

# Los Desafíos de las Empresas en la Revolución 4.0

**Eduardo Bitran C.**

Académico Universidad Adolfo Ibáñez .

**Abril 2019**

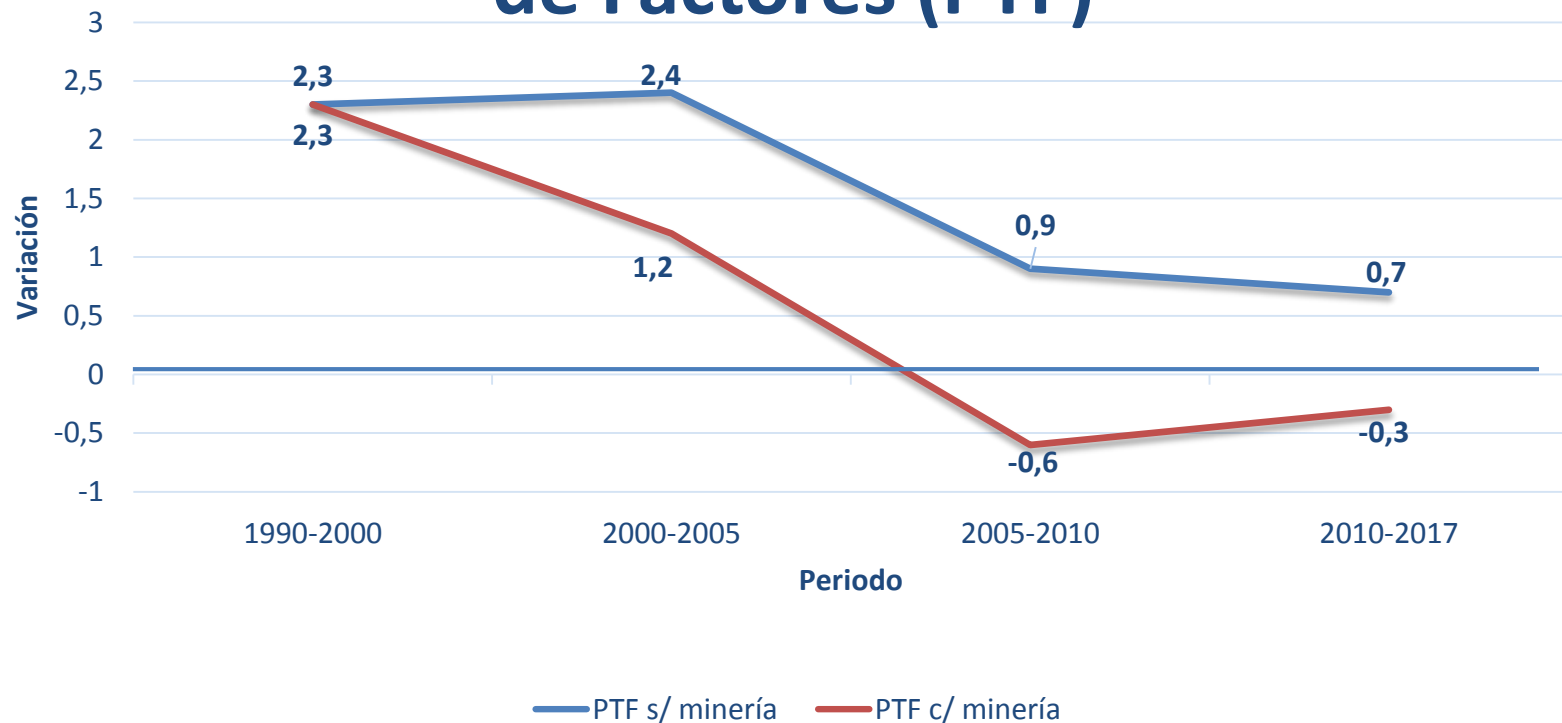
Transformación Digital  
MGET-MII 2019



# **1. Innovación, Productividad y Crecimiento**

# Chile: ¿Trampa del ingreso medio?

## Decrecimiento Productividad Total de Factores (PTF)



Datos de Informe Productividad 2017 Comisión Nacional de Productividad

“La Productividad no es todo, pero en Crecimiento de Largo plazo es casi todo”  
Paul Krugman Premio Nobel Economía 2008

# Innovación, Productividad e Ingreso Per cápita:

“Convergencia Condicionada por decisiones de inversión en Innovación y Capital Humano” Teoría de Crecimiento Endógeno.

Paul Romer , Premio Nobel Economía 2018

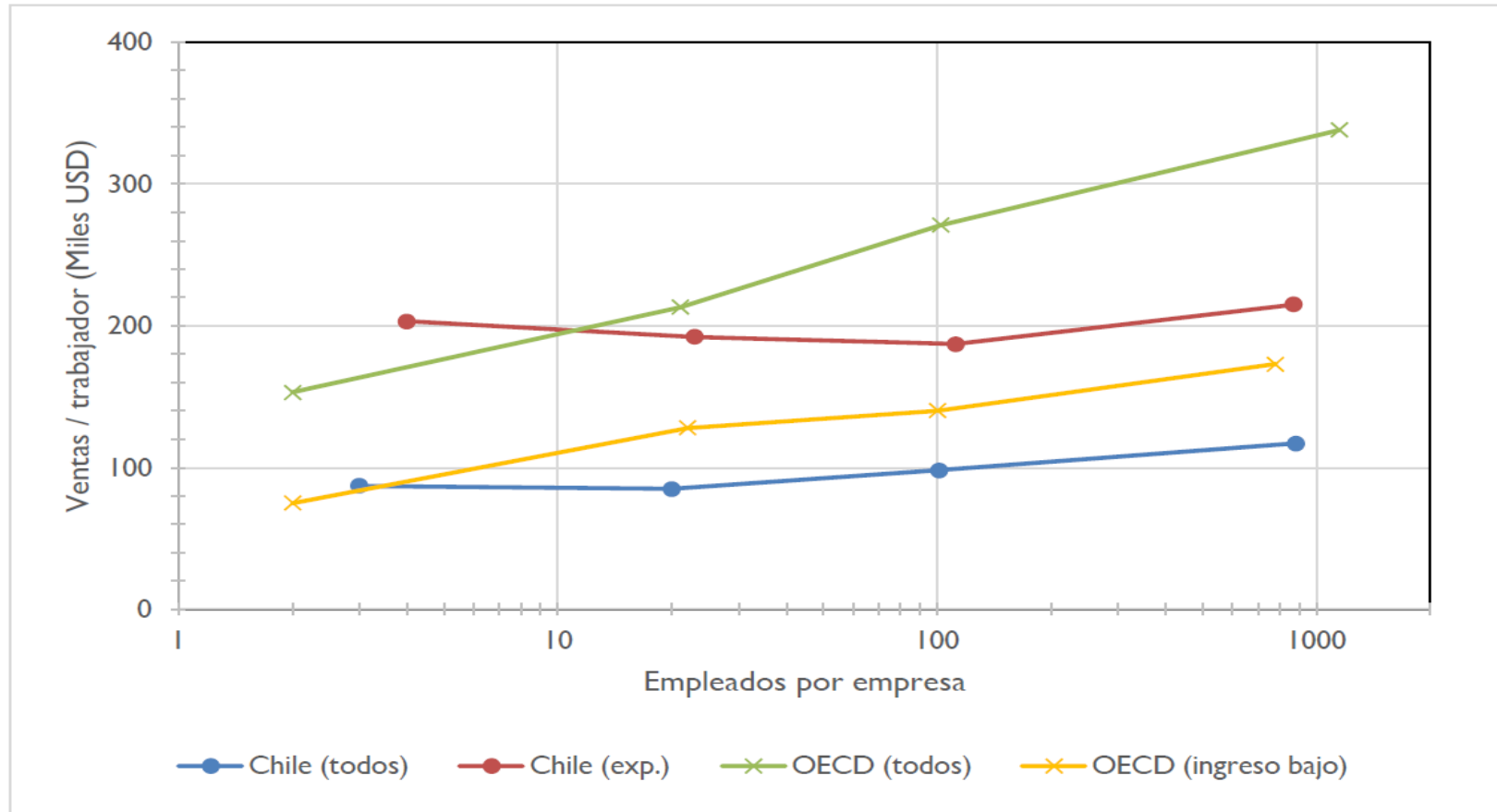
## Factores que determinan PTF

1. Reasignación de recursos de sectores (empresas) de bajo a alto PTF
2. Entrada neta de empresas más innovadoras
3. Innovación de empresas existentes
4. Crecimiento rápido de empresas más innovadoras (**Gacelas**)
5. **Interacción virtuosa entre empresas Gacelas y Sector Corporativo**

# PRODUCTIVIDAD: EL CONTEXTO EMPRESARIAL EN CHILE

## Brecha de Productividad Laboral con OCDE aumenta para grandes empresas

Figura 10. Brecha de Productividad Laboral por Tamaño de Empresa (2012)



Fuentes: Structural Business Statistics (OCDE) y Servicio de Impuestos Internos, para el caso de Chile. Elaborado por Canales y García (2017). Nota: La figura muestra la productividad promedio en cada categoría de tamaño para Chile y la OCDE. Tamaño se define de acuerdo empleo según las siguientes categorías: 1-9 trabajadores; 10-49 trabajadores; 50-249 trabajadores; +250 trabajadores.

