos y tecnológicos
- ▶ Sin embargo, desempeño científico y tecnológico muy lento: (ver GII, QS y el manejo de la Covid-19!)
- ▶ Inequidad no parece ceder.
- ▶ Envejecimiento acelerado
- ▶ Inestabilidad política
- ▶ Alta competencia internacional con unos, pero posible cierre de fronteras con otros.

Cómo se puede preparar la región para beneficiarse del conocimiento y la tecnología producidas tanto internamente como en el exterior para así innovar, crecer, competir, contribuir al bienestar y salir del atraso que nos caracteriza como región ad portas de la 4RI?

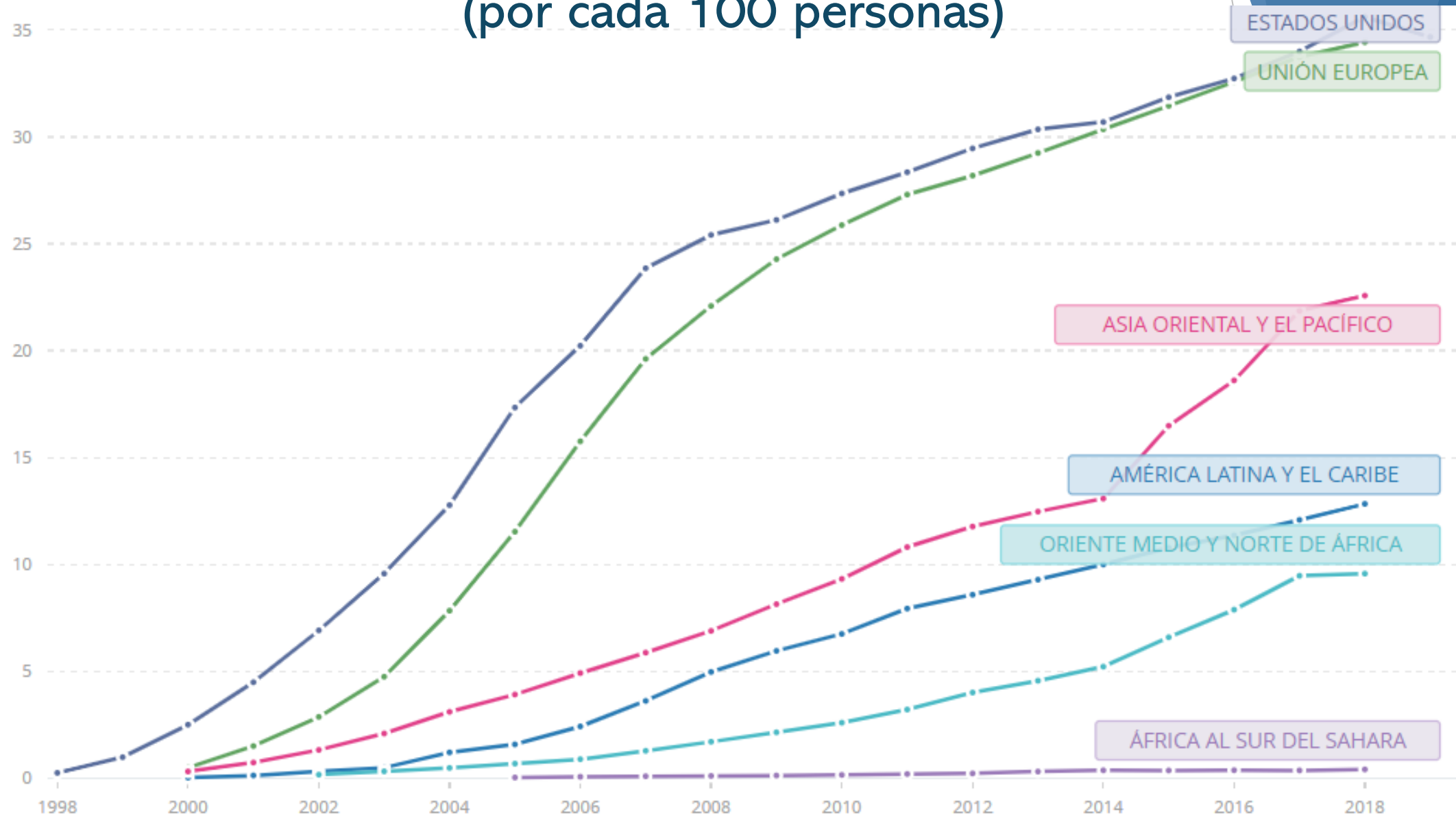
Gasto en Investigación y Desarrollo (% del PIB)



