

# Investigación Aplicada, Innovación y Tecnología

Arturo Fuentes

Rector

Instituto de Ciencias Tecnológicas CIISA

Experiencia IP CIISA

como beneficiario proyecto CORFO

# Gira 2018 Vertebral

- Gira a Australia y Nueva Zelanda
- 3-15 Octubre 2018
- Rectores y autoridades de IES TP, CNA y Gobierno de Chile
- Visita a Instituciones y Autoridades en Australia y Nueva Zelanda
- 3 días de Conferencia Mundial del World Federation of Colleges and Polytechnics, Melbourne, Australia



# Principales elementos detectados

Estructurales

Relativos a la conformación y evolución del ecosistema ESTP, su articulación, regulación, evaluación de la calidad y pertinencia y financiamiento

Emergentes

Elementos innovadores en contenidos, metodologías, calidad y desafíos emergentes detectados en general



# Buenas Prácticas de Investigación Aplicada/Innovación prospectadas - **Definiciones**

Las universidades tecnológicas e instituciones de Vocational Education and Training (VET), buscan generar **conocimiento** e **innovación**, mayoritariamente de **base tecnológica**, que aporte a la **solución de problemas reales de la industria y sociedad**, y que finalice en un **proceso de innovación**.

**Investigación aplicada:** son trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico (Manual de Frascati, 2002).

**Innovación:** es la introducción (adopción) de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (Manual de Oslo, 2005).

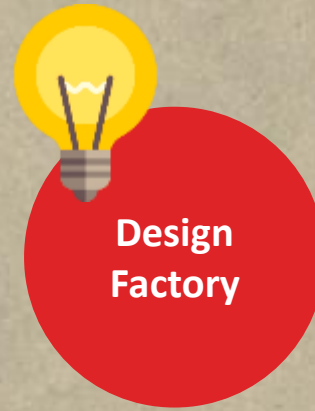
**Tecnología:** es el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico (RAE).



# Buenas Prácticas de Investigación Aplicada/Innovación prospectadas – **Fundamentación**



**VERTEBRAL**



## Waikako Institute of Technology (WINTERC)

Nueva Zelanda



Espacio de co-creación donde los estudiantes, académicos y partners de la industria trabajan juntos para resolver problemas complejos.

Estudiantes aprenden y aplican diversas técnicas de resolución de problemas y pensamiento crítico (15 semanas).

Algunos problemas que han abordado con la metodología DF en Waikako:

### **Consultora en ingeniería OPUS:**

Desafía a los estudiantes para que desarrollen una solución de bajo costo que permita monitorear de manera remota la red abastecedora de agua.

**Midland Trauma Systems:** Esta unidad desarrolla protocolos de prevención de riesgo. Desafía a los estudiantes para que propongan distintas formas/protocolos que permitan disminuir los accidentes causados por el uso inadecuado de las motos Quad en los campos

# Swinburne University

## Advanced Manufacturing Industry Hub 4.0 (Factory of the Future)

**Trabaja con empresas locales** con el fin de fortalecer el capital humano, disponibilizar y acelerar la adopción de nuevas tecnologías 4.0 tales como:

- Inteligencia artificial,
- IoT,
- Automatización inteligente (Smart Robotics) y;
- Realidad virtual (entre otros).



### ¿Cuál es el propósito?

Favorecer el crecimiento e innovación al interior de las empresas.

### Programas

Han creado el programa “Associate Degree in Applied Technologies”, el que permitirá que los estudiantes obtengan habilidades avanzadas en ingeniería y en tecnologías de la información aplicadas a la industria, en un período de 2 años.

Algunos de los contenidos son:

- ✓ Cloud computing,
- ✓ Algoritmos avanzados,
- ✓ Prácticas de manufactura avanzada,
- ✓ Robótica y automatización,
- ✓ Sensores Smart y;
- ✓ Sistemas cyber-físicos, Internet of Things (IoT).



# Holmesglen Institute Centre for Applied Research and Innovation

Este centro tiene como **propósito** colaborar con la industria con el fin de desarrollar soluciones creativas que se ajusten a la solución de los problemas del futuro. Para ello **estudiantes, académicos e industria trabajan de manera colaborativa.**



Changing the way we think about research

...the role of the 'trades' in the development of applied research in TAFE.

**600<sup>+</sup>**

**PROGRAMS TO CHOOSE FROM**

One of the largest TAFEs in Victoria with a comprehensive range of programs across nine study areas.



**LEADING FACILITIES ACROSS 5 CAMPUSES**

\$95 million invested in facilities over the last five years.



**INDUSTRY CONNECTIONS**

Exposure to real world experiences that give students a competitive edge.