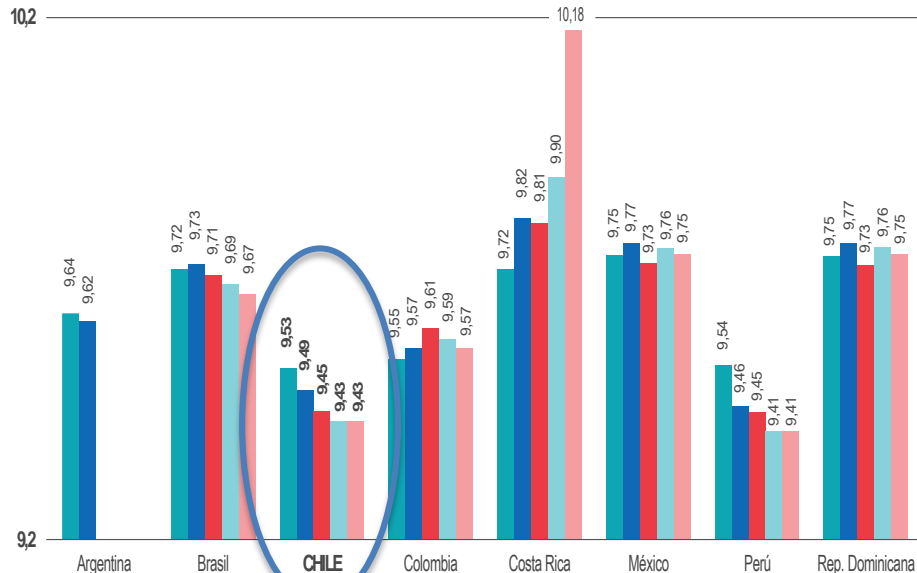
# ENTRADA Y CRECIMIENTO DE EMPRESAS INNOVADORAS: ROL DE EMPRESAS GACELAS

- En Países OCDE representan el 2 y 5% de las empresas, en Chile el 4%.
- En OCDE entre el 60% y 70% de los nuevos empleos creados en últimos 15 años.
- **En Chile crearon el 75% del empleo y explican el 85% de aumento de PTF.**
- Están en todos los sectores. Su principal característica es su **capacidad de innovar y flexibilidad de gestión que facilita adaptación tecnológica y orientación al mercado.**  
(estudio de CNP 2017)

# CHILE: SOFISTICACIÓN EXPORTADORA BAJA Y DECLINANTE EN EL SÚPER CICLO DE LOS RECURSOS NATURALES.

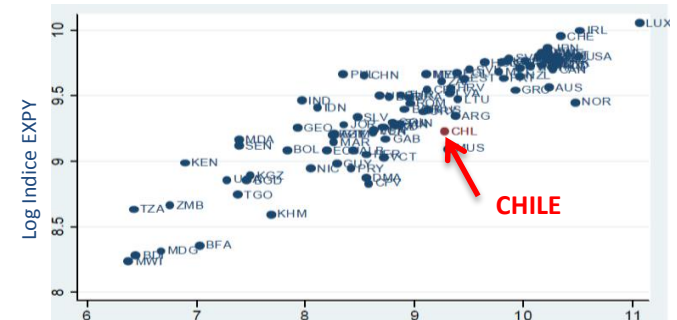
ÍNDICE EXPY: Índice de Sofisticación de las Exportaciones. En puntos.

■ 2000 ■ 2008 ■ 2012  
■ 2005 ■ 2010



FUENTE: Banco Mundial.

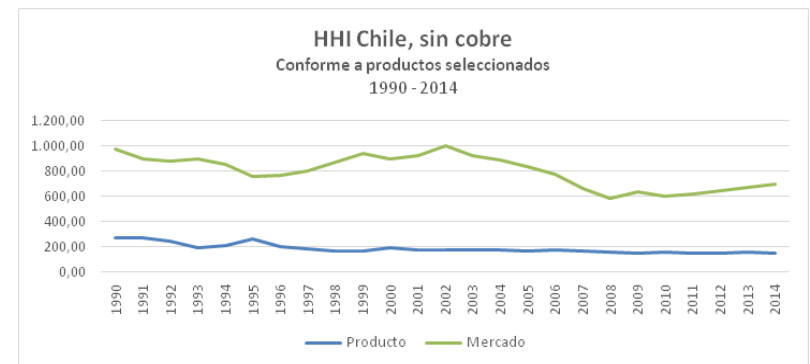
PIB per cápita vs Índice EXPY (PPP, logs) 2004



Fuente: Transformación Estructural en Chile, Hausmann et al, 2007.

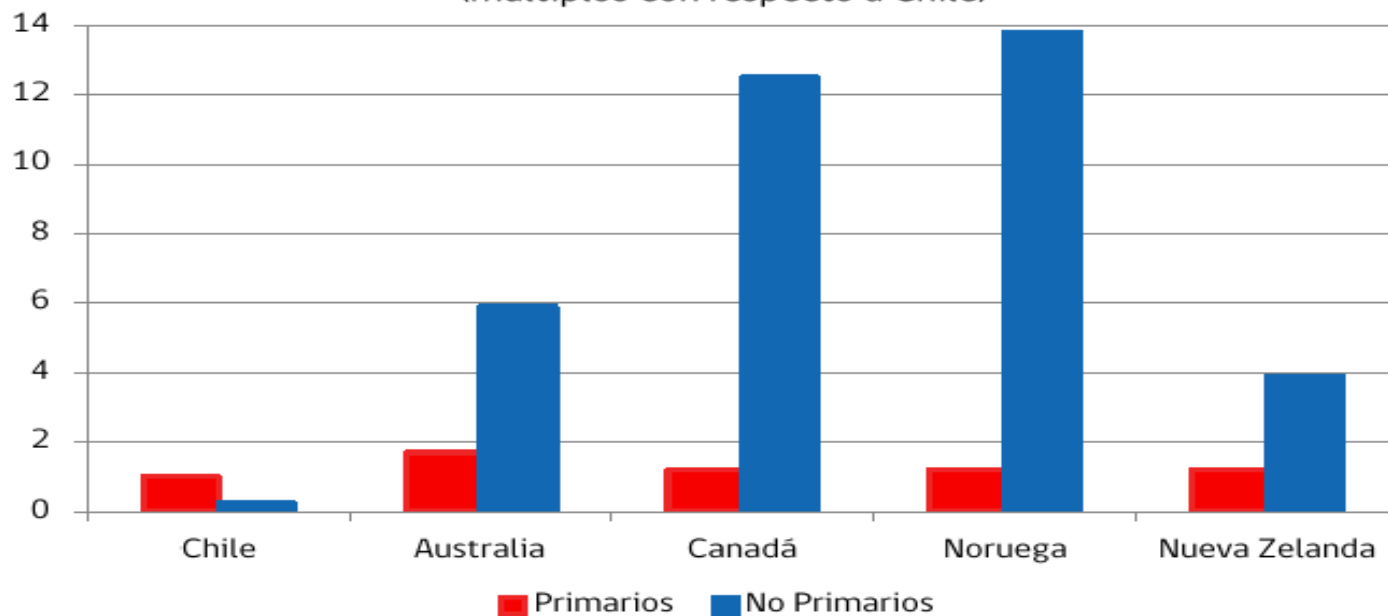
Log PIB per cápita

## Diversificación Exportadora Mercados y Productos



# SER UN PAÍS RICO EN RRNN NO DEBE SER UN OBSTÁCULO PARA PRODUCIR Y EXPORTAR PRODUCTOS Y SERVICIOS SOFISTICADOS

Exportaciones de bienes primarios y no primarios per cápita en 2010  
(múltiplos con respecto a Chile)



Fuente: Ministerio de Economía





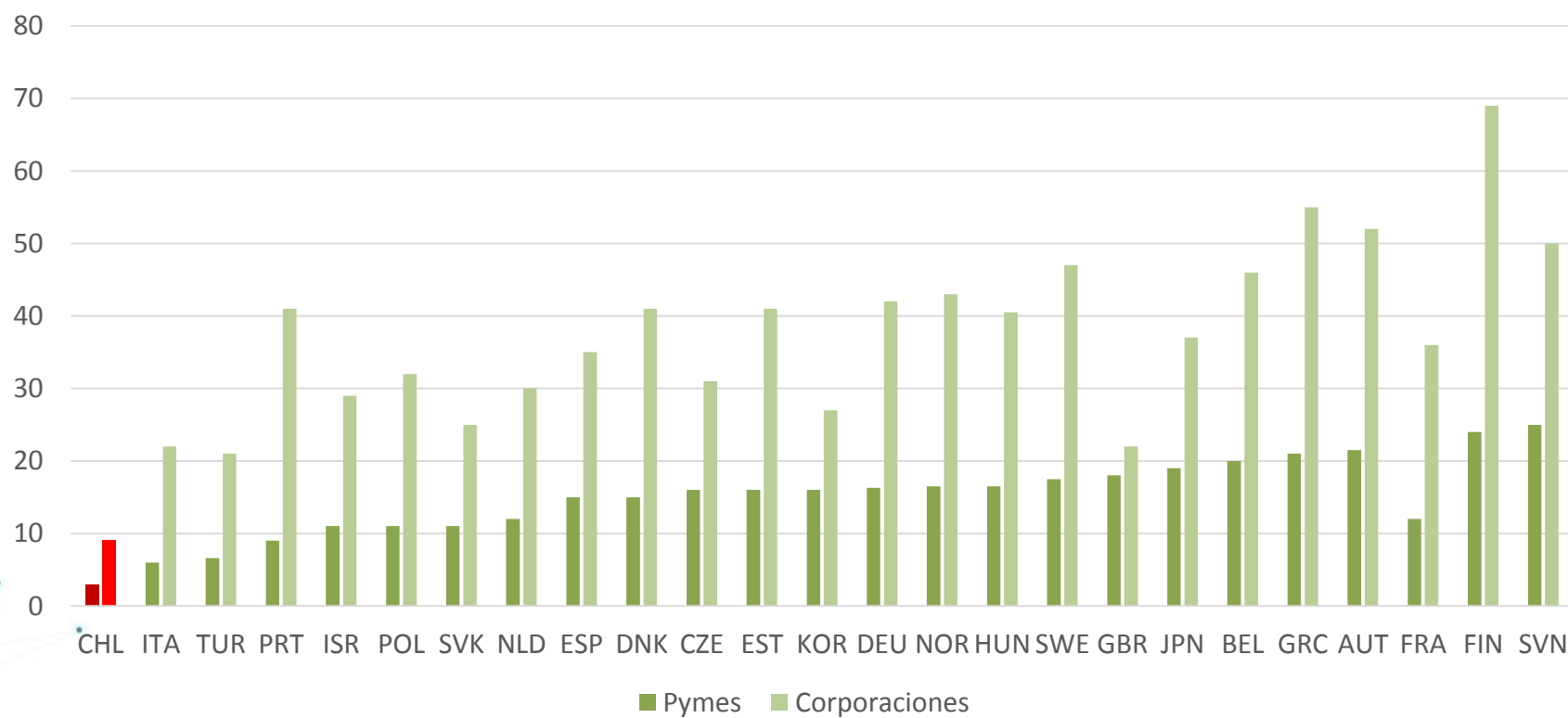
**CLUB**  
— DE —  
**INNOVACIÓN**

## **2. Innovación Empresarial, en Contexto de Cuarta Revolución Industrial**



# Chile: el país de la OCDE con menor % de empresas innovando

% de empresas que innovan en productos y / o procesos según  
clase de tamaño, 2010-2012