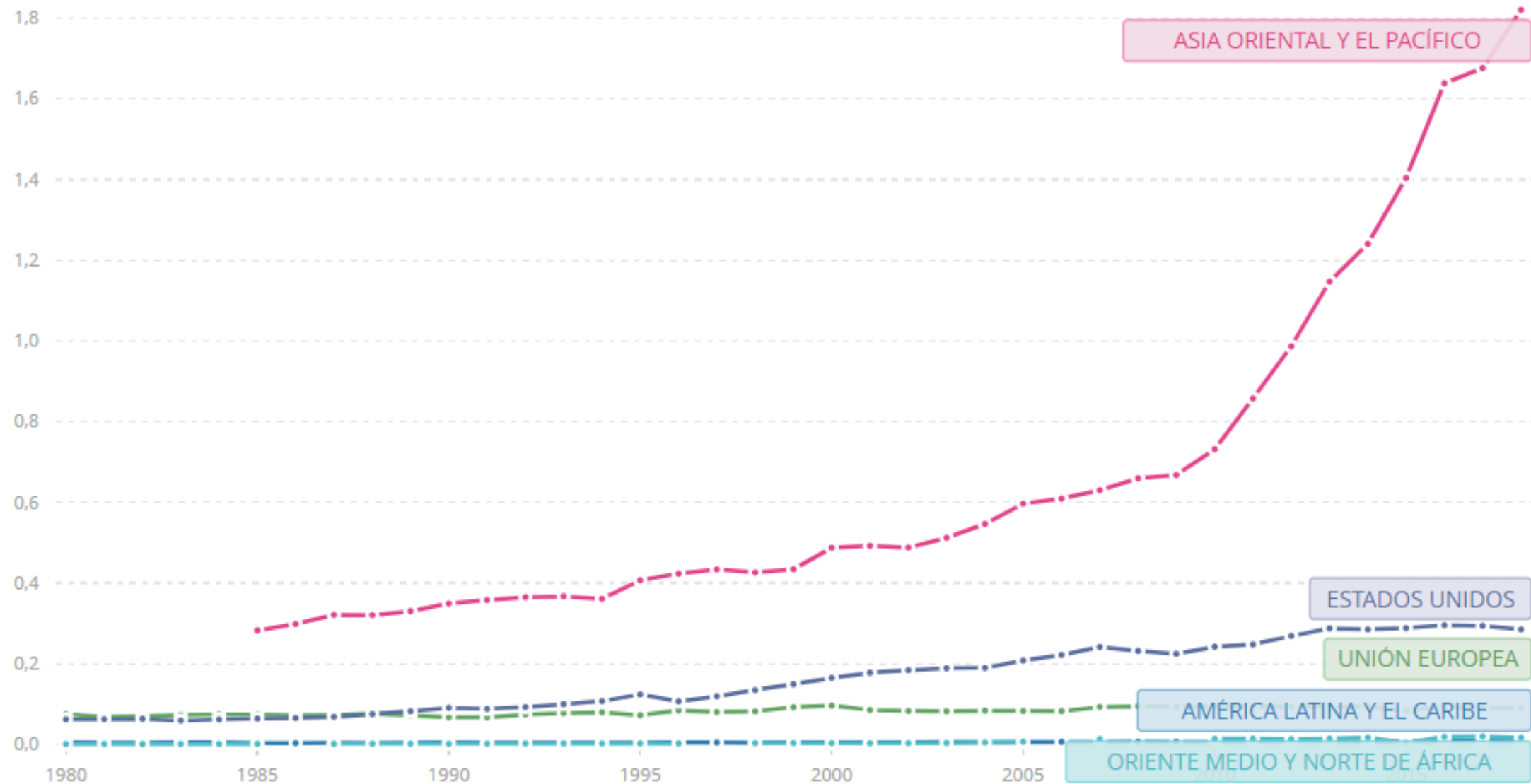
Investigadores dedicados a investigación y desarrollo (por cada millón de personas)



Suscripciones a banda ancha fija (por cada 100 personas)

