

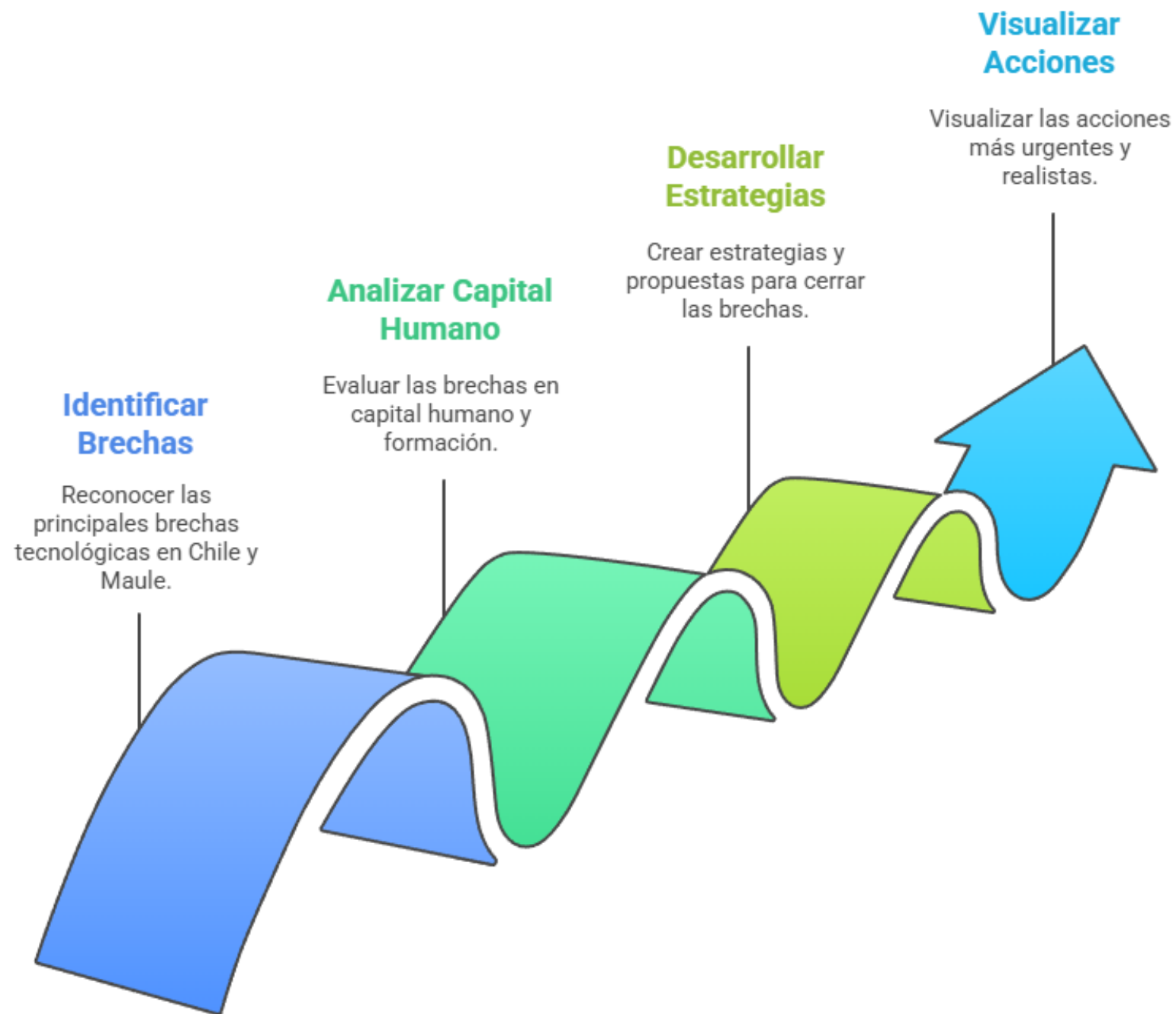
Brechas en capacidades tecnológicas y capital humano en Chile