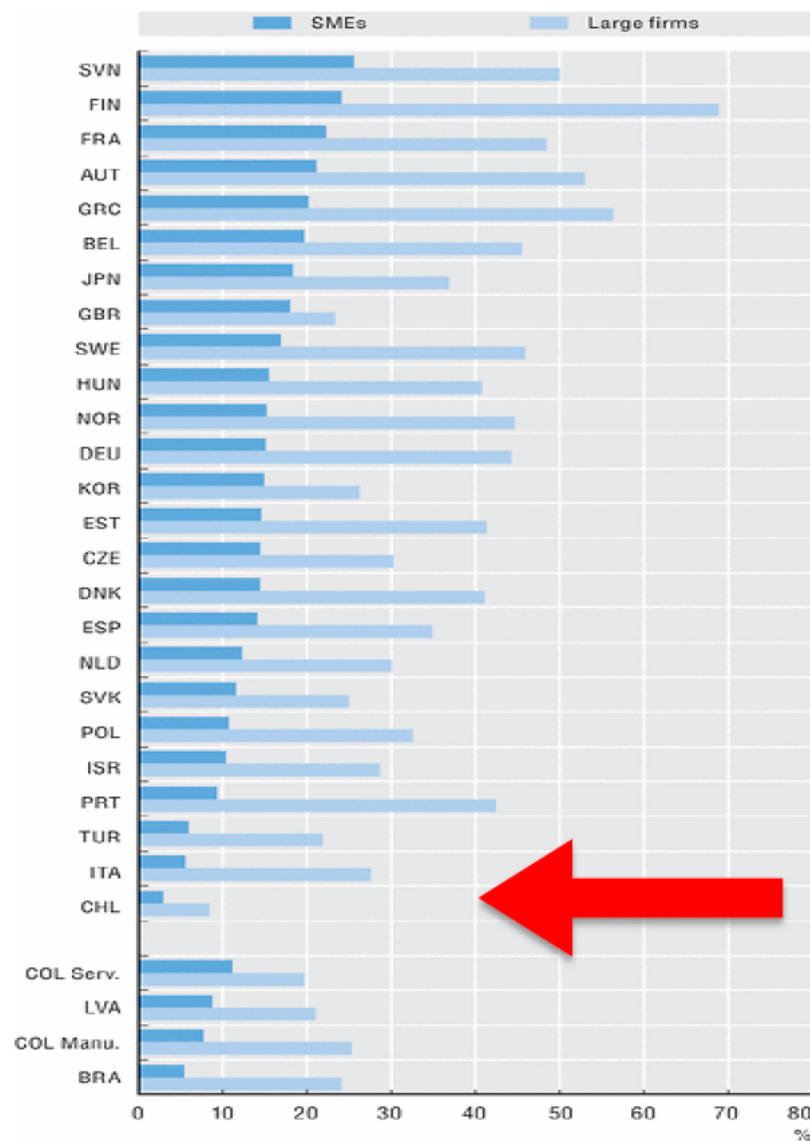
**Mientras mayor la edad de la firma, menor la proporción que innova.**

# DIAGNÓSTICO

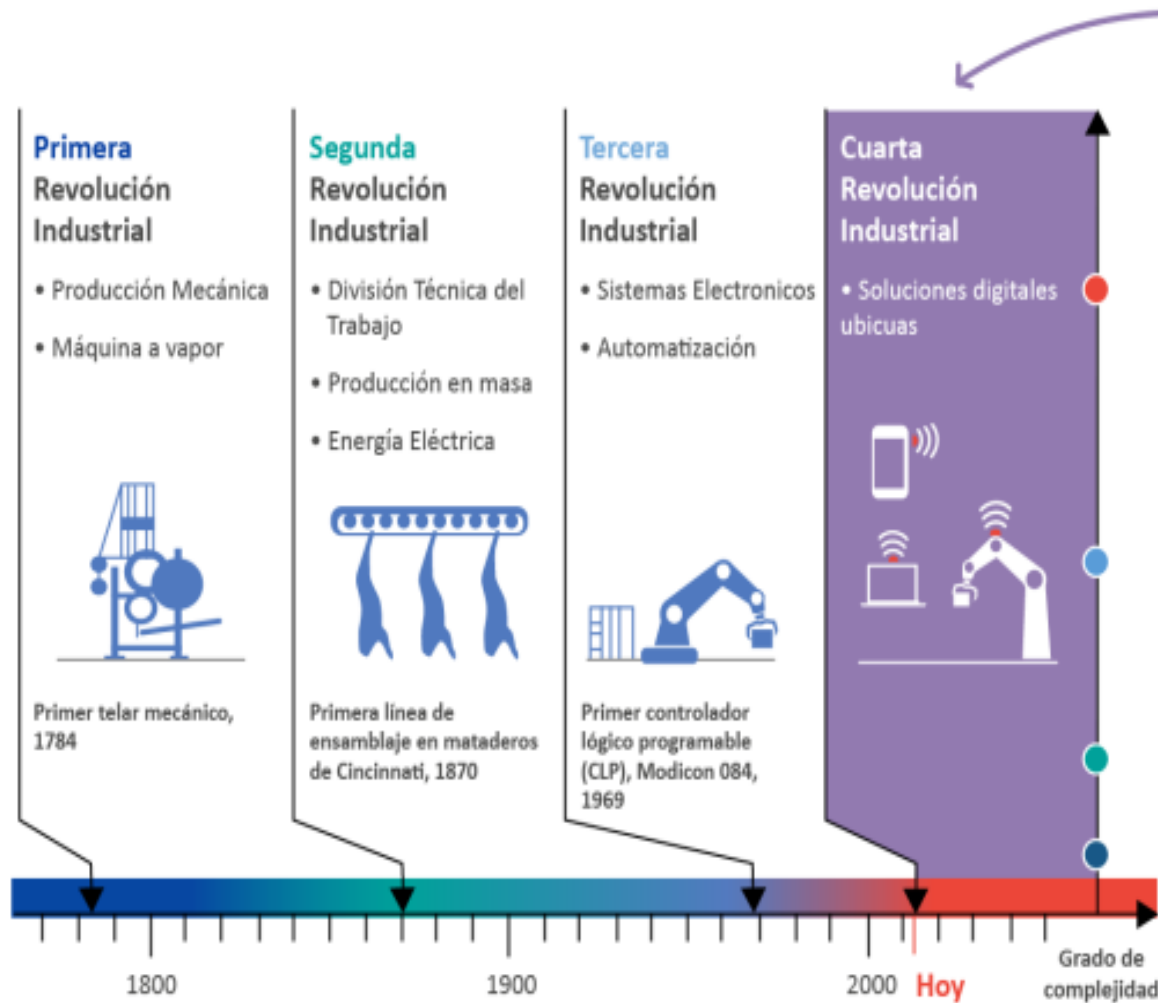
## Escasa Vinculación Universidad Empresa:

- Chile tiene uno de los más bajos índices de colaboración de empresas con organizaciones del conocimiento entre países de la OECD.
- Solo un 5,4 % (249) de las empresas que hacen I+D se vinculó con universidades para realizar algún tipo de investigación (9° Encuesta de Innovación, 2013-2014).
- Sólo el 3% del financiamiento del gasto en I+D realizado por la universidades proviene de las empresas productivas (6° Encuesta de I+D, 2016).