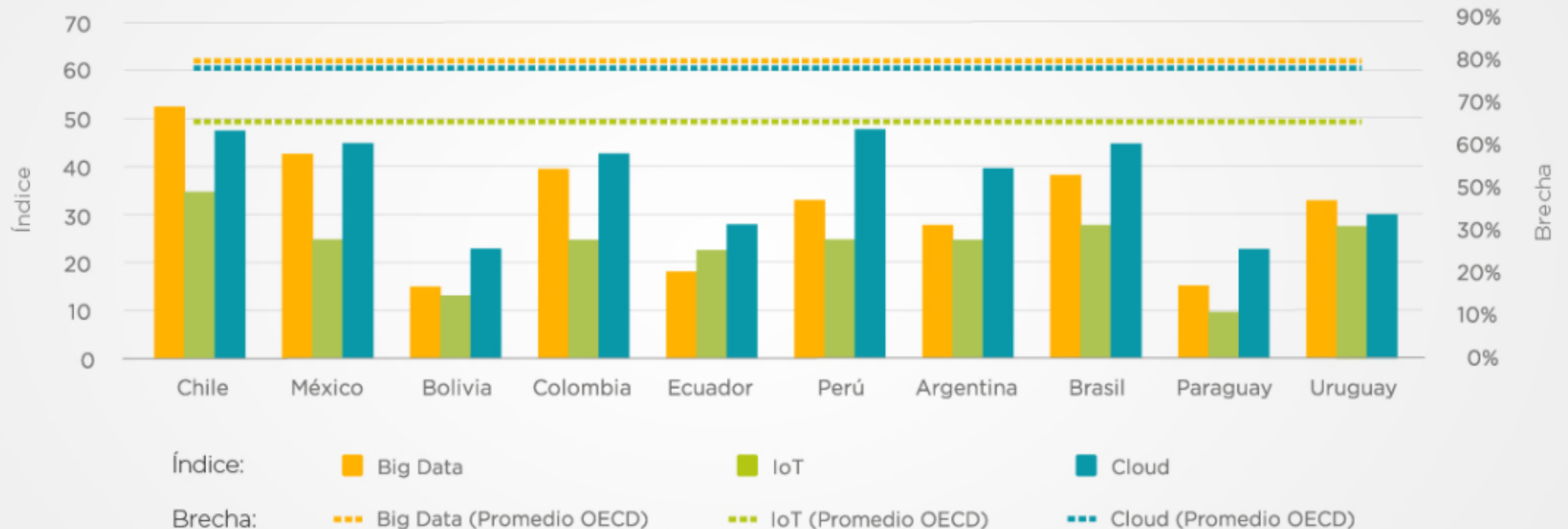


Solicitudes de patentes, residentes



Brecha tecnológica

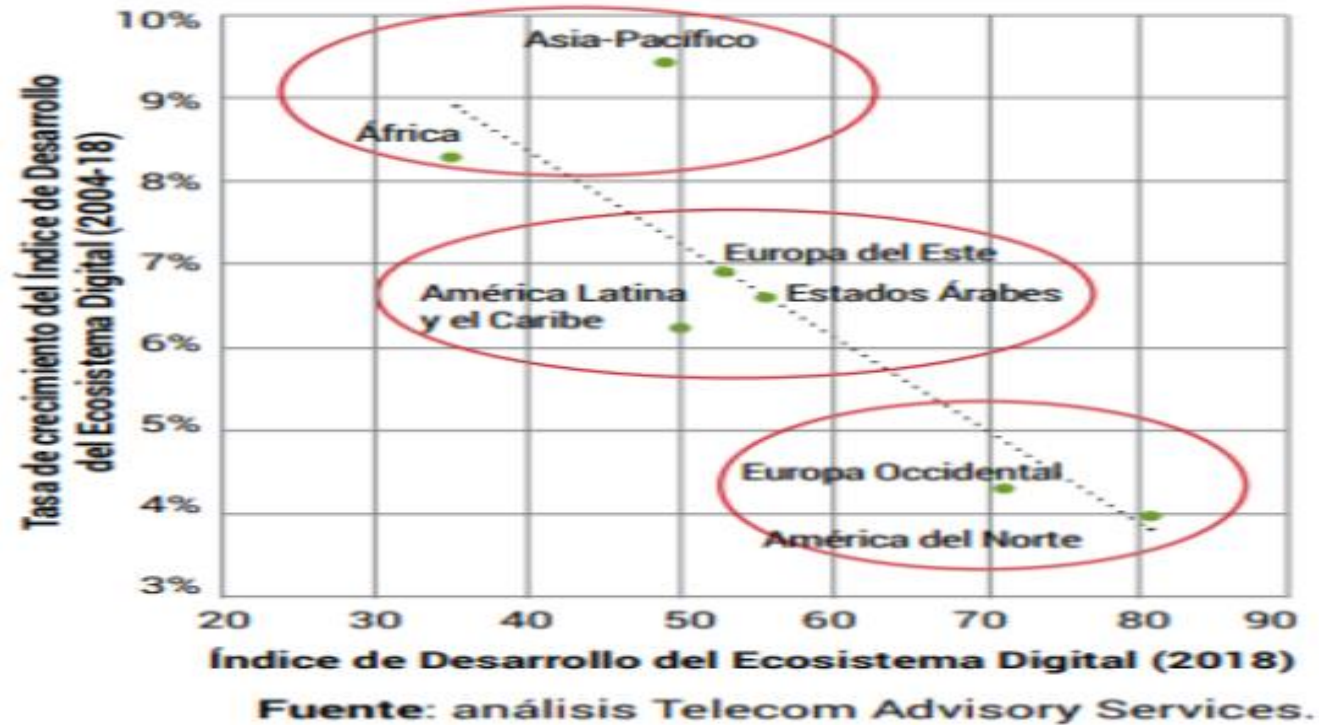
Índice de Facilitadores Tecnológicos



Fuente: Elaboración propia en base al Índice de Conectividad Global de Huawei (2018)

Con Asia la brecha crece -, y con África decrece -,
más rápidamente

Ilustración 5 Índice de Desarrollo del Ecosistema Digital Vs Tasa de Crecimiento (2004-18)



Aportes mutuos entre la ciencia y la tecnología (Brooks, 1994)