Patricia Möller Acuña, PhD

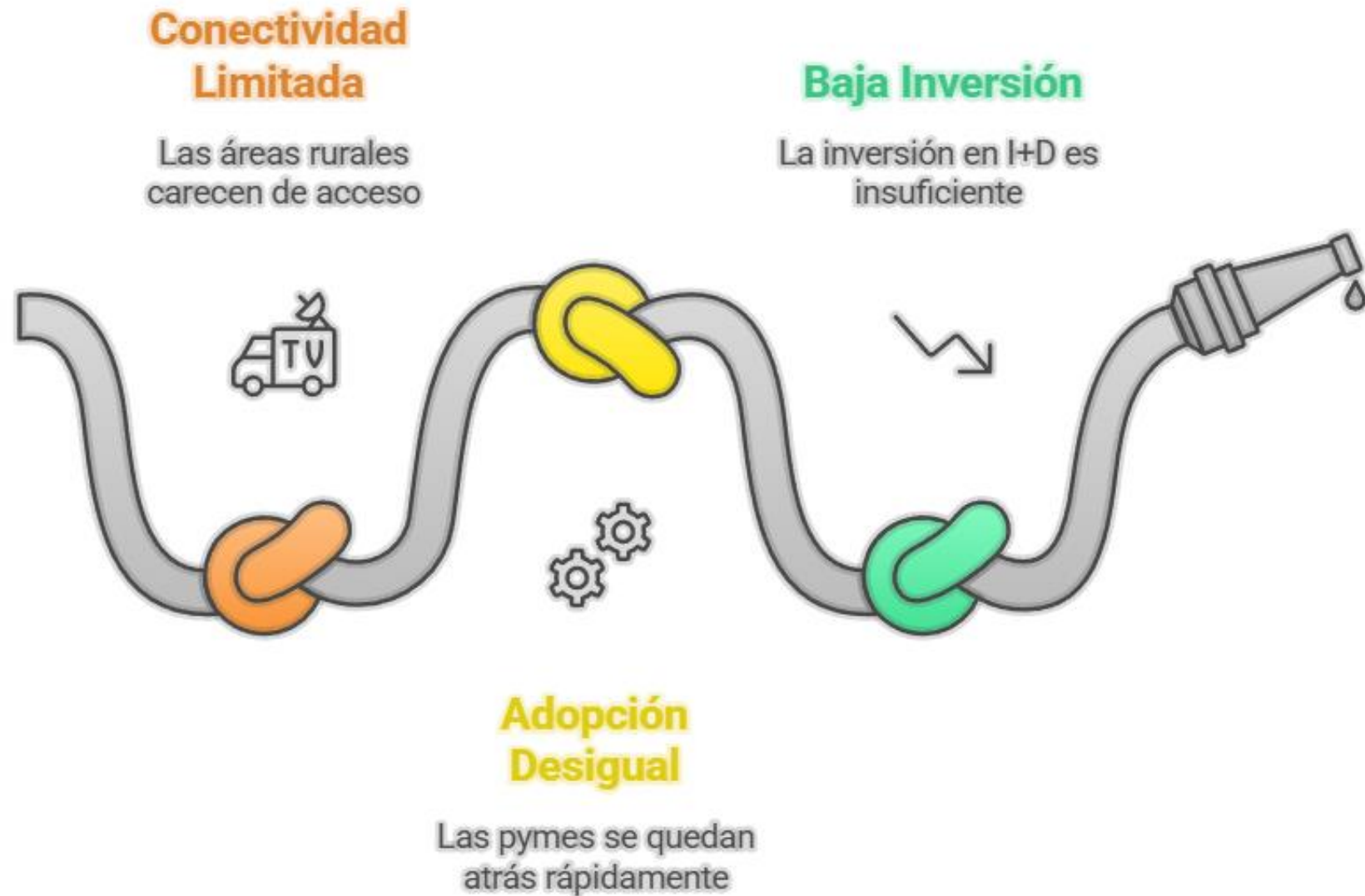
Universidad Autónoma de Chile

patricia.moller@uautonoma.cl

Septiembre, 2025



Brechas tecnológicas en Chile