**VERTEBRAL**



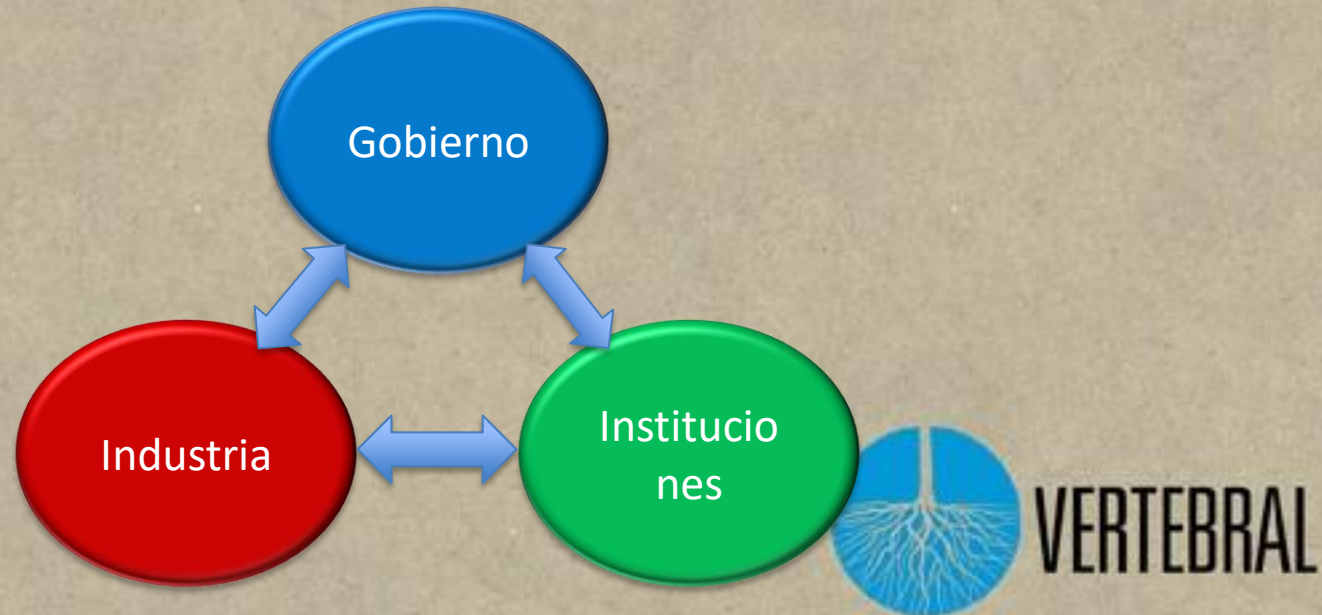
# Brechas detectadas

- Falta de articulación con los sectores productivos y de servicios
- Falta de habilidades tecnológicas requeridas para la industria 4.0
- Falta de habilidades genéricas / socioemocionales
- Emergencia de cursos cortos habilitantes o microgrados. Lifelong learning
- Falta de idioma inglés



# Colaboración público-privada

- Empleadores (ASC/IRC) definen requerimientos para cada ocupación (training packages)
- Empleadores (ASC/IRC) proveen información sobre empleabilidad por región
- Gobierno (Consejo de Ministros) dirige y prioriza financiamiento de estudiantes en programas de alta demanda o estratégicos, y desincentivan los de baja empleabilidad



# Sistema Articulado compuesto por Gobierno, Industria e Instituciones para el desarrollo de carreras y programas TP



- Asesora al gobierno en políticas públicas de educación TP (VET)
- Asesora a ASQA en los estándares de calidad requeridos para instituciones y programas
- Sugiere prioridades y lineamientos para desarrollo de programas (training packages)
- Líderes nombrados por los territorios (regiones)
- Compuesto por representantes de: Empleadores, trabajadores, institutos, estudiantes, público general
- Provee un foro de deliberación sobre tendencias de la industria, determina necesidades y perfiles laborales
- Hay 70, uno para cada industria / sector
- Elabora Training Packages (contienen perfiles de egreso detallados para cada ocupación según requerimientos de la industria, homologación de nombre)
- Elaboran y dictan programas académicos basados en los Training Packages, según lo requerido por la industria, y cumpliendo con el Marco de Cualificaciones (AQF)

- Regulador: Equivalente a la CNA
- Sólo supervisa programas VET



# Training Packages

- Elaborador por las SSO a instancia de los IRC
- Establecen unidades de competencia, tareas a realizar y criterios de evaluación de cada una (evidencia de desempeño práctico y/o evaluación de conocimientos)
- Disponibles para todas las instituciones y estudiantes en forma pública (ver ej: <https://training.gov.au/Training/Details/BSB40515> )
- Instituciones elaboran programas detallados basados en los lineamientos de los Training Packages para cada ocupación laboral, y la evaluación de las habilidades y conocimientos adquiridos



# Brechas detectadas

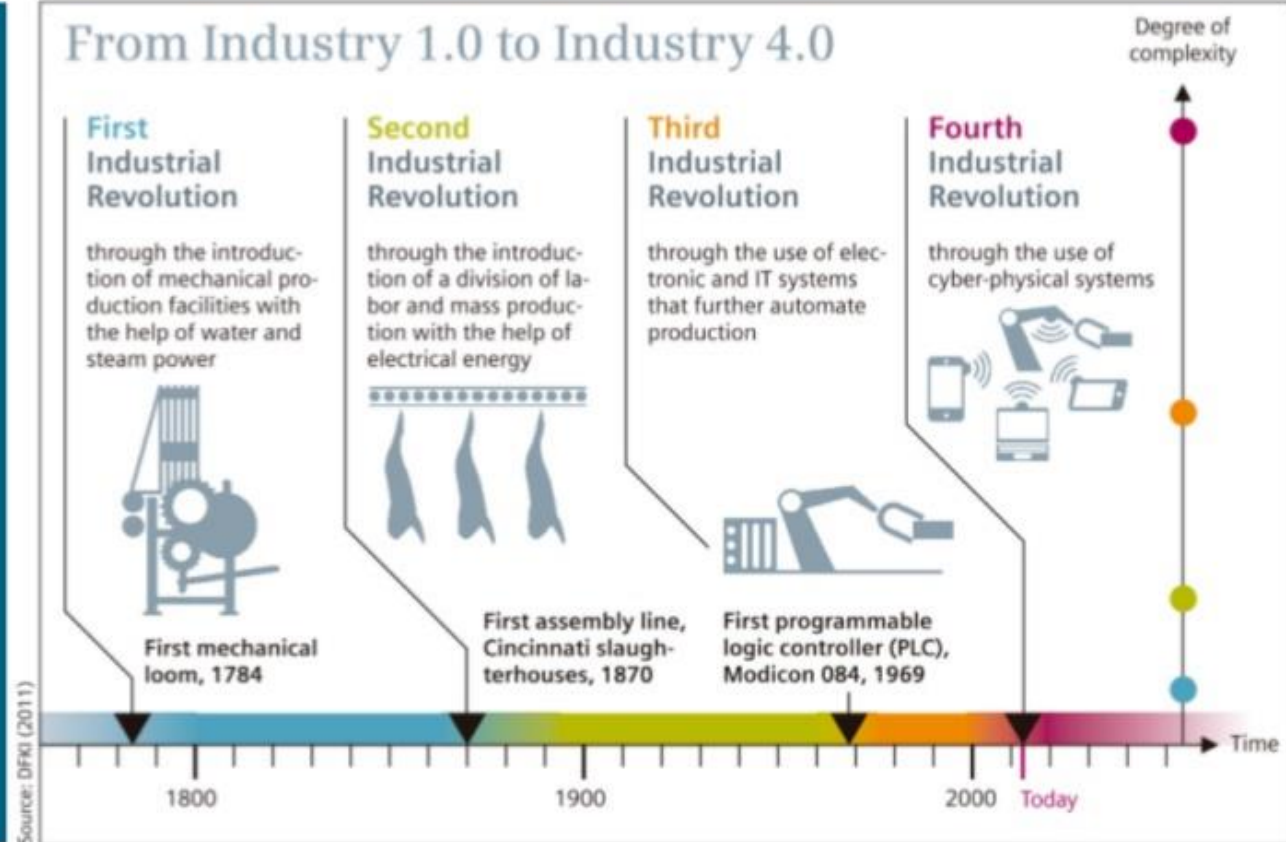
- Falta de articulación con los sectores productivos y de servicios
- Falta de habilidades tecnológicas requeridas para la industria 4.0
- Falta de habilidades genéricas / socioemocionales
- Emergencia de cursos cortos habilitantes o microgrados. Lifelong learning
- Falta de idioma inglés



# What is Industry 4.0?

From the computer to the production line, new technologies are shrinking the time between virtual planning and manufacturing.