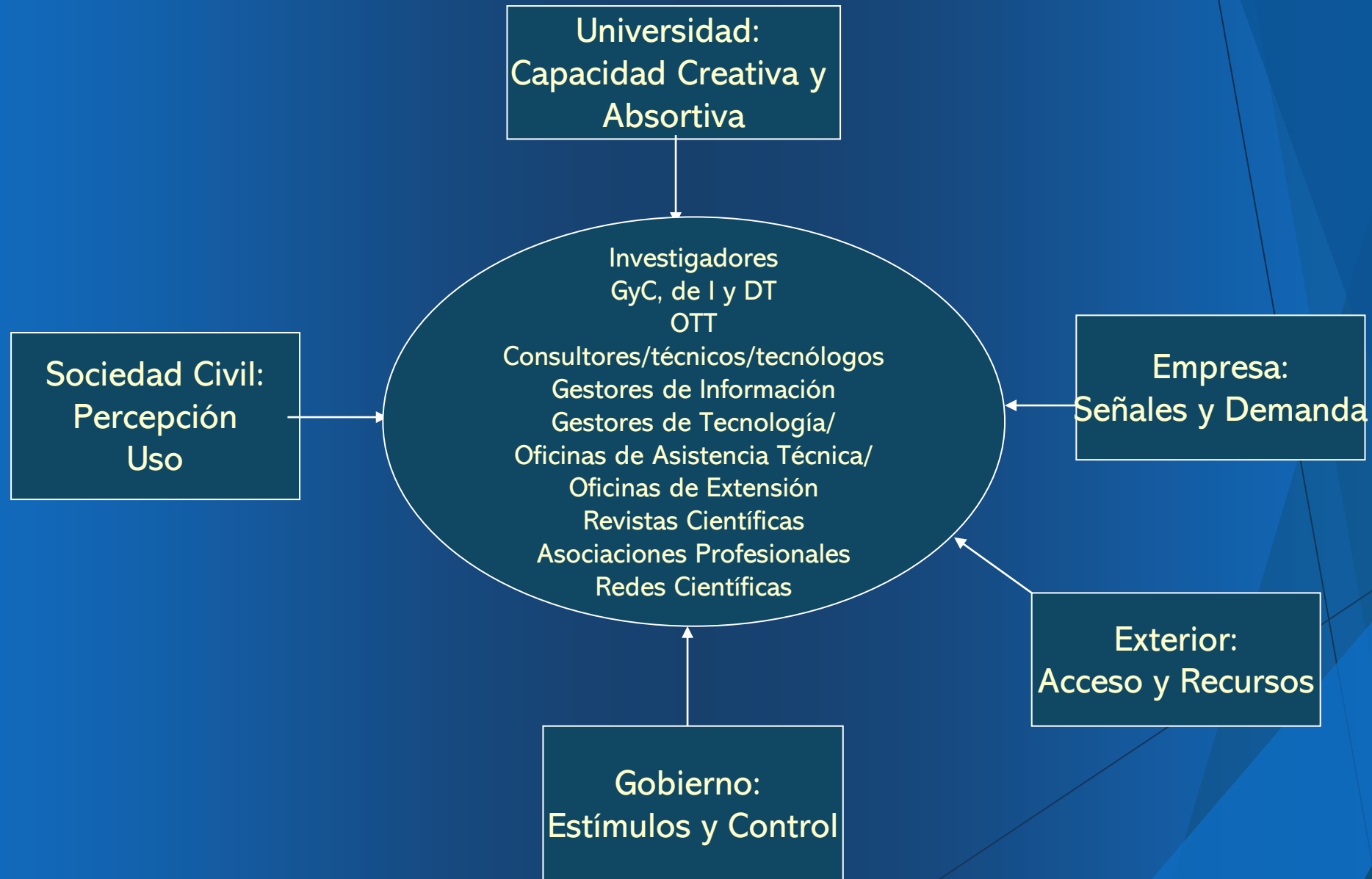
Aportes de la ciencia a la tecnología

- a) Nuevas ideas tecnológicas
- b) Nuevo diseño de herramientas y técnicas
- c) Nuevos instrumentos, técnicas de laboratorio y métodos de análisis
- d) Nuevas habilidades humanas
- e) Evaluación de tecnologías
- f) Nuevas estrategias de desarrollo tecnológico