MAPA DE COBERTURA 5G Y FIBRA EN CHILE

5G

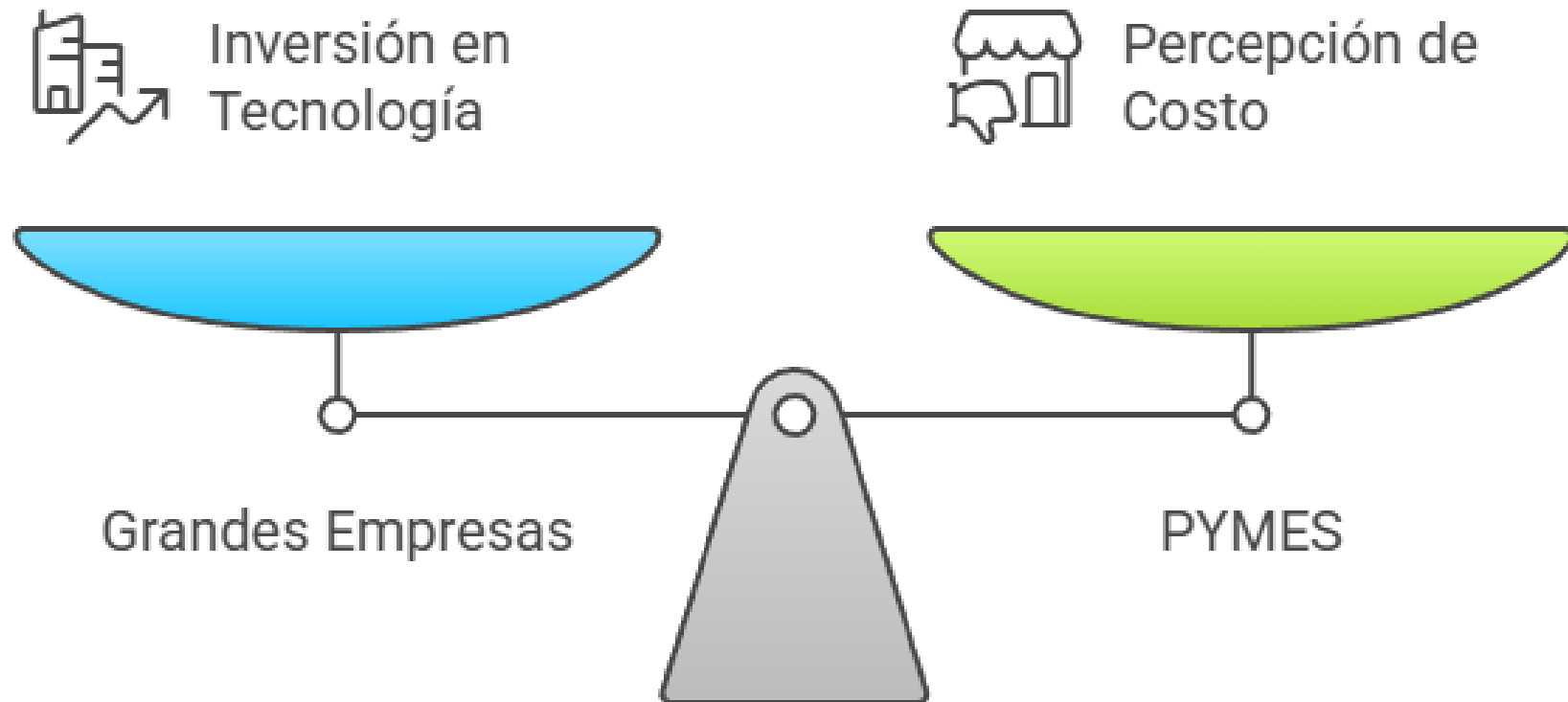
FIBRA



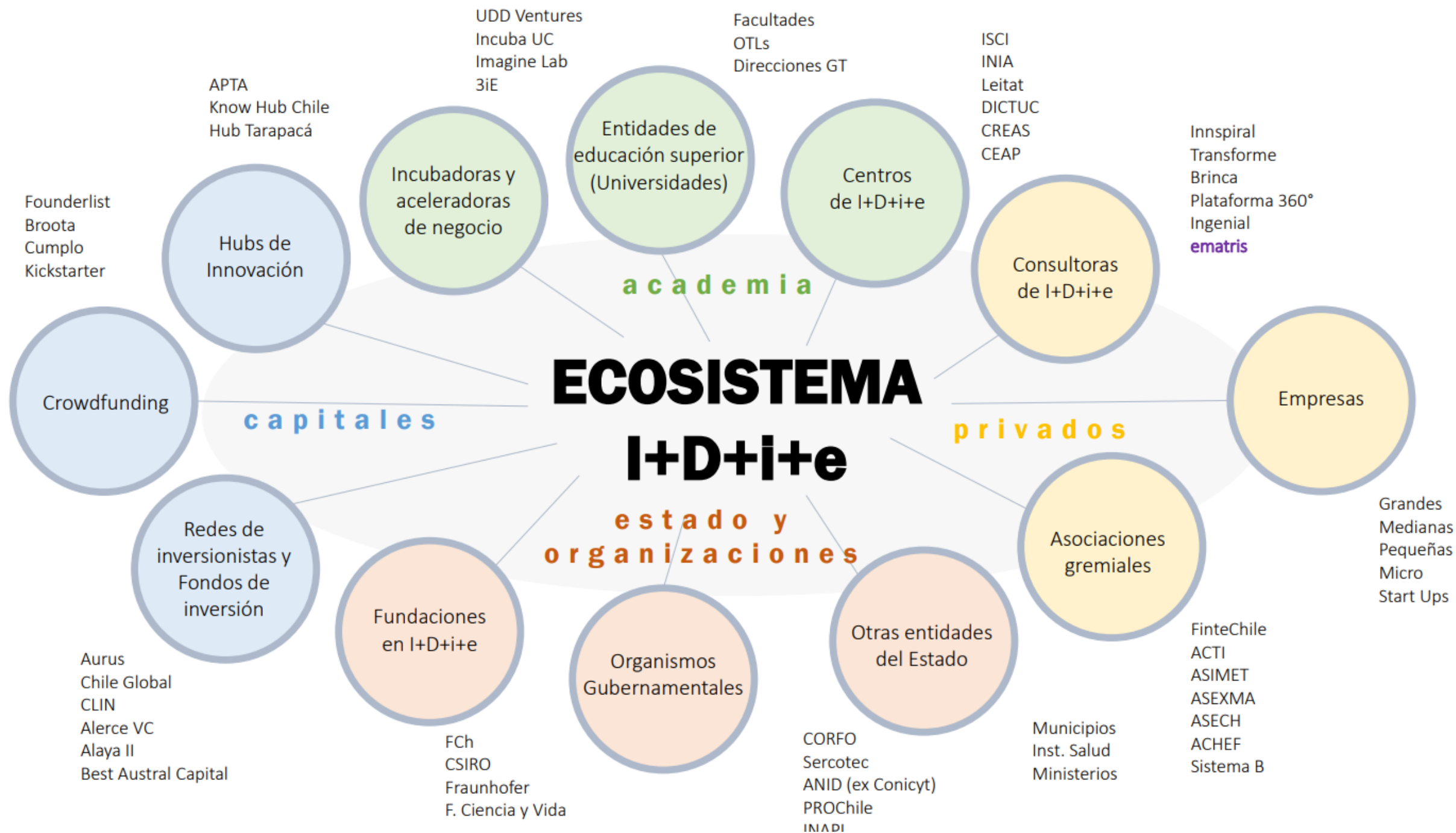
El acceso a 5G y fibra óptica es desigual