## From Industry 1.0 to Industry 4.0





By 2030, **one in three** US workers will need to learn new skills and find work in new occupations

Source: Gartner; McKinsey Global Institute, 2017

**By 2022, artificial intelligence & robots could displace almost 75 million jobs.**

Unrestricted © Siemens Ltd 2018



AU CC Department





From change comes opportunity

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



**However, another  
133 million new roles may  
emerge by 2022.**

**Net gain of  
58m new jobs!**



*The "Siemens Spider" 3D printing mobile robot*

Unrestricted © Siemens Ltd 2018

AU CC Department



## Rising Skill Shortages



We have an increase in employers reporting skills shortages - soaring from: **49%** in 2016 to **75%** in 2018

Unrestricted © Siemens Ltd 2018



AU CC Department

# Potential new jobs as a result of AI

**Trainers:** individuals needed to train robots on how to adapt to humans.

- Empathy trainer
- Personality trainer
- Data hygienist

**Explainers:** individuals needed to explain the technologies (AI) impacts on society.

- Algorithm forensics analyst
- Transparency analyst
- Explainability strategist

**Sustainers:** ensure AI systems are functioning properly.

- Safety engineers
- Context designers

*Note: Nissan recently created a position titled Vehicle design anthropologist.*



# Habilidades S.XXI

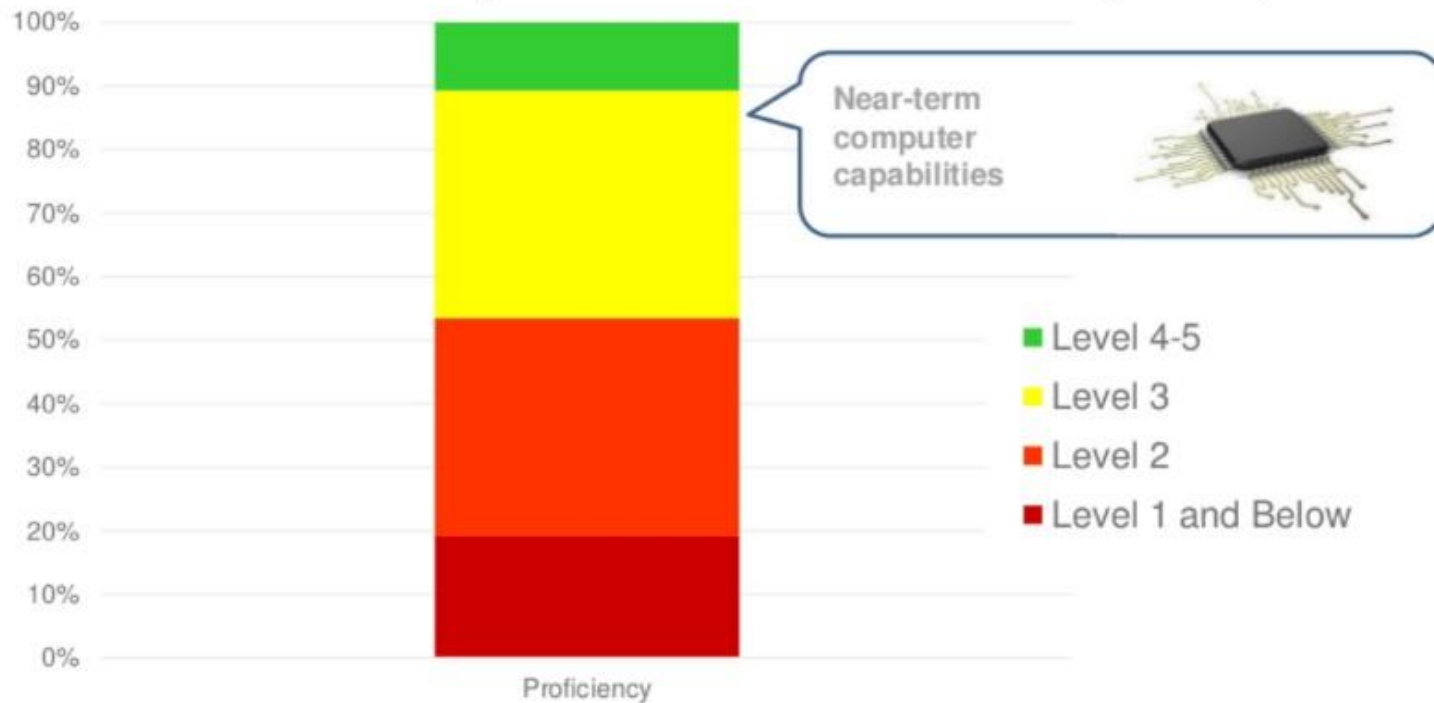
- STEAM :
  - Science
  - Technology
  - Engineering
  - **Arts**
  - Maths
- Habilidades socioemocionales
- Habilidades fundamentales (lectura, escritura, numérica)