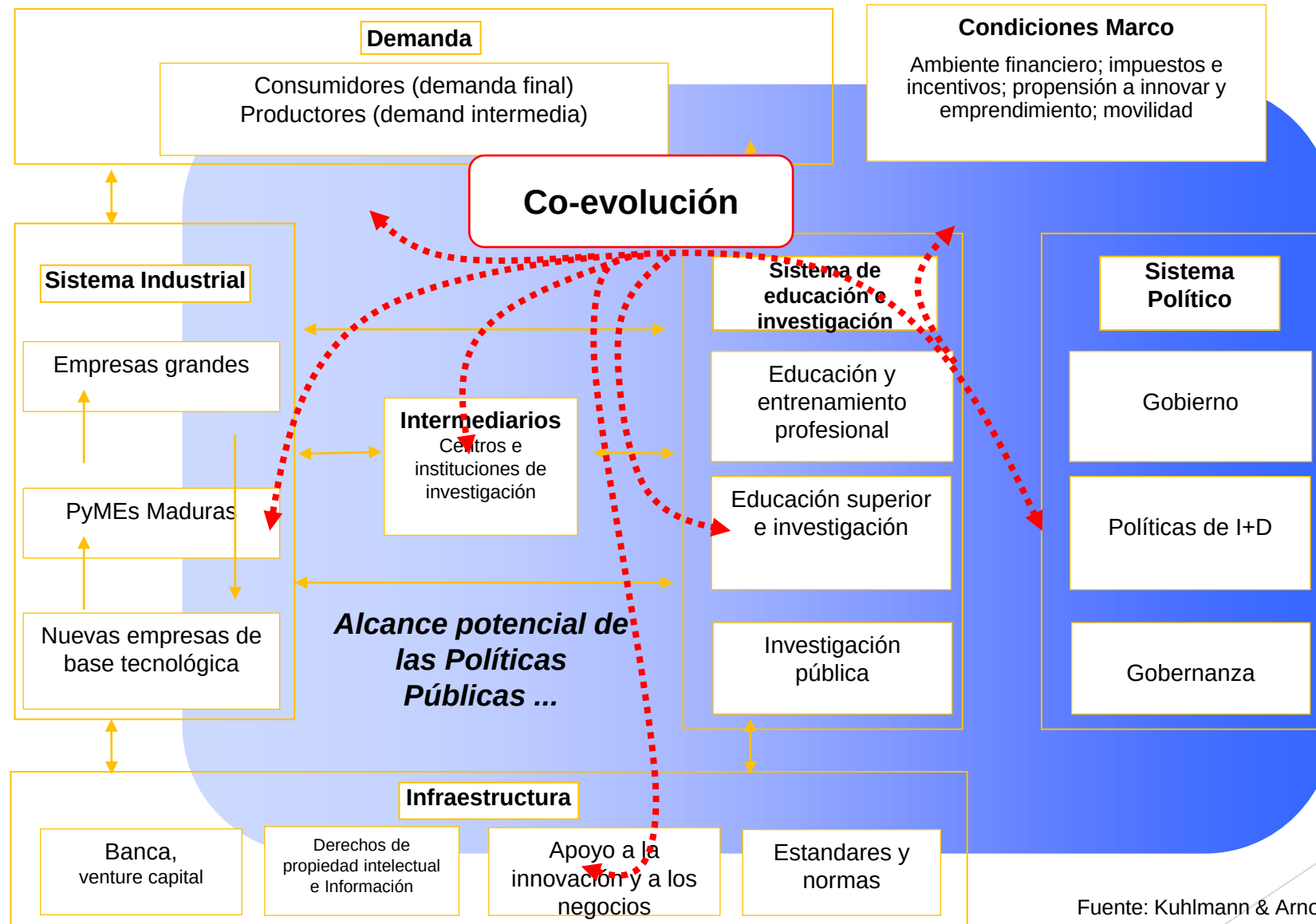
Aportes de la tecnología a la ciencia

- a) Nuevos retos científicos
- b) Nueva instrumentación y técnicas de medición

Promotores del Desarrollo en la Era del Conocimiento



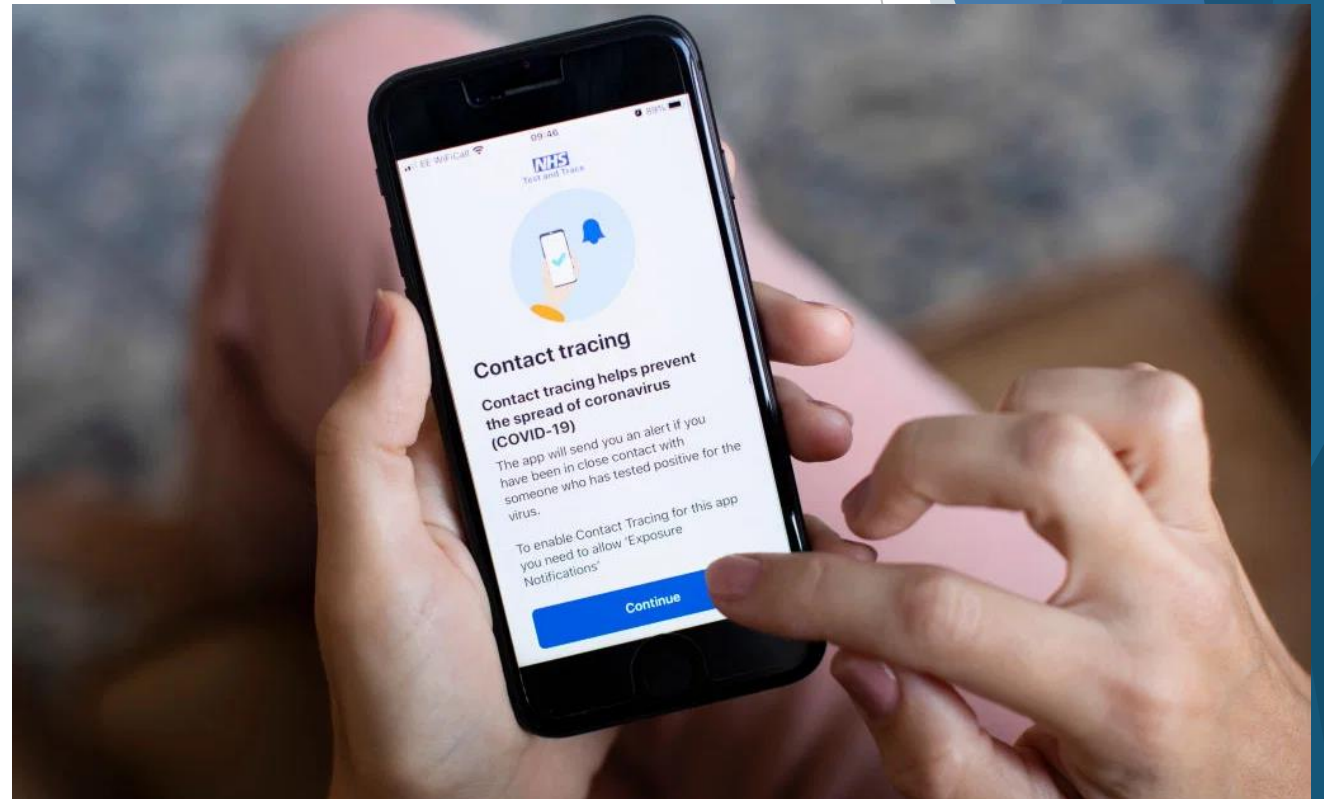
Sistema Nacional de Innovación



Fuente: Kuhlmann & Arnold 2001

¿Qué hemos aprendido del Covid-19 en la materia?

Por justificadas razones, el uso de aplicaciones de rastreo de contactos de posibles casos de COVID-19 no ha sido efectiva en América Latina como lo ha sido en Japón, Corea o Singapur...