*¿Quién ha enfrentado problemas de señal en
sus campos o empresas?*

Grandes empresas v/s PYMES



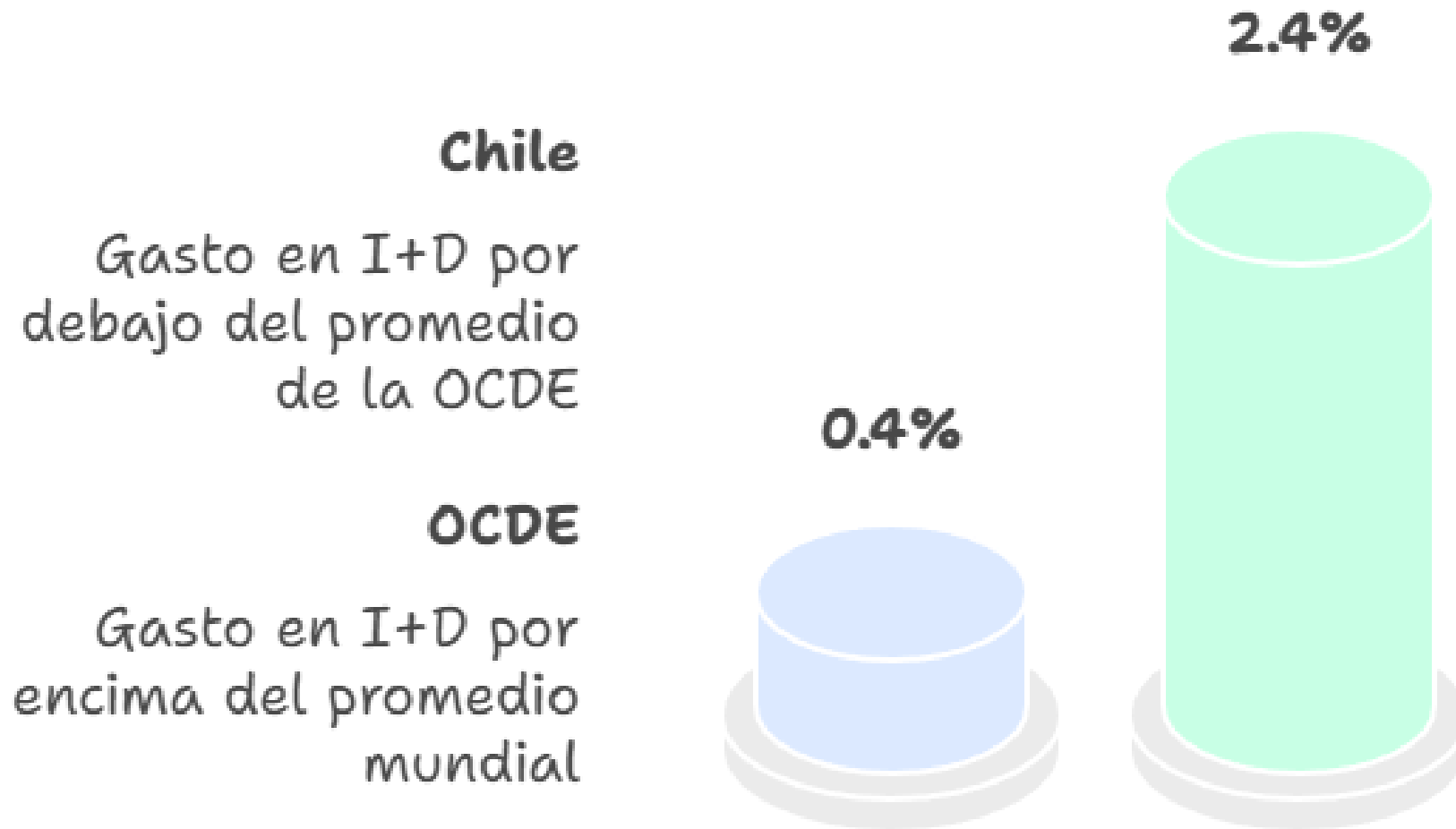
Necesitamos modelos de adopción gradual: proyectos pequeños que muestren retorno de inversión.



PERO....

Falta articular un **ecosistema integrado** que convierta proyectos en soluciones escalables.

Gasto en I+D como porcentaje del PIB



Ejemplo: Empresas de vino en Chile dependen de algoritmos importados para predicción de cosecha, en vez de generar modelos con datos locales.