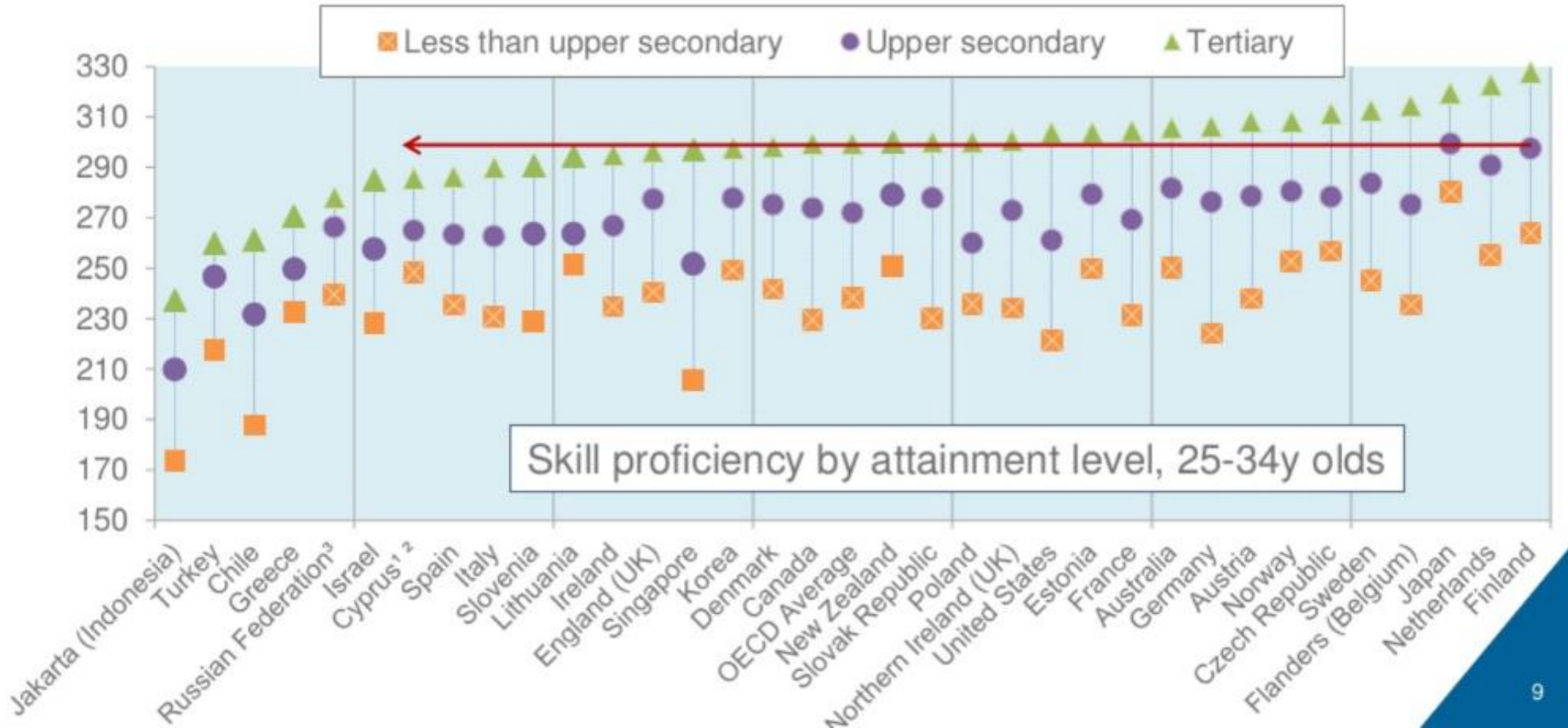
# Humans with low levels of foundation skills will not be able to beat machines

## Adult Literacy Skills in OECD Countries (PIAAC)





# And a tertiary degree is not signalling a skills equivalent across countries





## An example: conscientiousness

### Conscientiousness

#### Achievement orientation

Setting high standards for oneself and working hard to meet them

#### Self-control

Ability to control impulses, delay gratification and maintain concentration

#### Responsibility

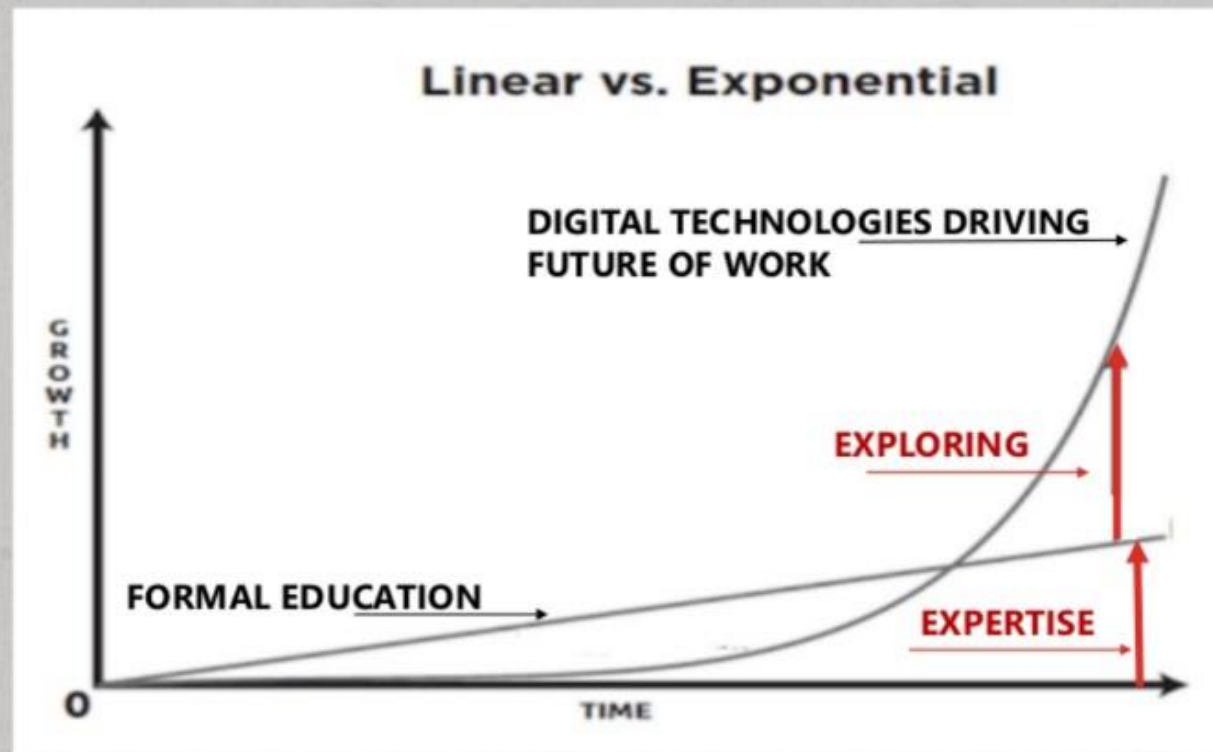
Following through with promises to others