OECD: Colaboración de empresas con organizaciones de conocimiento

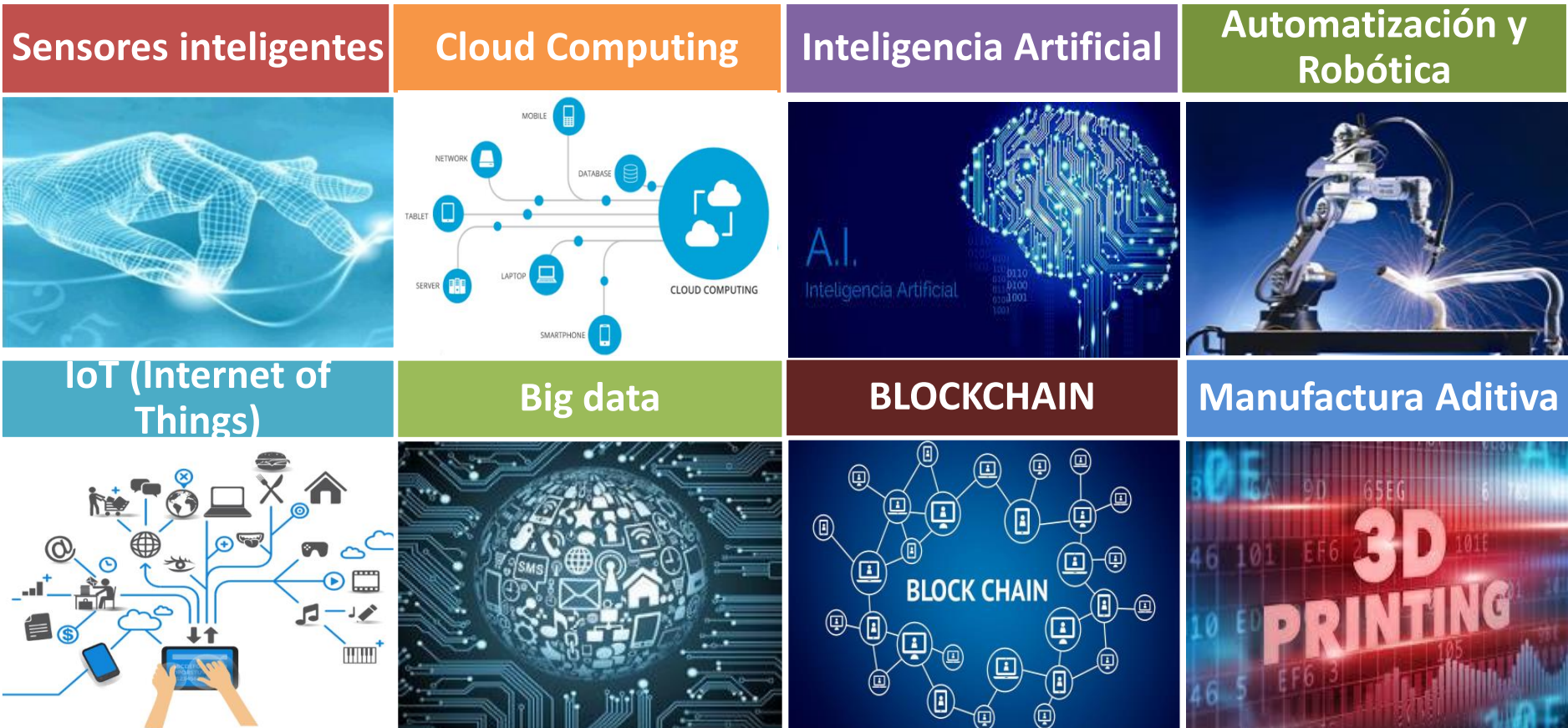


# ¿Qué es la Cuarta Revolución Industrial?



- **Transformación digital de los productos y servicios en todos los sectores.**
- **Convergencia del mundo físico con el virtual.**
- **Nuevos modelos de Negocios, los datos se transforman en activo esencial en provisión de Bienes y Servicios.**
- **Desarrollo de redes bidireccionales (Economía P2P)**

# TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS CON EFECTOS EN SECTORES PRODUCTIVOS Y DE SERVICIOS



## La Cuarta Revolución Industrial

Transformación Profunda en los negocios y sociedad por cambios tecnológicos disruptivos en la **inteligencia artificial**, la **automatización** y la **híper conectividad (IoT, Big Data)**. Lee et. Al. Journal of Open Innovation 2018



# Klaus Schwab acerca de la Cuarta Revolución Industrial

- caracterizado por la convergencia de las **tecnologías digitales, físicas y biológicas** en formas que están **cambiando** ... el **mundo** que nos rodea.
- A medida que estas tecnologías se vuelvan ubicuas, alterarán fundamentalmente la **forma en que producimos, consumimos, comunicamos, movemos, generamos energía e interactuamos entre nosotros**.
- Los cambios son históricos en términos de **tamaño, velocidad y alcance**:
- **Velocidad**: al contrario de las revoluciones industriales anteriores, esta está evolucionando a un ritmo exponencial.
- **Ancho y profundidad**: se basa en la revolución digital y combina múltiples tecnologías que conducen a cambios de paradigma sin precedentes en la economía, los negocios ...
- **Impacto de los sistemas**: implica la transformación de sistemas completos, en todos los países, empresas, industrias y la sociedad en general.

# WEF COMPETITIVENESS INDEX 2018

Nueva Metodología para  
IV Revolución Industrial

Dinámicas Empresariales 46  
Capacidad de Innovar 53

Economy Profiles

## Chile

**33rd** / 140

Global Competitiveness Index 4.0 2018 edition

Rank in 2017 edition: 34th/135

### Performance Overview 2018

Key ◇ Previous edition ▲ High income group average □ Latin America and the Caribbean average



**82°**

Capacidad de  
la empresas  
para adoptar  
ideas  
disruptivas

**65°**

Crecimiento  
de empresas  
innovadoras

**66°**

Colaboración  
entre  
múltiples  
*stakeholders*

**81°**

Desarrollo y  
vínculos  
empresariales  
en cadenas de  
valor

**73°**

Inversión en  
I+D



# La Cuarta Revolución Industrial según los ejecutivos chilenos

86%

La próxima generación de soluciones inteligentes se moverá hacia entornos físicos.

95%

La necesidad del *edge computing* debido a la **masiva cantidad de datos** que se generan en tiempo real.

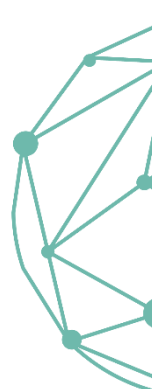

89%

La IA avanza más **rápido** que el nivel de adopción de su propia empresa.



### **3. La Disrupción Digital y el Desafío de Transformación Cultural y Organizacional**





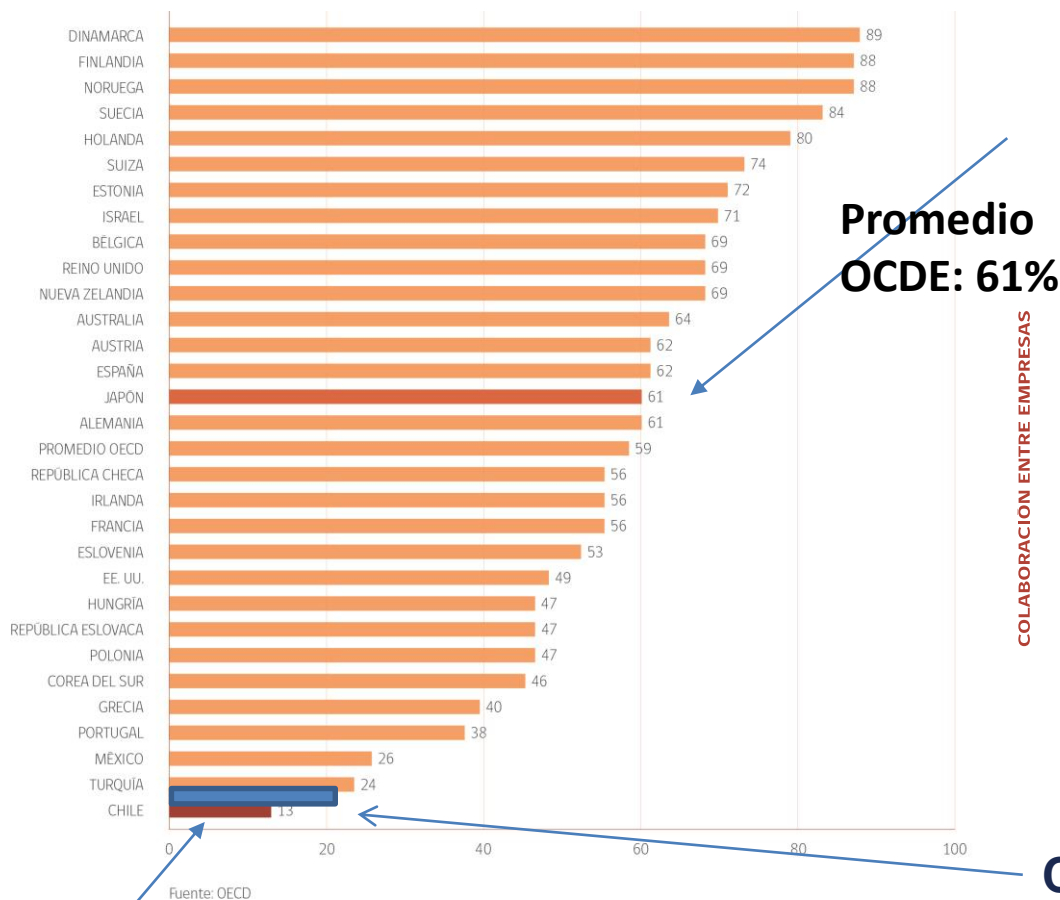
**“Las organizaciones** más preparadas para la Transformación Digital están comprometidas con estrategias transformadoras basadas en **culturas organizacionales colaborativas y que están dispuestas a tomar riesgos”.**

Dileep Appupillai, Director of Diaame Consulting Services (2018)

# Innovación y Colaboración: Capital Social

## Factor Crítico para Innovación

Falta estructural de confianza: significativo impacto negativo en las capacidades de innovación

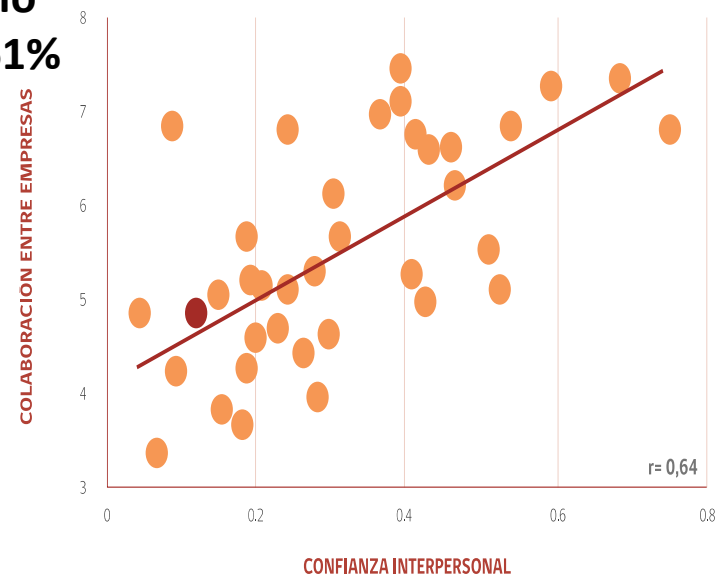


Chile: 13%

Colombia: 20%

Innovación entre Empresas depende del Capital Social

La colaboración entre empresas está relacionada con la **confianza interpersonal**.



# La Cuarta Revolución Industrial: El Desafío de Transformación Organizacional

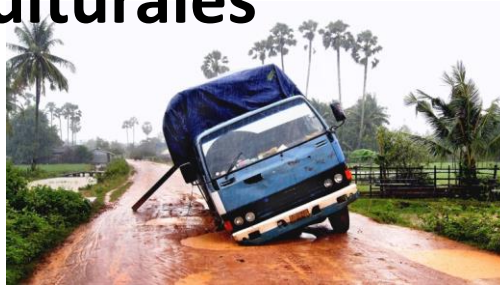
Empresas	No preparadas	Preparadas
Estrategia	Foco operacional y ventas; corto plazo	Foco en transformación del negocio; largo plazo
Cultura	Silos, desconfianza, territorial; poco espacio para fallar	Integradora, colaborativa, descentralización de recursos y decisiones; permite tomar riesgos; incentivos a la innovación interna y abierta
Competencias	Rutinaria, manual y cognitiva	Compromiso a desarrollo de competencias <b>no rutinarias</b> : analíticas e <b>interactivas</b>
Liderazgo	Vertical, autoritario y centralizado	<b>Visión transformadora,</b> <b>inspiración</b> , coach, sofisticado

# Obstáculos a la Innovación en Grandes Empresas (Globales): Déficit de Capital Social y Barreras Culturales

Harvard  
Business  
Review

Scott Kirsner

July 2018



## The Biggest Obstacles to Innovation in Large Companies

Based on a survey of 270 corporate leaders.