Brechas en capital humano



- Déficit de profesionales en áreas digitales.
- Falta de formación en competencias prácticas para Industria 4.0.
- Baja participación de mujeres en carreras STEM.

Déficit de talento digital



**Escasez de especialistas
en tecnología en Chile.**

Altos costos laborales



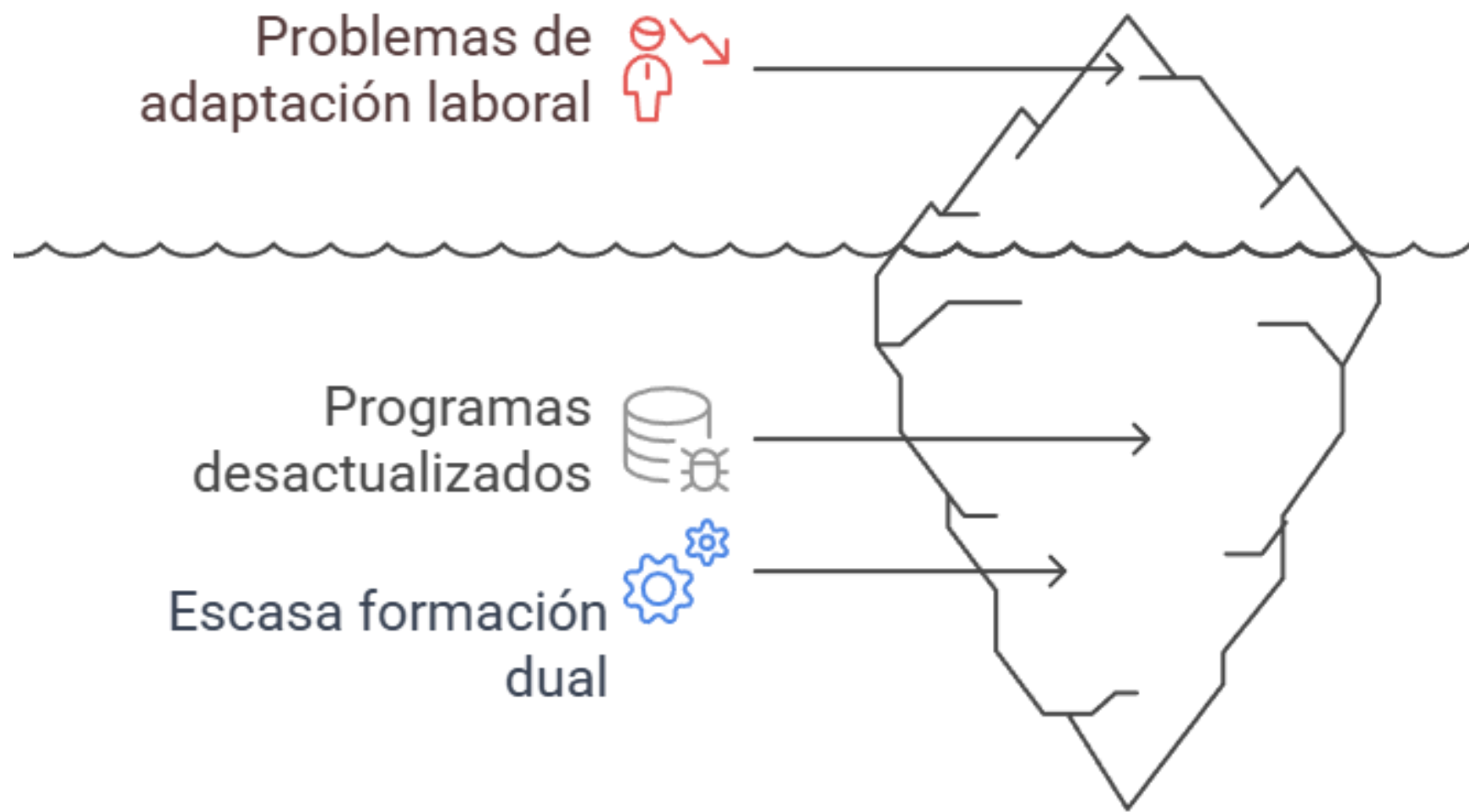
Brecha educativa



Proyectos limitados



Falta de integración de la Industria 4.0 en la educación chilena.