#### Persistence

Persevere in tasks and activities, hard to distract



# HUMAN COMPETITIVE ADVANTAGE





# FUTURE OF LEARNING



Virtual reality cave

UAP exploring  
design capabilities  
using **Virtual Reality**

KNOW  
ING



VERTEBRAL

# LEARNING-BY-EXPLORING



→ Learning as knowledge creation



# THE FUTURE OF LEARNING & TEACHING?

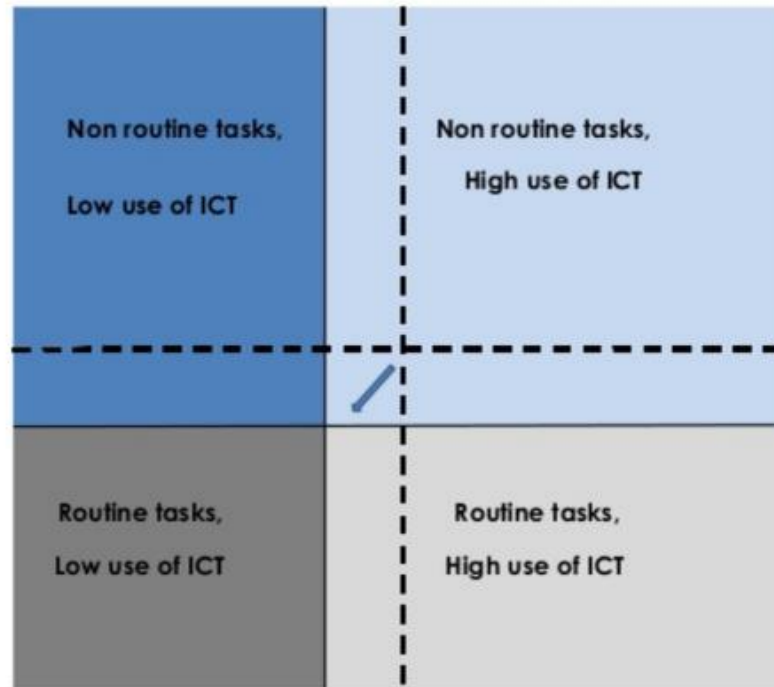
- Create safe spaces to actively explore the edge of technology
- Celebrate curiosity and imagination
- Support risk taking *without* consequences
- Encourage synthesis of disparate ideas
- Reward novel approaches, not just efficient/obvious pathways
- Inspire knowledge creators





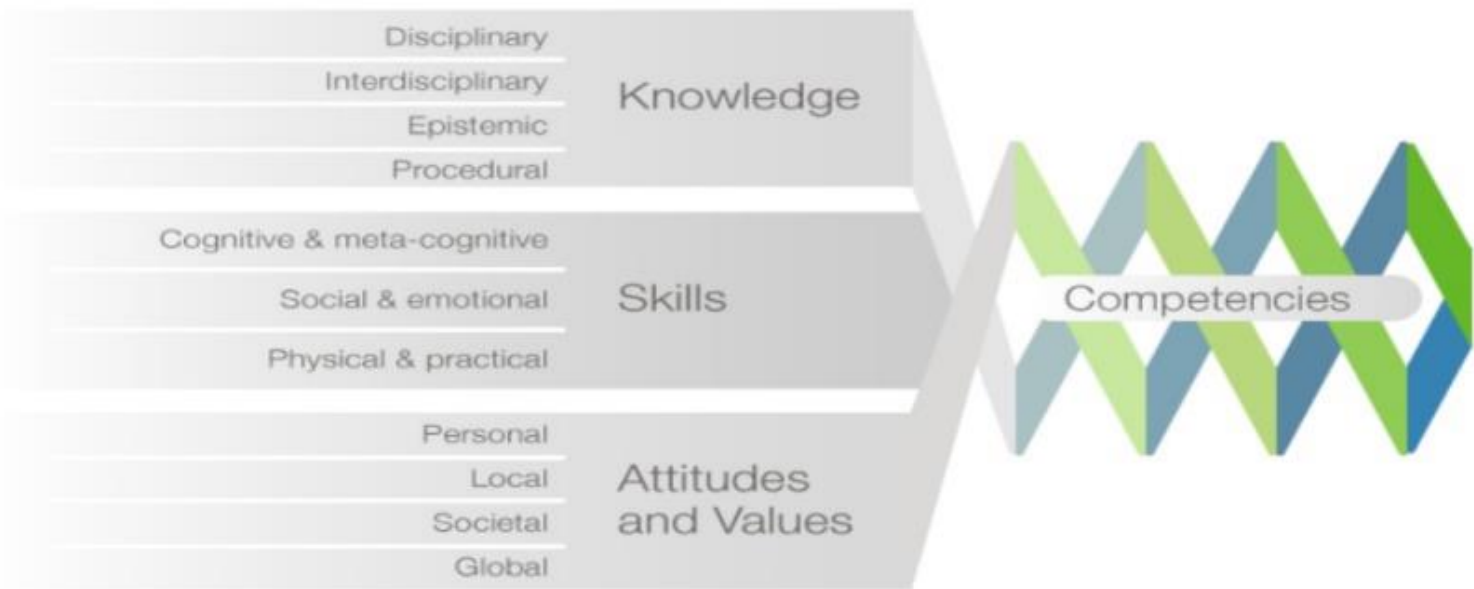
## Two effects of digitalization

---





# Artificial intelligence pushes us to think harder about what it means to be human



# HOW CAN HUMANS THRIVE IN THE FUTURE OF WORK?



→ by being more human at the edge of  
technology



# Brechas detectadas

- Falta de articulación con los sectores productivos y de servicios
- Falta de habilidades tecnológicas requeridas para la industria 4.0
- Falta de habilidades genéricas / socioemocionales
- Emergencia de cursos cortos habilitantes o microgrados. Lifelong learning
- Falta de idioma inglés



## Skills for the 21<sup>st</sup> Century – WEF's categories

Foundational literacies	Competencies	Character qualities
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Literacy</li><li>2. Numeracy</li><li>3. Scientific literacy</li><li>4. ICT literacy</li><li>5. Financial literacy</li><li>6. Cultural + Civic literacy</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>7. Critical thinking/problem solving</li><li>8. Creativity</li><li>9. Communication</li><li>10. Collaboration</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>11. Curiosity</li><li>12. Initiative</li><li>13. Persistence/Grit</li><li>14. Adaptability</li><li>15. Leadership</li><li>16. Social + cultural awareness</li></ol>



## Summary

- Preparing citizens for new ways of learning requires resisting the WEF/21<sup>st</sup> Century skills movement
- Instead should be guided by 5 key issues
  1. Expansive conception of humans (flourishing beings, not efficient labour)
  2. Rigorous conception of skills + expertise (not 'generic skills')
  3. Building blocks: Anchor institutions + communities of trust
  4. Content: life course perspective points to learning dispositions, domains of expertise
  5. Striking a balance => importance of notion of education settlements are various levels involving educators + social partners





# The broken promise

**Figure 9: The hardest skills to find are those that can't be performed by machines**

Q: How difficult, if at all, is it for your organisation to recruit people with these skills or characteristics?