### Responses



Source: Innovation Leader

HBR

# Obstáculos a la Innovación de Grandes Empresas en Chile

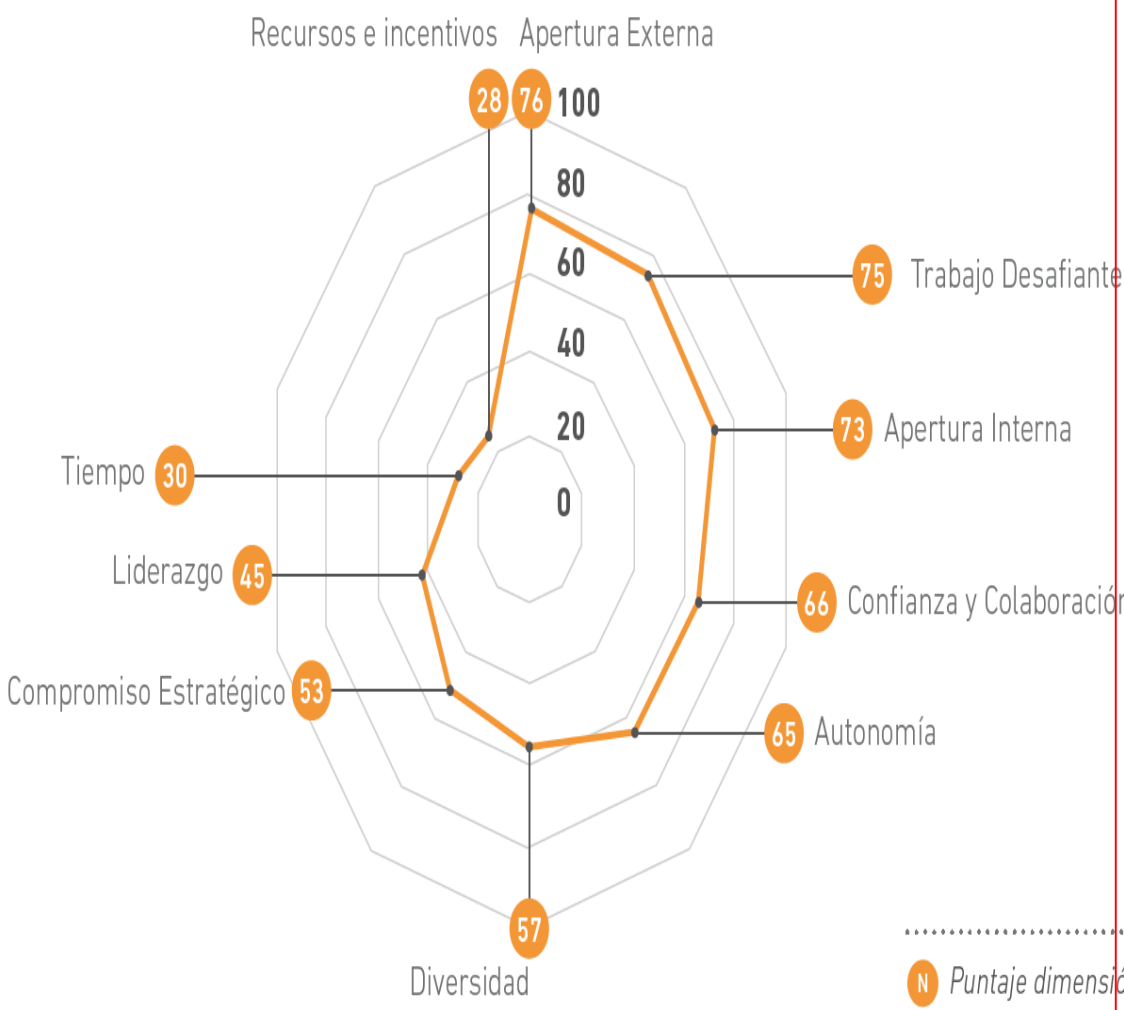


- Cultura demasiado orientada a la eficiencia operacional y con foco en resultados de corto plazo.
- Organización demasiado jerárquica y toma de decisiones centralizada. Subordinación poco crítica, orientada al cumplimiento de normas.
- La organización como un conjunto de silos con cultura territorial, marcado individualismo & competencia excesiva.
- Carencia de incentivos y recursos asignados para innovación y baja tolerancia al fracaso.
- Falta de visión transformadora del liderazgo, pero aún cuando hay convicción de la alta gerencia, permanecen barreras de capital social.
- Muchas empresas todavía en zona de Confort (falta de visión y rentismo de corto plazo).

Fuentes : Innovation Scorecard (2018); WEF (2018); X Encuesta de Innovación (2017) Davila & Elvira (2005), Abarca & Majluf (1998), Gomez y Rodriguez (2006), Brinca (2018)

# Crítico en Chile: Liderazgo y Compromiso, se traduce en insuficiencia de recursos para innovación (Brinca 2017)

RADIOGRAFÍA A LA CULTURA DE INNOVACIÓN EN CHILE 2017



Evolución Indicadores

	2014	2015	2016	2017
--	------	------	------	------

1)T. Desafiante	74	78	73	75
2) Apertura Ext	63	60	70	76
3)Apertura Int	57	65	69	73
4)Autonomía	59	66	67	65
5)Confianza	52	58	62	66
6) Diversidad	41	51	54	57
7) Compromiso	40	52	52	53
8) Liderazgo	44	53	45	45
9)Tiempo	19	33	34	30
10)Recursos	13	23	21	28





# Gobiernos Corporativos e Innovación

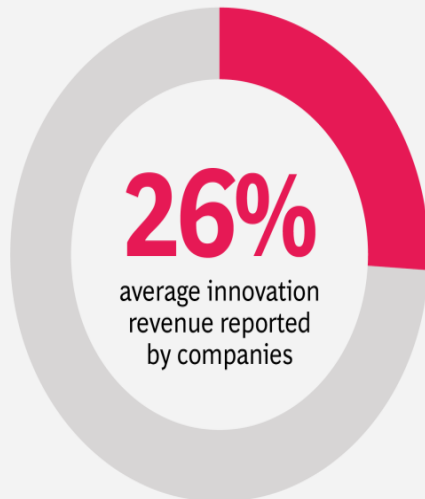
- Las recomendaciones de buen Gobierno corporativo están enfocados en resolver problemas de agencia. Foco en monitoreo, cumplimiento, control y prevención de riesgos (protección de accionistas, particularmente minoritarios).
- Innovación requiere cultura de negocio flexible, confianza mutua, equipos que toman riesgos. Directores externos con foco en control afecta innovación.
- La propiedad diluida aumenta el riesgo de “take over” y administradores se enfocan precio de corto plazo de las acciones.
- Chile tiene una estructura concentrada de propiedad que podría facilitar la generación de incentivos y estructuras de gestión y organización que faciliten la innovación.
- Posibilidad de diversificar riesgos no sistemáticos Mercado Capitales y protección de minoritarios.
- Balance entre delegación de decisiones con flexibilidad y protección de riesgos de expropiación de derechos de minoritarios.
- Ejemplos recientes de expansión de capital de empresas Tecnológicas en fase de expansión o maduras, diferentes series de acciones para mantener control por “insiders” (Google, Facebook, Snap, Spotify )

# Diversidad en el Liderazgo e Innovación

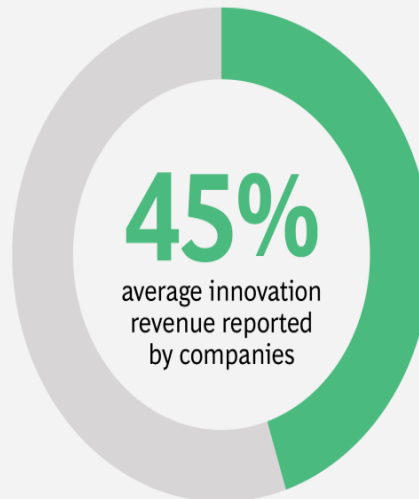
- **HBR(30 Enero 2018): Estudio de BCG “How diverse Leadership Teams Boost Innovation”**
- 1700 compañías en China, Austria, Brasil, Francia, Alemania, Suiza, India y USA)

EXHIBIT 1 | Companies with More Diverse Leadership Teams Report Higher Innovation Revenue