Recapacitación de la fuerza laboral



**Fuerza laboral
actual**

Trabajadores con
habilidades
existentes



**Identificar
necesidades**

Determinar las
habilidades
necesarias



**Proporcionar
capacitación**

Ofrecer programas
de recapacitación



**Aplicar
habilidades**

Utilizar nuevas
habilidades en el
trabajo



**Fuerza laboral
recapacitada**

Trabajadores con
habilidades
actualizadas

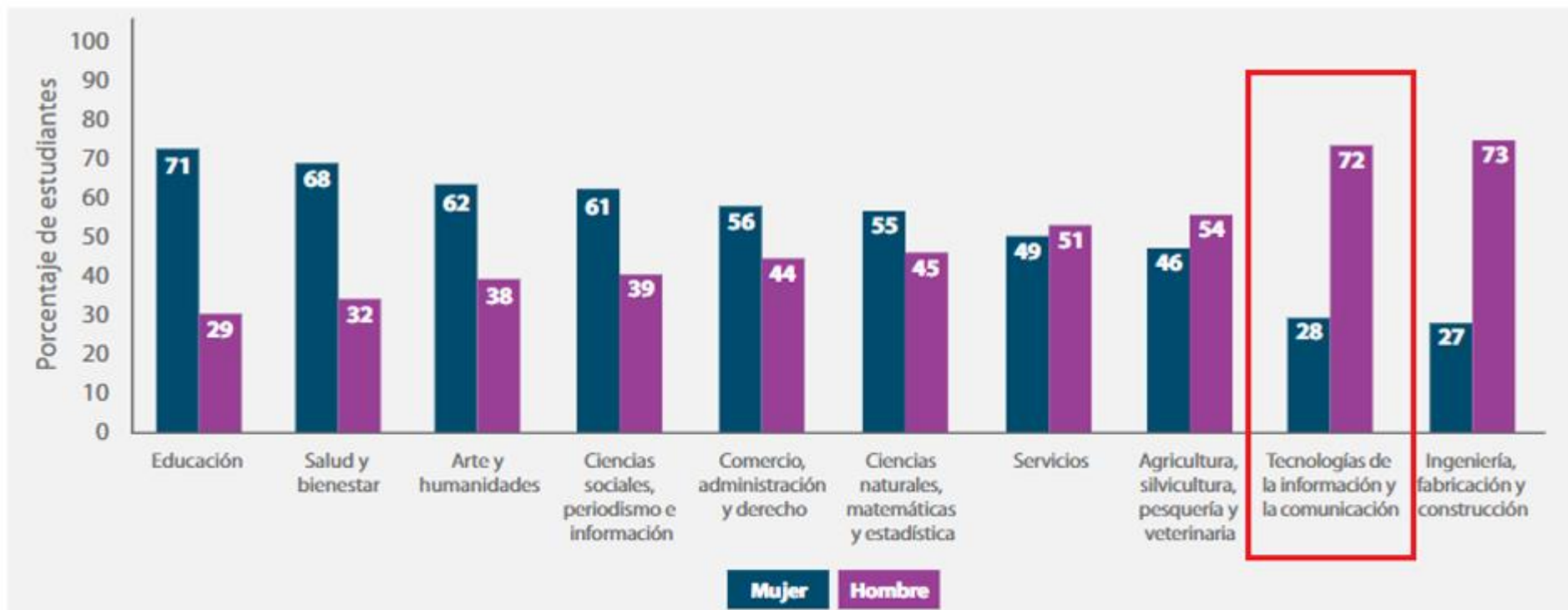
Estrategias de Desarrollo de Capital Humano Global



Brecha de género

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile | Asesoría Técnica Parlamentaria

Figura 1: Proporción de hombre y mujeres inscritos en la educación superior, por campo de estudio, a nivel mundial