4.2 El rol de la educación

Algunos retos para los sistemas educativos en América Latina

- ▶ Necesidad constante de actualización
- ▶ Necesidad de nuevas competencias y habilidades
- ▶ Necesidad de nuevos métodos de enseñanza
- ▶ Uso de tecnologías para educación

Demanda de habilidades en la 4RI

- Pensamiento analítico, crítico e innovación
- Aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje
- Creatividad, originalidad e iniciativa
- Razonamiento, resolución de problemas complejos e ideación
- Diseño y programación de tecnología
- Liderazgo e influencia social
- Inteligencia emocional
- Análisis y evaluación de sistemas
- Atención al detalle, confiabilidad
- Coordinación y gestión del tiempo

El papel de las ciencias sociales y humanas

¿Qué papel deben jugar las ciencias sociales y humanas en la 4RI en América Latina?

1. Compresión de las complejidades de la 'realidad' y su entorno cambiante
2. Apoyo a la toma de decisiones ilustrada y a la solución (responsable) de problemas públicos
3. Aprovechamiento y desarrollo de oportunidades empresariales 'sostenibles'
4. Exaltación del ser humano en la sociedad del conocimiento
5. Apoyo a la inclusión social, a la democracia y a la paz

4.3 Algunas iniciativas en marcha

Argentina



- Plan Industria Argentina 4.0
- Programa 111 mil
- Aprender conectados
- Campus Puro Código
- Punto Digital
- Programa de Alfabetización y Talento Digital
- Hacemos futuro

Brasil



- Centro Afiliado para a Quarta Revolução Industrial no Brasil (C4IR Brasil)

Chile



- Hoja de Ruta 2022 para el Desarrollo de Capital Humano para la Industria 4.0
- Mil Programadores
- Certificación SFIA para los perfiles de Técnico de Soporte Computacional y Programador Web
- Plan Nacional de Lenguajes Digitales