Companies with  
**below-average** diversity scores

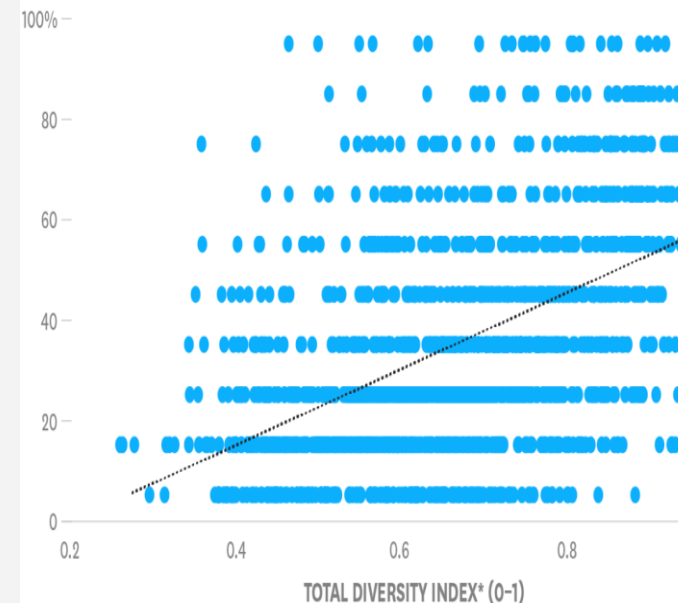


Companies with  
**above-average** diversity scores



Companies with Above-Average Diversity Also Have Higher Innovation Revenues

SHARE OF INNOVATION REVENUES FROM PRODUCTS LESS THAN THREE YEARS OLD



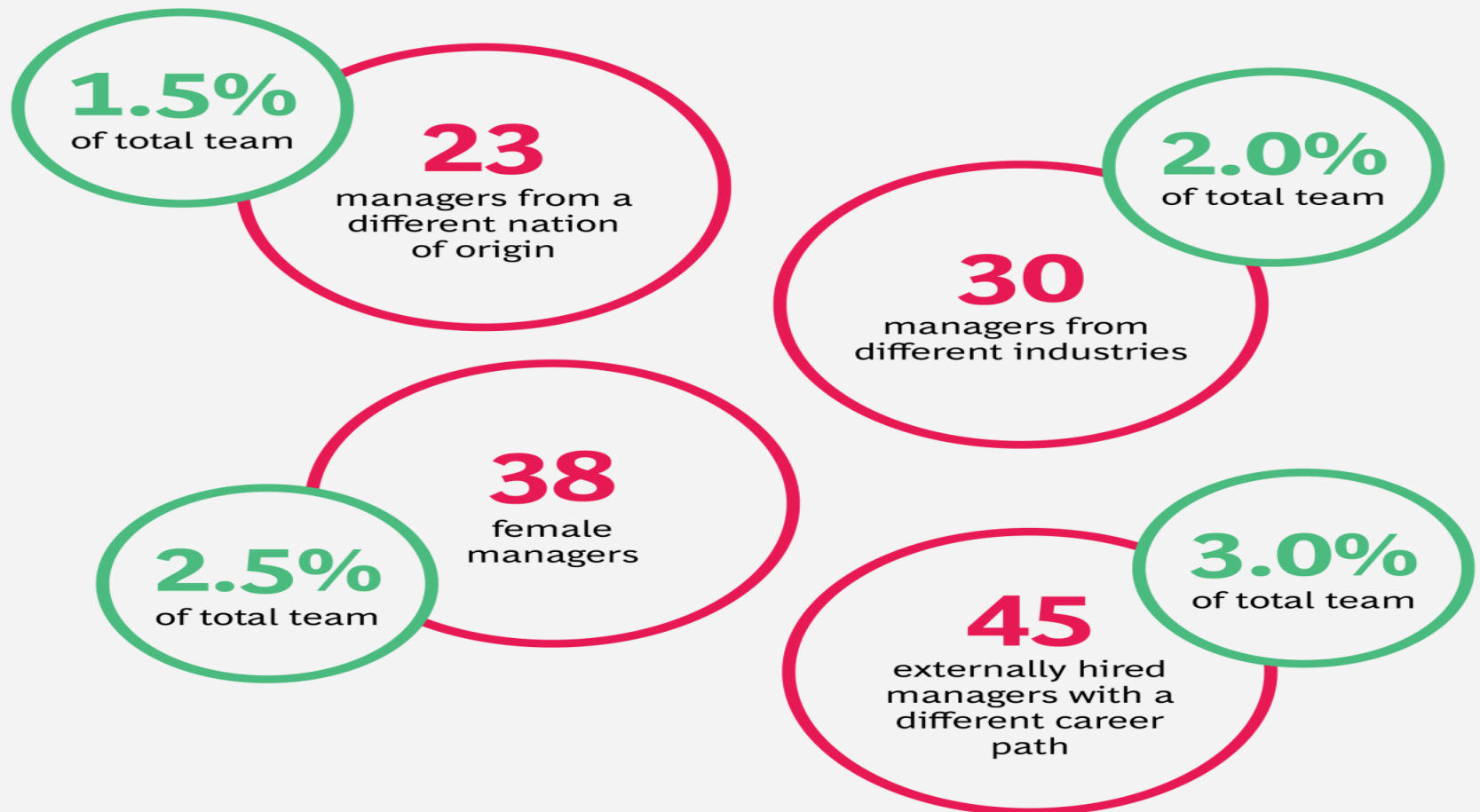
Source: BCG diversity and innovation survey, 2017 (n=1,681).

Note: Average diversity score calculated using the Blau index, a statistical means of combining individual indices into an overall aggregate index.

NOTE: N=1,606, R<sup>2</sup>=0.257 (SIGNIFICANT AT P=0.001 LEVEL); \*TOTAL DIVERSITY INDEX IS THE AVERAGE OF THE BLAU INDICES FOR SIX DIMENSIONS OF DIVERSITY: MIGRATION, INDUSTRY, CAREER PATH, GENDER, EDUCATION, AND AGE. SOURCE: BCG ANALYSIS OF MORE THAN 1,600 COMPANIES ACROSS EIGHT COUNTRIES

# ¿Que ámbitos de Diversidad tienen el mayor Impacto?

**EXHIBIT 2 | Changes in Leadership Can Lead to a Percentage Point Gain in Innovation Revenue**

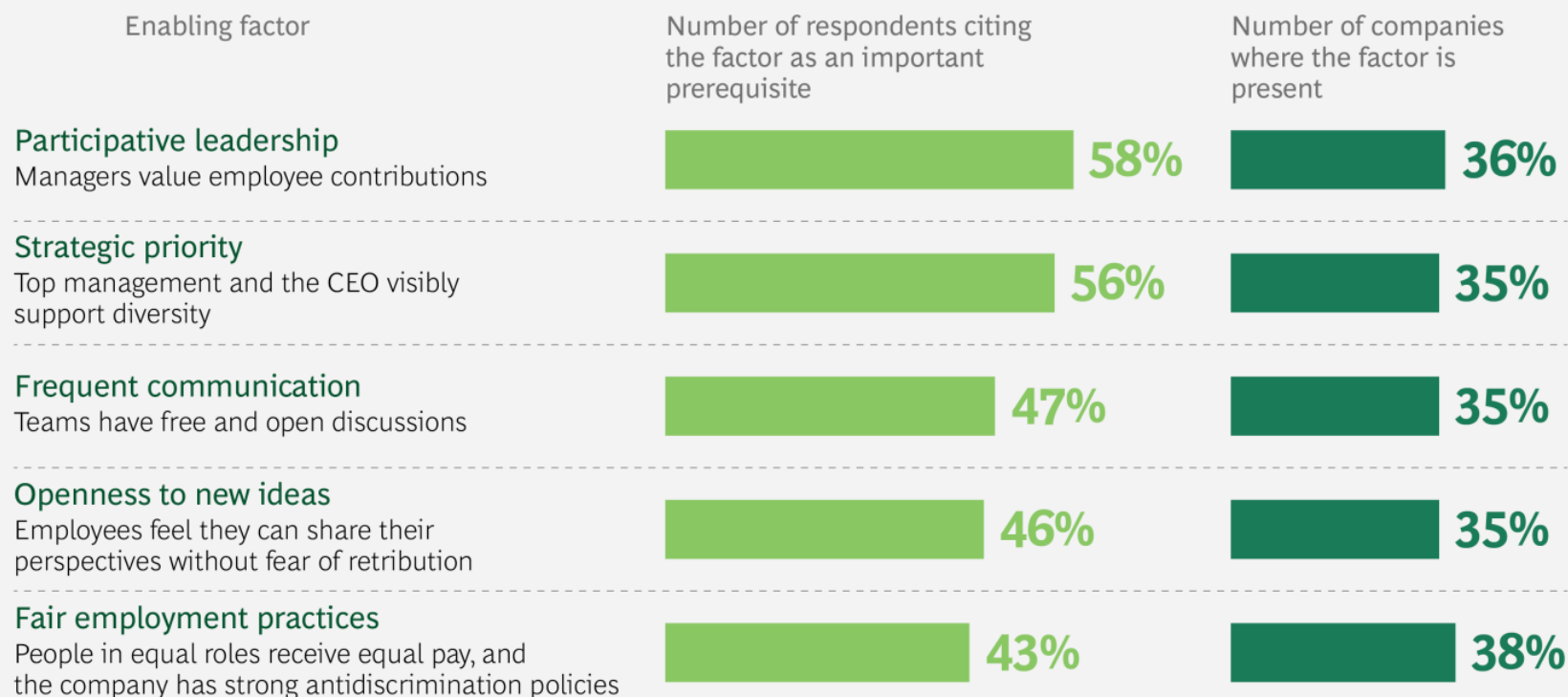


**Source:** BCG diversity and innovation survey, 2017 (n=1,681).

**Note:** These numbers assume existing diversity in line with averages based on our data. They represent the effect of changing a single dimension in isolation, assuming that all other variables remain constant.