Síntesis de brechas de capital humano

Abordando las Brechas de Capital Humano en Chile

Déficit de Talento Digital

Limita el avance tecnológico



Falta de Capacitación Continua

Las habilidades se vuelven obsoletas rápidamente



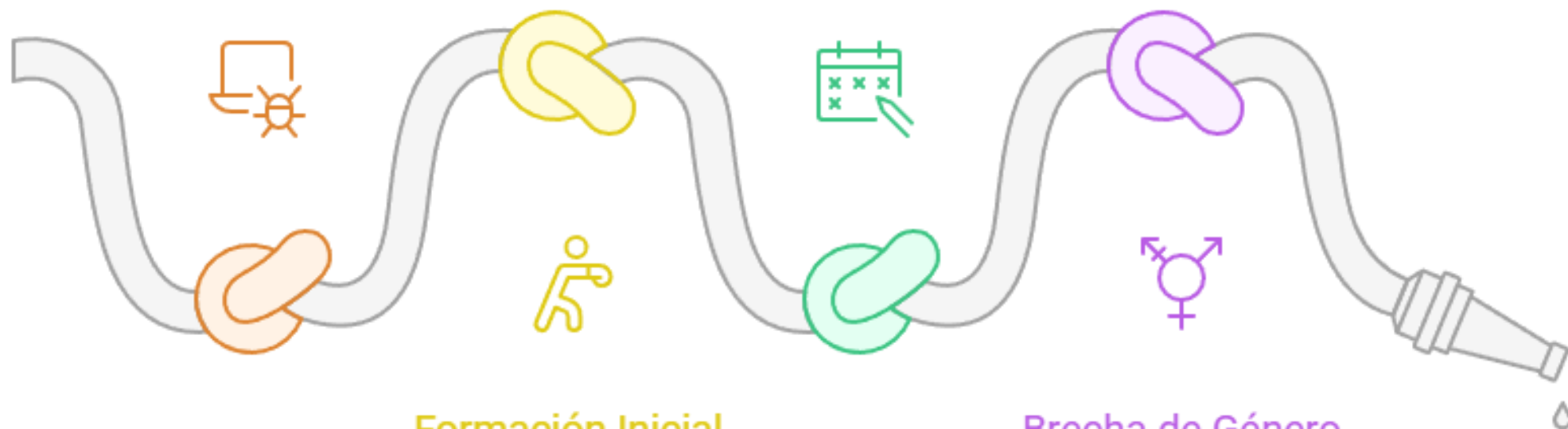
Formación Inicial Insuficiente

Los nuevos trabajadores carecen de habilidades clave



Brecha de Género

Subutilización del talento femenino



Actividad: *“La brecha que más me afecta”*

- Trabajo individual: Cada persona elige una de las cuatro brechas que más le afecta:
 - Déficit de talento digital.
 - Formación inicial insuficiente.
 - Falta de capacitación continua.
 - Brecha de género.
- Discusión en parejas/grupos pequeños: Comparten por qué eligieron esa brecha: “¿Cómo afecta a tu organización o a tu sector? ¿Qué solución rápida se te ocurre para empezar a reducirla?”
- Pedir a 2–3 voluntarios que compartan sus conclusiones.



Superarlas requiere un trabajo coordinado entre Estado, empresas y universidades, con foco en inclusión y actualización constante.

Perspectivas sectoriales

- Las brechas tecnológicas y de capital humano no afectan a todos los sectores por igual.



Agroindustria en el Maule



CONECTIVIDAD RURAL: SIN
INTERNET CONFIABLE NO SE
PUEDE APROVECHAR IOT.



FORMACIÓN PRÁCTICA:
TRABAJADORES NECESITAN
CAPACITACIÓN EN
HERRAMIENTAS DIGITALES
SIMPLES.



ADOPCIÓN EN PYMES:
MUCHAS EMPRESAS
FAMILIARES AÚN OPERAN DE
FORMA TRADICIONAL

Competencias requeridas en agroindustria

- Las competencias más demandadas en el agro 4.0 incluyen:
 - Manejo de **datos e indicadores** (ej: humedad del suelo, trazabilidad).
 - Uso de **sensores y sistemas IoT**.
 - Conocimientos en **sostenibilidad y eficiencia hídrica**.
- Capacidad de interactuar con **software de gestión y dashboards**.

No necesitamos solo ingenieros de software:
necesitamos trabajadores agrícolas
digitalmente alfabetizados

Reconversión laboral

“La digitalización no reemplaza necesariamente a los trabajadores, pero sí transforma sus funciones”.

- Tareas manuales repetitivas se automatizan.
- Surgen nuevos roles: analistas de datos agrícolas, técnicos de drones, operadores de sistemas de riego inteligente.



Los programas de reconversión laboral permiten a los trabajadores asumir nuevas responsabilidades.



Exclusión laboral

Los trabajadores
carecen de
habilidades para
nuevos roles.



Inclusión laboral

Los trabajadores
asumen nuevas
responsabilidades
con éxito.

Formación Dual



Alemania y Suiza han demostrado que este modelo genera egresados listos para el mercado.



Alianzas universidad– empresa

- Ninguna universidad puede formar capital humano 4.0 en aislamiento.
Las alianzas universidad–empresa permiten:
 - Identificar necesidades reales del sector.
 - Diseñar programas de capacitación ajustados.
 - Generar proyectos conjuntos de innovación aplicada.
- 

Síntesis sectorial

- **Competencias digitales básicas** en agro y manufactura.
- **Reconversión laboral** para los trabajadores actuales.
- **Alianzas universidad–empresa** que conecten formación con la práctica.

Si avanzamos en estos tres ejes, podremos acelerar la adopción de Industria 4.0 en Chile y la región.



Estrategias para cerrar brechas



Rol de las políticas públicas

- Inversión en **conectividad rural** (fibra, 5G, satélite).
 - Fondos para **I+D y proyectos de transformación digital**.
 - Regulaciones claras en **ciberseguridad y protección de datos**.
- Ejemplo: programas de CORFO para digitalización de pymes, que han permitido a empresas pequeñas iniciar proyectos de trazabilidad digital.”

Rol del sector privado

- Deben invertir en **proyectos de automatización y digitalización gradual**.
 - Generar espacios de **capacitación para trabajadores**.
 - Involucrarse en **ecosistemas colaborativos** con startups y universidades.
- La clave: entender la innovación no como un gasto, sino como una **inversión en competitividad futura**.

Rol de la cooperación internacional

- Acceso a **fondos internacionales** de innovación y sostenibilidad.
 - Transferencia de **buenas prácticas** desde Europa y Asia.
 - Proyectos conjuntos con organismos como FAO o BID en agroindustria digital.



Colaboración para el Avance Tecnológico

Empresas

Invierten y adoptan tecnologías innovadoras para el crecimiento.

Estado

Impulsa políticas públicas e incentivos para el avance tecnológico.

Academia

Forma talento y genera investigación aplicada para el progreso.