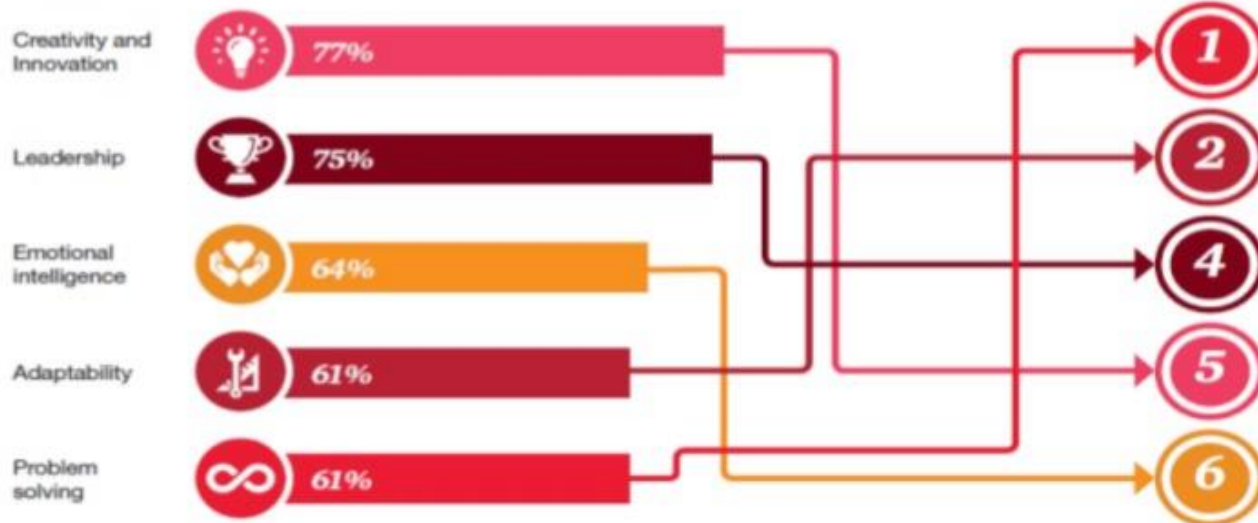
Q: In addition to technical business expertise, how important are the following skills to your organisation?

## Difficulty in recruiting people with skill

Respondents who answered somewhat difficult or very difficult

## Importance of skill

Respondents who answered somewhat important or very important





# The broken promise

## Ernst & Young Removes Degree Classification From Entry Criteria As There's 'No Evidence' University Equals Success

The Huffington Post UK | By Lucy Sheaff | Updated: 21/09/2015 08:58 BST



101k 27305 5338 210 93

Like Share Tweet + Share Comment

Ernst & Young, one of the UK's biggest graduate recruiters, has announced it will be removing the degree classification from its entry criteria, saying there is "no evidence" success at university correlates with achievement in later life.

The accountancy firm is scrapping its policy of requiring a 2:1 and the equivalent of three B grades at A-level in order to open opportunities for talented individuals "regardless of their background".

Maggie Stilwell, EY's managing partner for talent, said the company would use online assessments to judge the potential of applicants.

"Academic qualifications will still be taken into account and indeed remain an

ADVERTISEMENT

BlueworksLive

Team-based process modeling

A cloud application that's simple enough for everyone in your company to use.

Learn more



# Brechas detectadas

- Falta de articulación con los sectores productivos y de servicios
- Falta de habilidades tecnológicas requeridas para la industria 4.0
- Falta de habilidades genéricas / socioemocionales
- Emergencia de cursos cortos habilitantes o microgrados. Lifelong learning
- Falta de idioma inglés



## Major dimensions of strategic transformations (Responding to Emerging Challenges)

### Innovative TVET

- Developing TVET School as innovative hub

### Life Long TVET

- School to work and work to school

### Greening TVET

- Developing TVET school as green school to combat climatic change

### STEAMING TVET

- Integrating STEAM and entrepreneurial learning in school curriculum

### Inclusive TVET

- Providing access to skill development to all disadvantages group and communities

# Macrotendencias

- Globalización, multiculturalismo y pérdida de identidad
- Conciencia de sustentabilidad y ecología
- Avances tecnológicos e hiperconectividad
- Ciclos económicos marcados y creciente desigualdad
- Nuevas formas de negocios y de trabajar (on / off)

Ciudadanos preparados humana y tecnológicamente, tomadores de decisiones, en constante perfeccionamiento y desafío intelectual





VERTEBRAL



## Technology Will Impact Work..

- 30-40% of all current work will be impacted by one or more of these technologies
- Some jobs will disappear, new jobs will emerge
- Some workers with low level cognitive skills will not find work
- We will all have to dance with robots and share our intelligence with machines





# The New Economy is the Gig Economy

- 20% of the Australian workforce are in the gig economy – in Canada and the UK this figure is approaching 40%
- Gig economy growing 12x faster than formal employment in Canada
- The UK has zero hours contracts...
- Many millennials and iGen's do not intend to pursue full time work – looking for work : life balance



**VERTEBRAL**

**Secure New Markets**

**Reimagine Business Processes**

**Refining and Strengthening their Value Proposition**

**Hyperscale Platforms for Global Reach**

**Unconstrain Supply of Learning Supports**



**VERTEBRAL**

# 6 Big Implications

- Flexibility is key – modular, stackable, on-demand learning
- Assessment anytime, anywhere – assessment is the key to the skills agenda
- Think glocal – faculty, learning and assessment are global resources offered locally and local resources offered globally
- Learner mobility is key - its not your job to “capture” students, it’s your job to enable them
- Programs have structure but the learner needs to be able to codesign their own program
- Collaboration not competition is the key to all of our futures



## As long as..

- They don't try to become universities – don't lose sight of the mission
- They stay closely connected to their communities and their challenges
- They think “laddering” from apprenticeship to applied doctoral degrees and everything in between
- They become more and more flexible – more and more uber-learning organizations and less rigid
- They stay closely connected to firms, organizations and social networks in their jurisdiction
- They rethink quality in terms of “fit for purpose” as opposed to the “mythical beast”
- They are fun – learning is supposed to be fun!