# ¿Factores Habilitantes que aumentan el impacto de Diversidad?

## EXHIBIT 3 | Enabling Factors Exist in Fewer than Half the Companies Surveyed



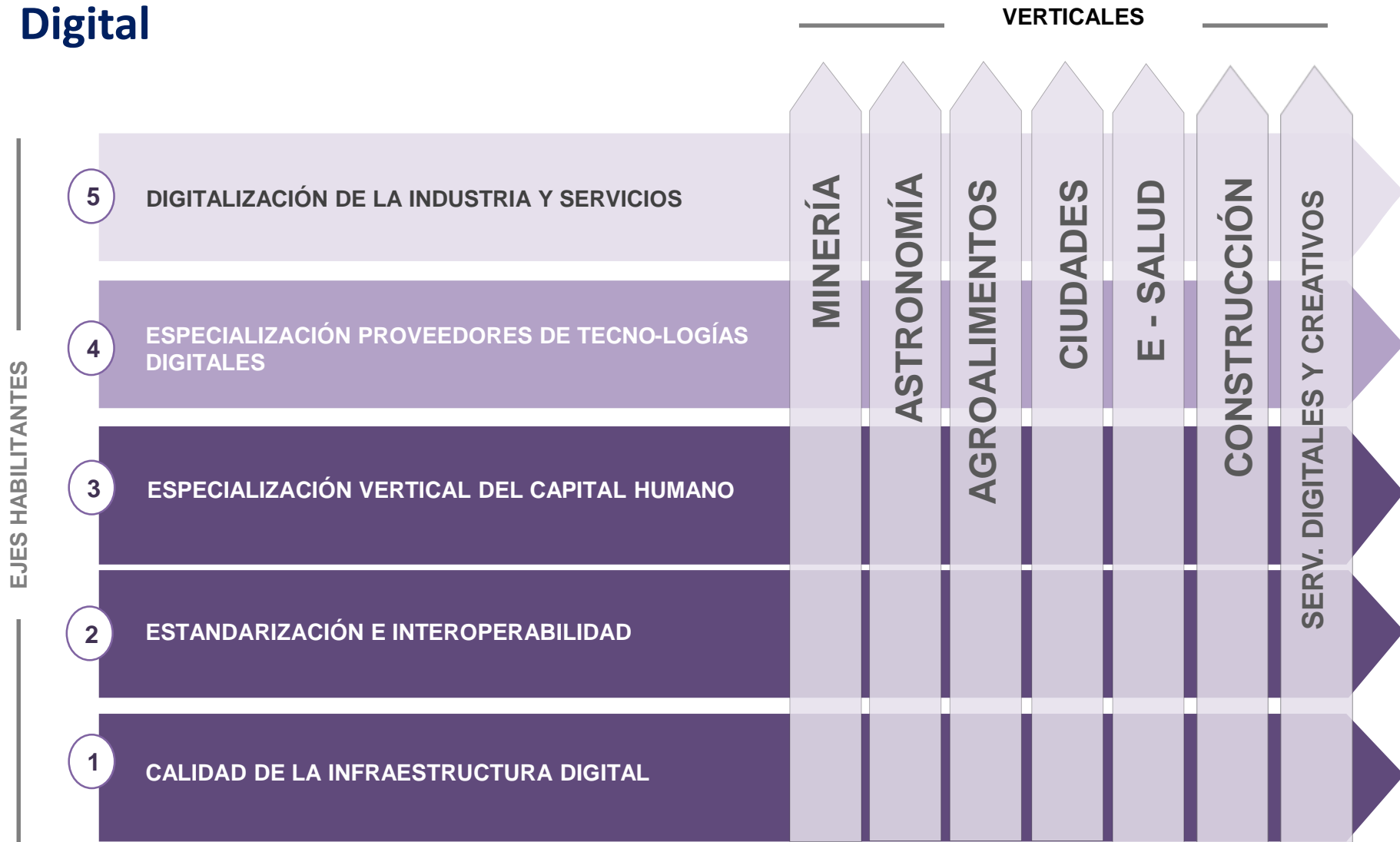
**Source:** BCG diversity and innovation survey, 2017 (n=1,681).



## **4. HABILITANTES Y FOCO EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA PRODUCCIÓN Y LOS SERVICIOS**



# Estrategia para la Transformación Digital



*El alcance del programa incluye la construcción de 3 ejes habilitantes principales que son la base para poder hacer Industrias y Servicios Inteligentes*

## La cuarta revolución industrial

La información viene de todas las cosas, sin estructura, y con diferentes significados



## Ciudades Inteligentes



# Minería Inteligente



# Agricultura de Precisión

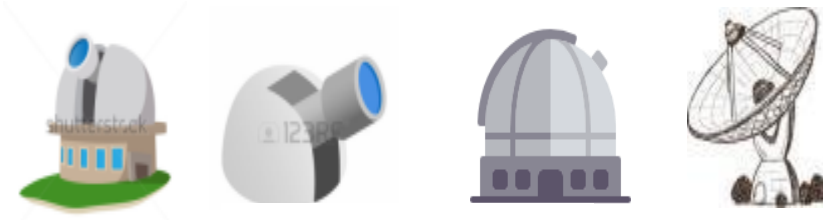


# Astro Informática



# Astro Servicios y creación de capacidades nacionales en BIG data y Analítica

## Observatorios



## Centro de Astroservicios para la Astronomía mundial

- Astro-Infomática
- Procesamiento digital de señales Ultra Rápida
- Observatorios, Universidades y empresas privadas



Observatorios, Universidades, Organizaciones Nacionales e Internacionales

## Proveedores de servicios y Tecnologías Digitales





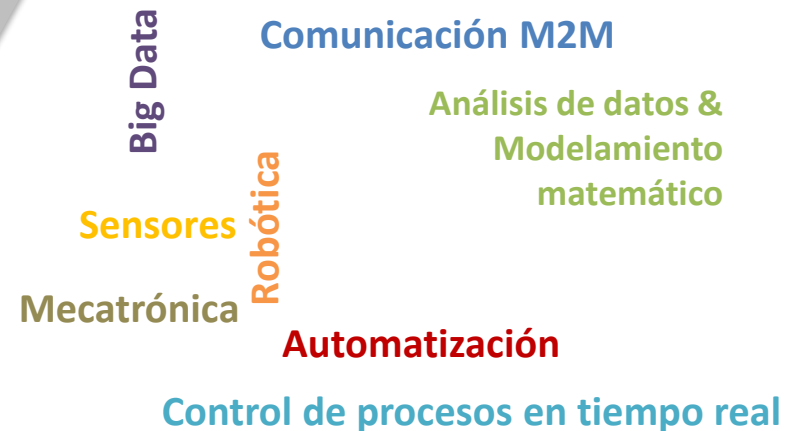
# OPORTUNIDADES EN I+D APLICADA Y DESARROLLO DE PROVEEDORES MINEROS INNOVADORES

**Aumenta drásticamente la productividad y la sostenibilidad**  
**Desafíos singulares en la minería subterránea remota / autónoma**



## MINERÍA INTELIGENTE

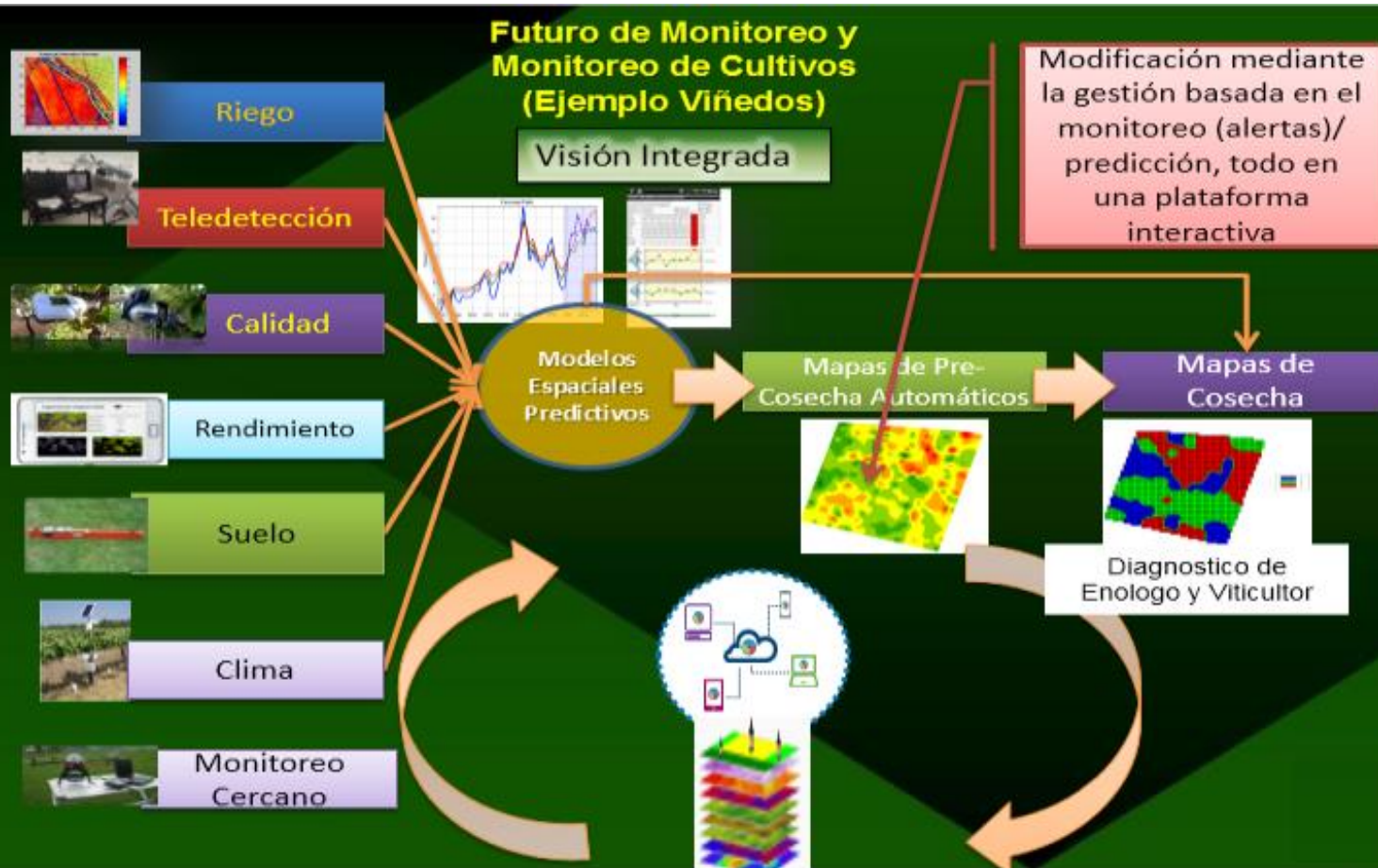
- Mantenimiento predictivo
- Nueva generación de tecnologías de concentración
- Refinería sostenible y producción de fundición
- Tecnologías para aumentar eficiencia en el uso de agua y energía
- Hidrometalurgia avanzada
- Procesos sostenibles en la gestión del agua