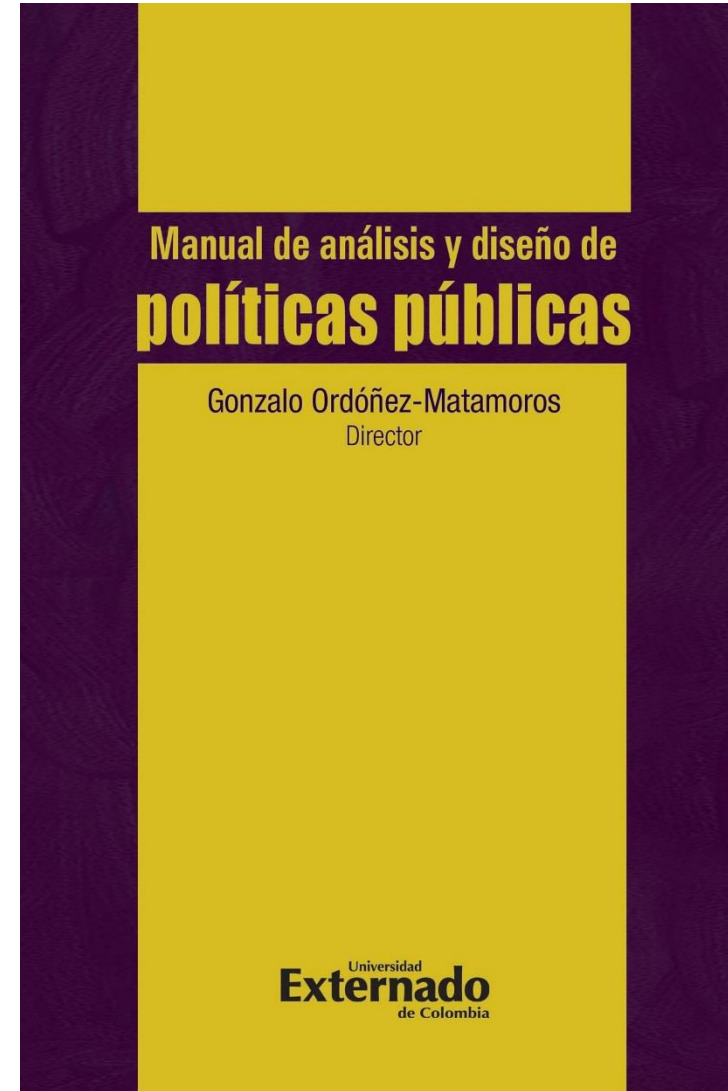
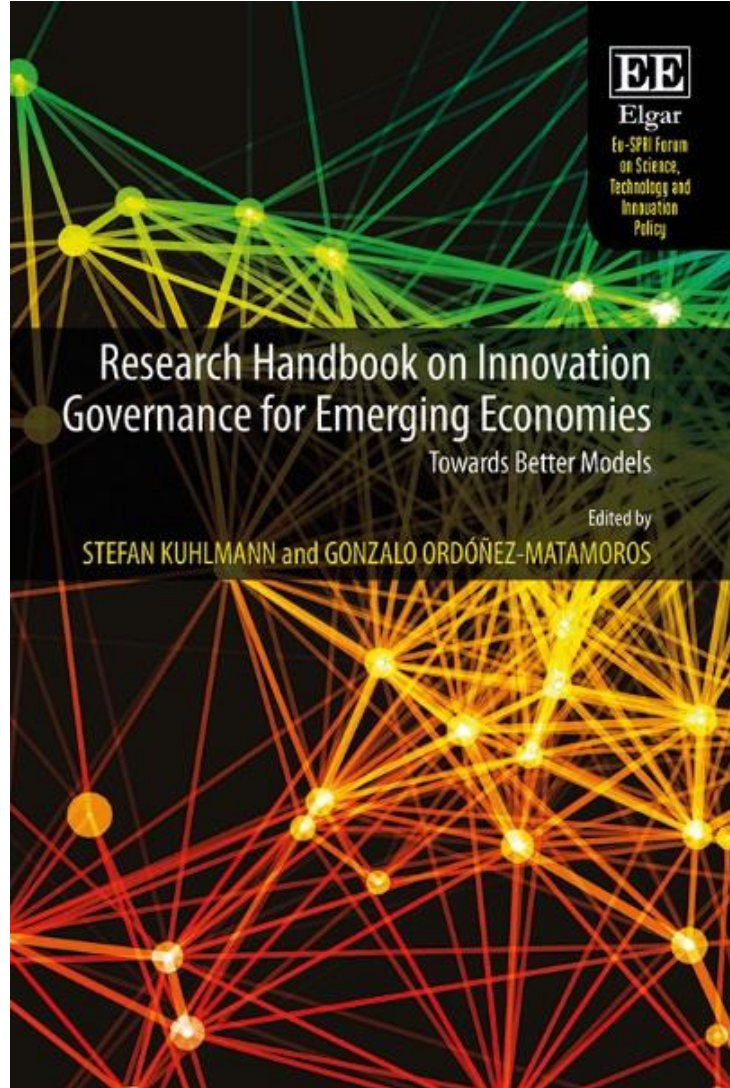
Colombia

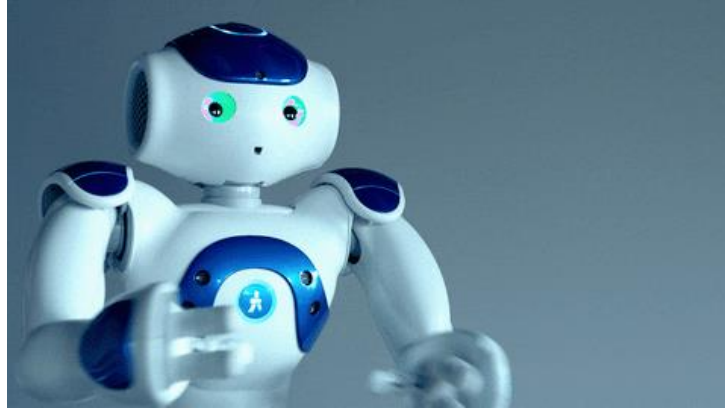


- Centro para la cuarta revolución Industrial
- Centros de Transformación Digital Empresarial

Conclusiones

- ▶ Efectos enormes de la 4RI (tanto positivos como negativos)
- ▶ Afecta más al mercado laboral en los PvD que en los países ricos
- ▶ Brecha salarial tanto a nivel internacional como al interior de los PvD
- ▶ América Latina debe hacer mucho más de lo que está haciendo. ¡El tiempo es oro!
- ▶ Los estados y la educación deben ser más protagonistas que espectadores
- ▶ A parte de las ingenierías y la medicina (entre otras), las ciencias sociales y humanas fundamentales en la 4RI.





iGracias por su atención!

Gonzalo Ordóñez-Matamoros, PhD

Juan Pablo Centeno Cachopo, MA

Juliana Ordóñez-García, BA

12 Encuentro Sociedad Chilena de Políticas Públicas

14 de enero de 2021