# Mensajes destacados

- Las habilidades básicas (lectura, escritura, numérica, socioemocionales) serán muy importantes en el futuro
- La revolución 4.0 requerirá profesionales con amplias y nuevas habilidades a la vez que la capacidad de actualizar sus conocimientos específicos en forma frecuente
- La educación y aprendizaje continuo mediante el uso de nuevas tecnologías será una realidad cada vez más frecuente



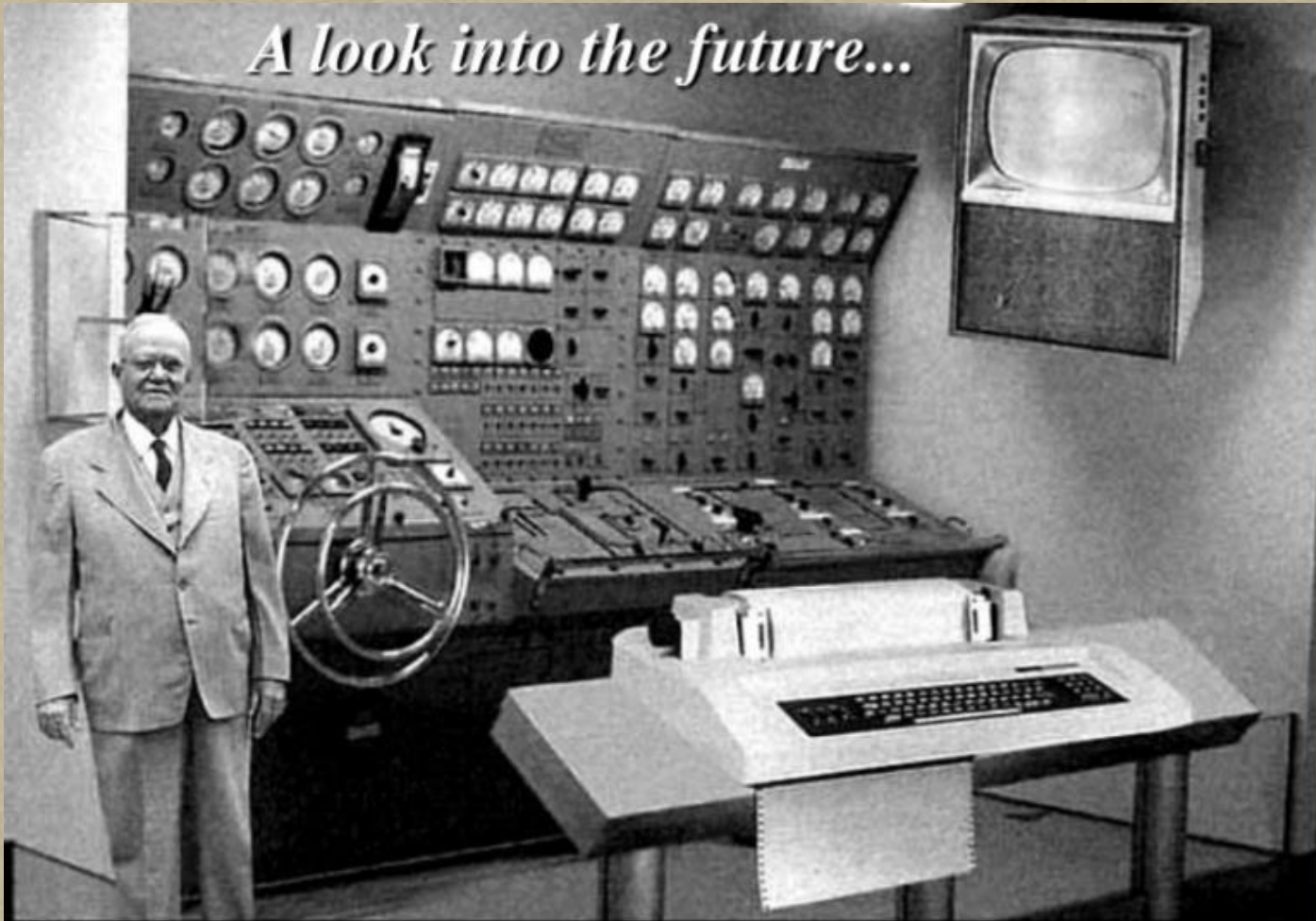
# Brechas detectadas

- Falta de articulación con los sectores productivos y de servicios
- Falta de habilidades genéricas / socioemocionales
- Emergencia de cursos cortos habilitantes o microgrados. Lifelong learning
- Falta de habilidades tecnológicas requeridas para la industria 4.0
- Falta de idioma inglés





*A look into the future...*



**Humanity will  
change more  
in the next 20  
years than in  
all of human  
history**



PimaCommunityCollege

Students**First.**



**VERTEBRAL**



# Hoja de Ruta Ciisa

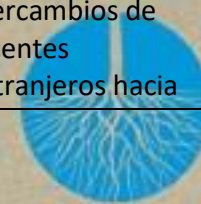
Brechas Institucionales	Prácticas internacionales destacadas e instituciones asociadas	Objetivo de la hoja de ruta, actividades, etapas, plazos	Recursos institucionales a disposición	Resultados esperados	Indicadores, metas, plazos, medios de verificación
Falta de articulación con los sectores productivos y de servicios	Articulación institucionalizada con los sectores productivos en base a los requerimientos de las ocupaciones, que permite definir perfiles de egreso por carrera en base al marco de cualificaciones	Avanzar en convocatoria para construir el marco de cualificaciones TP (MCTP) Convocar a la industria, IES y gobierno en la necesidad de perfiles de egreso por carrera y programa en línea con el MCTP	Convocatoria a reuniones y focus a empleadores, autoridades y expertos Alimentación del MC en base a requerimientos de la industria Participación en redes de colaboración para consensuar resultados amplios	Marco de Cualificaciones poblado e implementado Perfiles de egreso definidos por carreras y programa desde la industria para todas las IES	% de carreras incorporadas en el MCTP % carreras con perfiles de egreso definidos para las IES desde la industria
Falta de habilidades tecnológicas requeridas para la industria 4.0	Detección e incorporación de habilidades y conocimientos relevantes para la industria 4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar y actualizar currículos con contenidos necesarios para la industria 4.0</li> <li>• Enfoque en herramientas de AI que el estudiante debe dominar</li> </ul>	Levantamiento de habilidades requeridas a través de consulta a empleadores y expertos Incorporación en programas a través del desarrollo curricular y traducción formativa	Actualización de mallas y contenidos de programas, en línea con los requerimientos de la industria	Mallas actualizadas Disminución de brecha detectada en base a encuestas anuales
Falta de habilidades genéricas / socioemocionales	Detección e incorporación de habilidades genéricas que permiten potenciar lo humano	Detectar e incorporar en el currículo habilidades genéricas y socioemocionales necesarias para la industria 4.0	Levantamiento de habilidades requeridas a través de consulta a empleadores y expertos Incorporación en programas a través del	Actualización de mallas, contenidos y experiencias de aprendizaje en línea con los	Mallas actualizadas Disminución de brecha detectada en base a