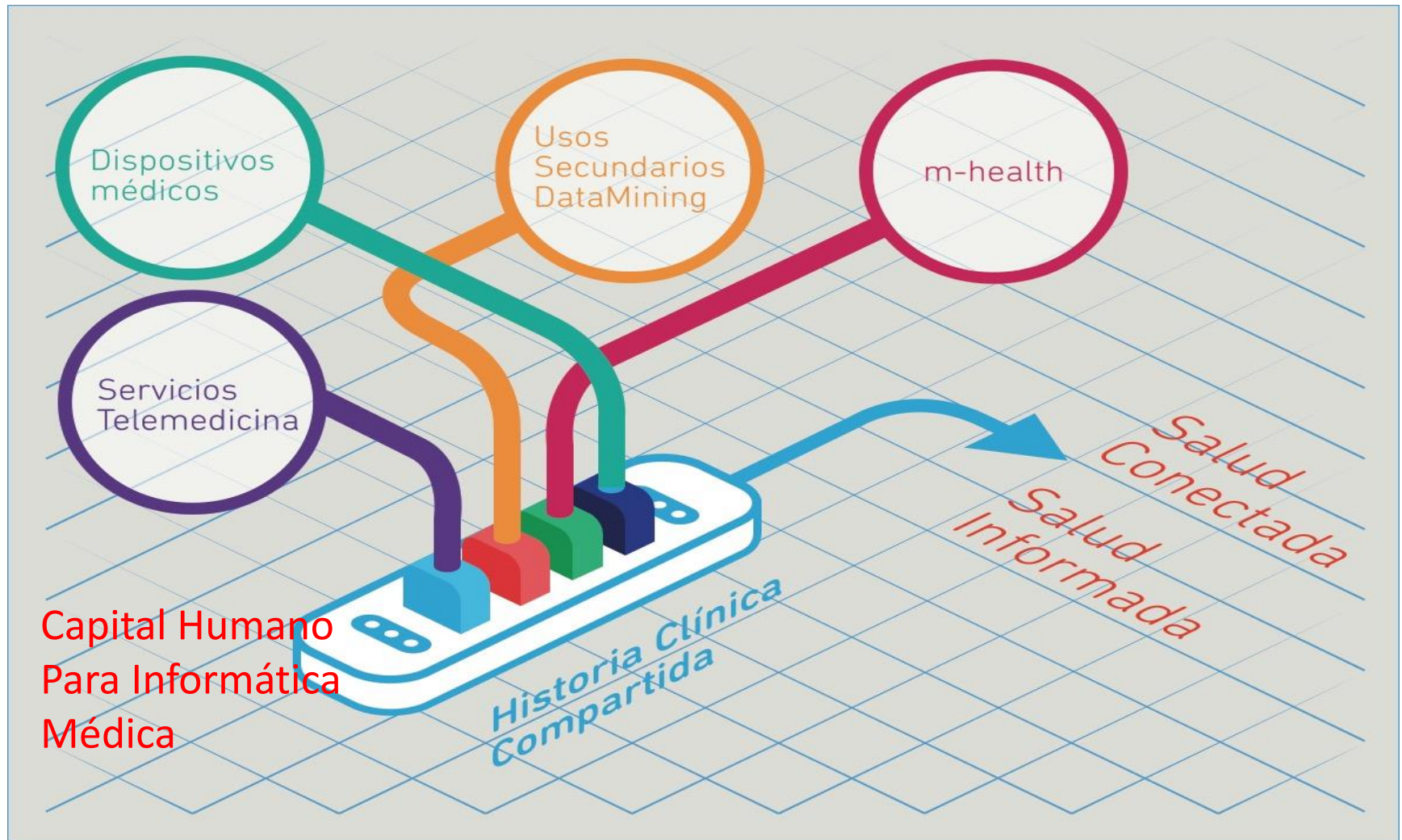
**Aumento de la exportación de servicios tecnológicos de US\$ 500 mil a US\$ 4 millones**



# AGRICULTURA DE PRECISIÓN



# TECNOLOGÍAS PARA LA SALUD: INTEROPERABILIDAD, CAPITAL HUMANO



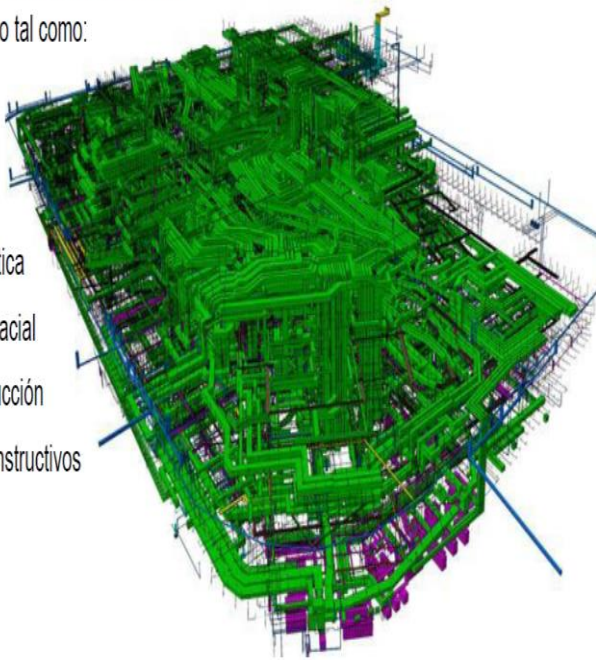


# PLAN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

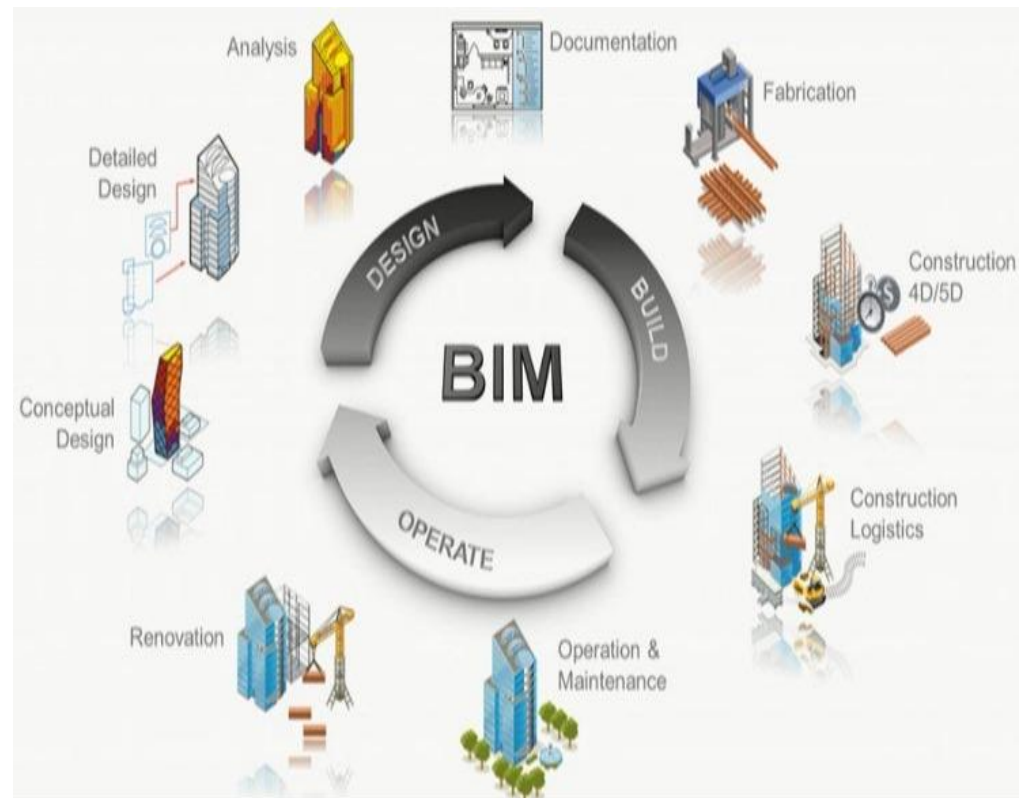
## QUÉ ES BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Tecnología que permite generar modelos tridimensionales que contienen información detallada del proyecto tal como:

- Materiales
- Costos
- Eficiencia energética
- Organización espacial
- Plazos de construcción
- Componentes constructivos



**BIM** busca incrementar la productividad y sustentabilidad de la industria de la construcción mediante procesos, metodologías de trabajo y tecnologías de información y comunicaciones. Desde el diseño hasta la puesta en operación de la obra.



# PLATAFORMA DOM EN LÍNEA



PLANES REGULADORES NORMATIVA OFICINA DOM AYUDA INICIE SESIÓN



CERTIFICADOS

PERMISOS Y RECEPCIONES

## ¿Qué es DOM en línea?

En nuestra plataforma usted puede realizar solicitudes y gestionar sus procesos de trámites totalmente en línea y con recursos tecnológicos que facilitan la tarea del contribuyente y de las oficinas DOM Municipales.

## Noticias

Ministro (s) Leonhardt entrega subsidios habitacionales para familias del Maule. 15 marzo 2017

Un total de 33 familias de Santa Olga y Los Aromos, afectadas por los recientes incendios forestales, recibieron subsidios que les permitirá la reconstrucción de sus viviendas. Otras 12 recibieron la Tarjeta de Banco de Materiales.



COLEGIO DE  
ARQUITECTOS DE CHILE



Asociación Chilena de Municipalidades



# DESTINOS TURÍSTICOS INTELIGENTES



*Objetivo: Desarrollar destinos turísticos inteligentes, a partir del trabajo colaborativo y coordinado de los actores del sector, a través de la incorporación de procesos de gestión de destinos basados en tecnología de la información y de sustentabilidad, incrementando los niveles de innovación y la adopción tecnológica en todos los eslabones de la cadena de valor turístico y asegurando la accesibilidad para todos.*

**Meta: Al 2025 tener 8 DTI implementados y 5 en proceso**

Proyecto Piloto en desarrollo. **Destino Cuenca del Lago Llanquihue**

Acuerdo de Colaboración con Municipales de Puerto Varas, Llanquihue, Frutillar y Puerto Octay.









# CIUDADES INTELIGENTES

## Infraestructura digital habilitante de ciudades inteligentes

### Componentes:

- Luminarias **de eficiencia energética LED**.
- Sistema de **comunicaciones estándar con redes funcionales**.
- Centro de gestión con **plataforma abierta e interoperable**.





**Si queremos llegar al Desarrollo al 2030,  
debemos enfrentar el Desafío de la IV  
Revolución Industrial y ser líderes en  
Transformación Digital y Sustentable de  
Nuestra Economía, a nivel de la Empresa,  
Estado, Academia y Sociedad Civil.**



Gracias