**Avance
Tecnológico**

Conclusiones

- Las brechas tecnológicas y de capital humano son el **principal freno** para la Industria 4.0 en Chile.
- Sin conectividad, inversión y talento, la tecnología no puede escalar.
- Necesitamos avanzar en formación, recapacitación y programas inclusivos.
- Estado, empresas y academia deben trabajar de forma conjunta.

En otras palabras: **no es solo un tema de tecnología, es un tema de personas y coordinación**



Las revoluciones industriales anteriores se midieron por máquinas.
La Industria 4.0 se medirá por **personas capaces de usarlas y adaptarlas.**

La tecnología está disponible, pero si no formamos talento y cerramos las brechas, no podremos aprovecharla.



El verdadero motor de la transformación son ustedes: los trabajadores, emprendedores, investigadores y líderes que decidan dar el salto.



Experiencias y aprendizajes:
cerrando brechas con
tecnología



Fenómenos Climáticos

Predicción de Heladas

Alerta temprana de hasta 12 horas antes de la ocurrencia de una helada.
Indicando además intensidad y duración.

Alerta temprana de otras condiciones de interés para el productor.





Modelos de inferencia temprana de la enfermedad Ojo de Buey basados en la Inteligencia Artificial

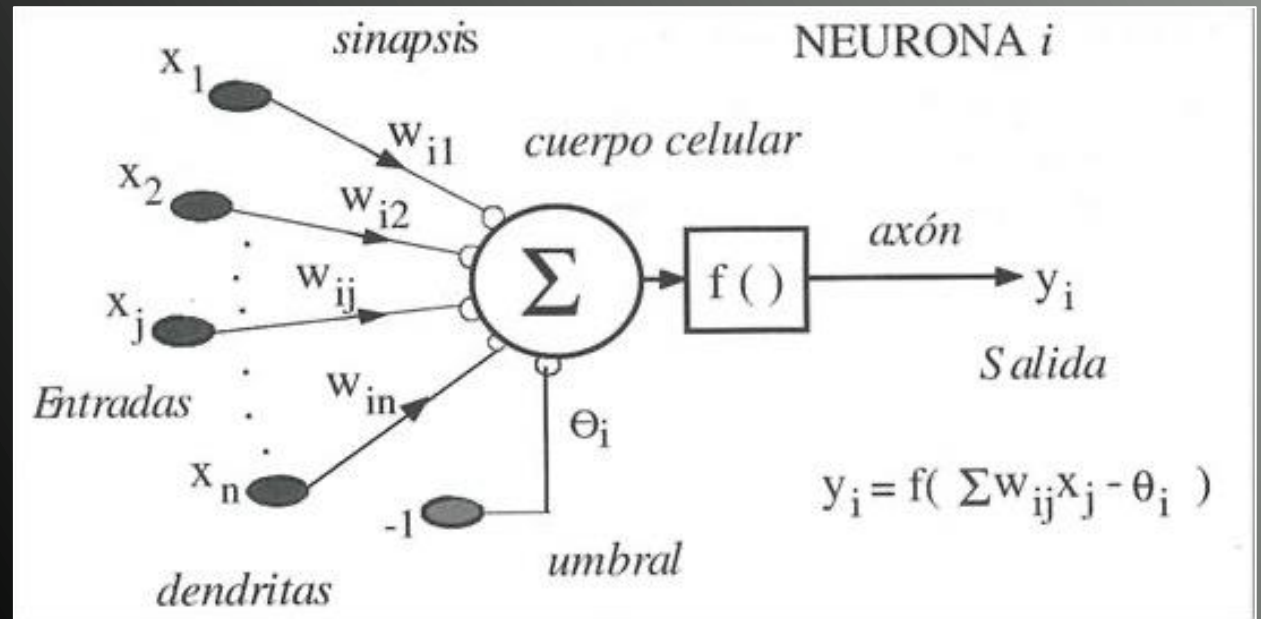
en manzanas de exportación de la
variedad Cripps Pink



Predicción del Rendimiento de Cosecha



Predecir los rendimientos de cosecha de esta manera puede permitir a un agricultor extraer información sobre qué plantar, así como dónde y cuándo plantarlo.





Sistema integrado de control de calidad

Cerezas y arándanos mediante análisis fotográfico e inteligencia artificial



**Sistema de
monitoreo,
detección y
predicción de zonas
susceptibles a
incendios forestales
mediante
inteligencia artificial**



Cerrar brechas no es un gasto, es una
inversión en nuestro futuro.
Quien logre hacerlo antes será más
competitivo, más sostenible y más resiliente.

**Chile y el Maule tienen todo para hacerlo, pero
debemos trabajar juntos.**



Dinámica: *“Construyendo mi hoja de ruta para cerrar brechas”*

- 
- Cada participante piensa una breve descripción de la brecha principal que enfrenta en su organización, junto con una acción clave que podría tomar para abordarla.(ejemplo: "implementar un sistema básico de IoT en los cultivos", "capacitar al personal en análisis de datos", etc.).

Dudas???



Brechas en capacidades tecnológicas y capital humano en Chile

Patricia Möller Acuña, PhD

Universidad Autónoma de Chile

patricia.moller@uautonoma.cl

Septiembre, 2025