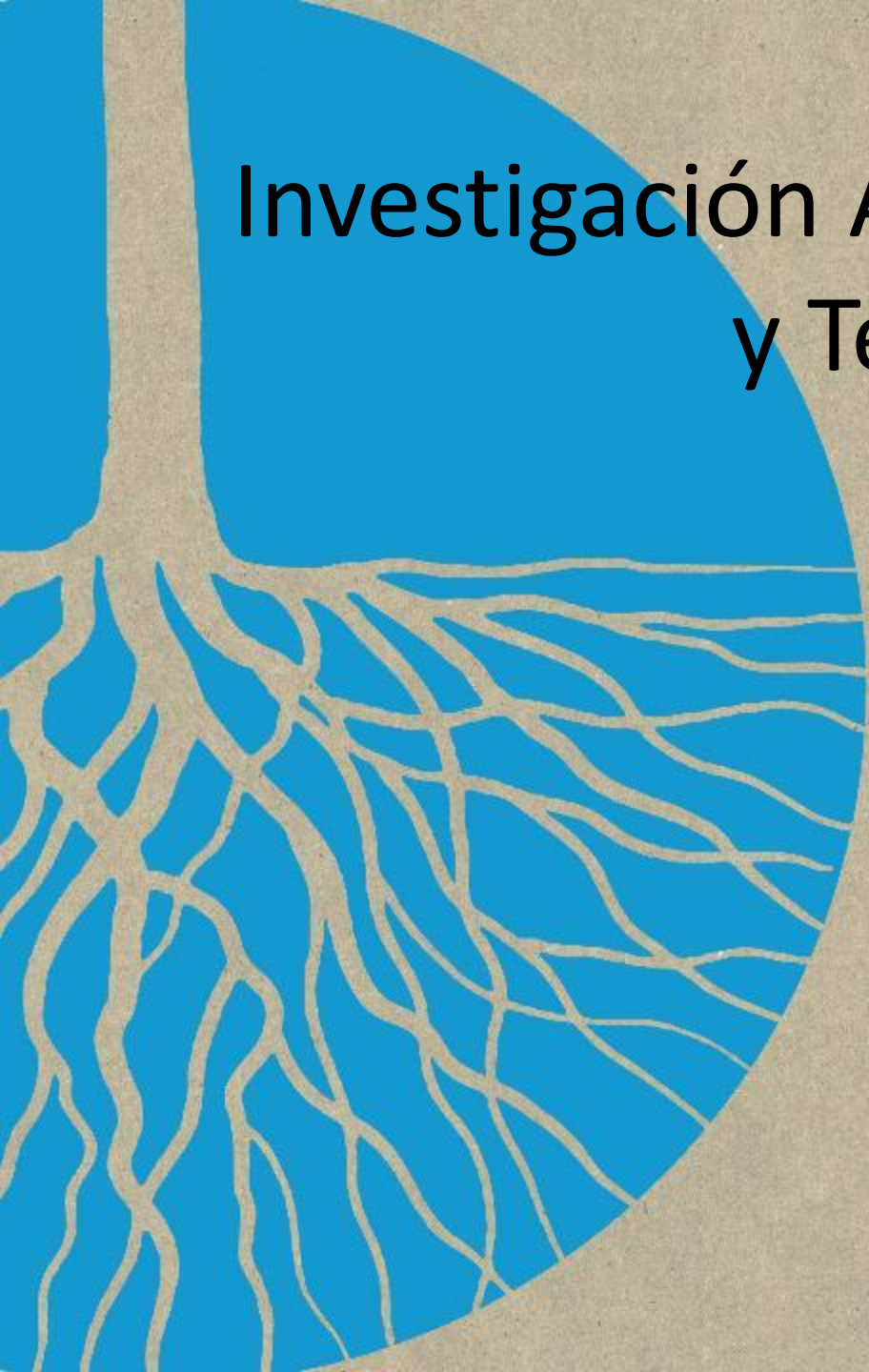


**VERTEBRAL**

# Hoja de Ruta Ciisa

Brechas Institucionales	Prácticas internacionales destacadas e instituciones asociadas	Objetivo de la hoja de ruta, actividades, etapas, plazos	Recursos institucionales a disposición	Resultados esperados	Indicadores, metas, plazos, medios de verificación
Emergencia de cursos cortos habilitantes o microgrados. Lifelong learning (Unesco)	Dictación de cursos cortos habilitantes para desempeño en posiciones requeridas por la industria 4.0 (ejemplo ciberseguridad en BoxHill Institute, degree en Applied Technologies en Swinburne University).	<p>Detección e implementación de cursos y programas de habilidades específicas y transversales.</p> <p>Ejemplos: bases de programación y “coding”.</p> <p>Carreras y Diplomados en Ciberseguridad</p> <p>Key Pillars: Program, Script, Network Admin</p>	Levantamiento de necesidades y desarrollo de programas y cursos cortos de educación continua tanto para especialistas tecnológicos TI como para formación de profesionales no TI	Programas implementados y funcionando	Satisfacción de estudiantes y egresados respecto a relevancia y calidad de los aprendizajes Progresión profesional de egresados
Falta de idioma inglés	Inglés como herramienta esencial para adquirir, comprender, implementar y difundir últimas tecnologías y metodologías actualizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento de la enseñanza del inglés para estudiantes con enfoque práctico y relevante, transversal a las asignaturas</li> <li>• Implementación de cursos de inglés a funcionarios y docentes</li> <li>• Enfoque en la aprobación de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dedicación de docentes del departamento de inglés</li> <li>• Implementación de convenios de colaboraciones con instituciones especialistas en la enseñanza del idioma (British Council /</li> </ul>	Aumento del n° de estudiantes, docentes y administrativos aprobados en certificaciones internacionales de inglés Intercambios de docentes (extranjeros hacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de certificaciones internacionales</li> <li>• Intercambio de docentes</li> <li>• Satisfacción de empleadores y estudiantes</li> </ul>





# Investigación Aplicada, Innovación y Tecnología

Arturo Fuentes

Rector

Instituto de Ciencias Tecnológicas CIISA

Experiencia IP CIISA

como beneficiario proyecto CORFO