

Transferencia Tecnológica Efectiva: Nuevos esquemas para orientar a las naciones hacia el desarrollo.

Marcos Zúñiga
Director de Postgrado
Universidad Técnica Federico Santa María
Chile

Índice

1. Contexto

1.1 Industria e I+D en Chile

1.2 La UTFSM

2. Formación para la Transferencia Tecnológica

2.1 Memorias Multidisciplinarias

2.2 Magíster en Ingeniería Aplicada

2.3 Doctorado en Ingeniería Aplicada

3. Modelo de Transferencia Tecnológica Efectiva

3.1 Cultura académica

4. Desafíos Futuros

1. Contexto

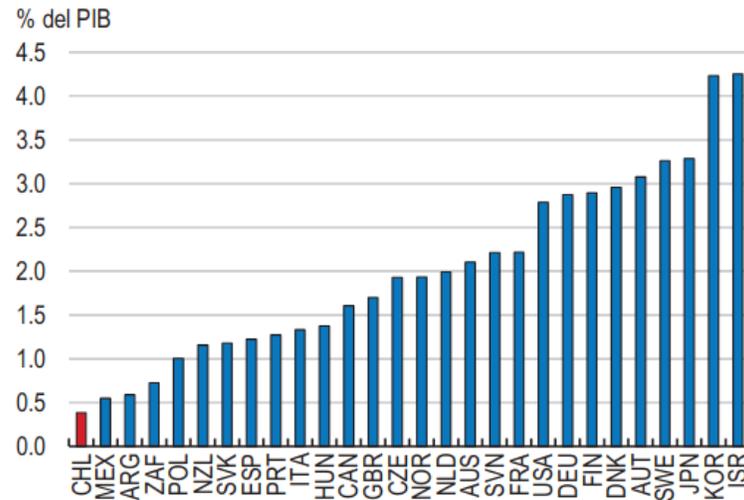
- Financiamiento CORFO Chile para mejoramiento en Innovación en las Universidades.
- Chile y economía del conocimiento.
- Vinculación efectiva de la UTFSM con la sociedad.
- Nuevos ingenieros con capacidades de desarrollo tecnológico.
- Dotar a la industria chilena con capacidades I+D.
- Nuevo esquema de Transferencia Tecnológica Efectiva UTFSM.

1.1 Industria e I+D en Chile

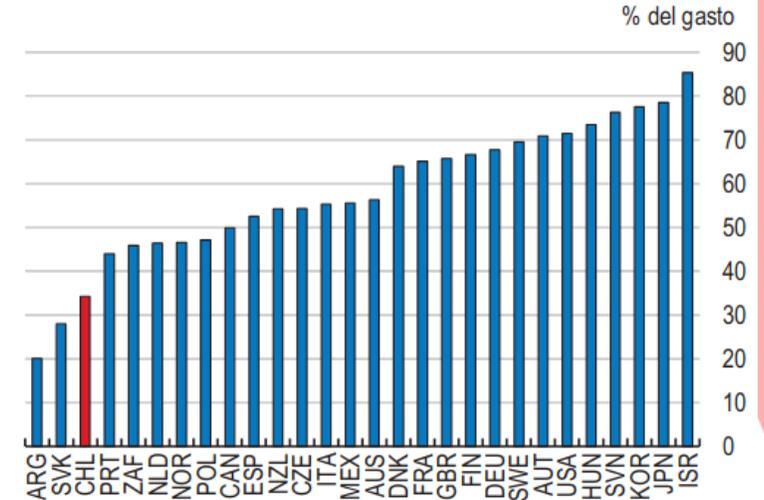
- Industria basada en:
 - **Sector primario:** extracción (minería, silviagropecuario): ~ 14% PIB
 - **Sector secundario:** manufactura: ~ 18% PIB
 - **Sector terciario:** servicios: ~ 58% PIB
 - Economía poco robusta, precariedad del empleo, desigualdad.
- Sector de la economía del conocimiento: ~3% PIB
 - Países OCDE promedian 6%
 - Irlanda (11,2%), Corea del Sur (9.6%).
- Inversión en ciencia, tecnología e innovación: ~0.35% PIB
 - Promedio OCDE: 2.4%

I+D en Chile

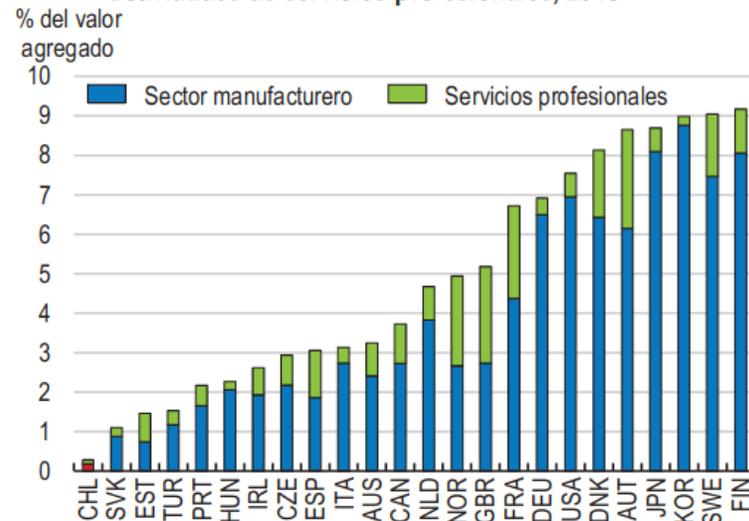
A. Gasto bruto en I+D, 2015¹



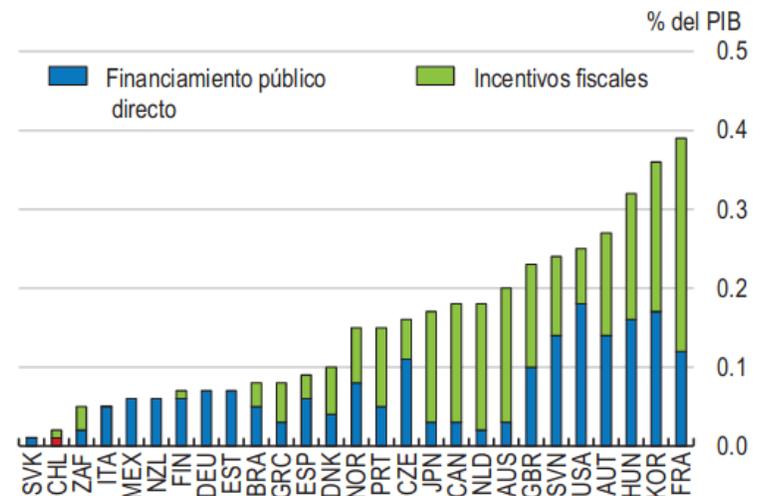
B. Gasto empresarial con respecto al gasto total en I+D, 2015¹



C. I+D en el sector manufacturero y en las actividades de servicios profesionales, 2015¹



D. Apoyo del gobierno a la I+D empresarial, 2014¹



Fuente: OCDE (2017), bases de datos de cuentas nacionales y estadísticas de investigación y desarrollo.

1.2 La UTFSM

- **Universidad técnica:** Universidad privada de rol público. Mayor universidad de ingeniería en Chile; forma ingenieros y técnicos.
- ~20.000 estudiantes de ingeniería
- ~1.000 estudiantes de postgrado
- Todos los doctorados y postgrados científicos acreditados.
- Fortaleza en formación técnica, capacidades de desarrollo tecnológico.
- Investigación básica y aplicada.
- Modelo educativo incorpora competencias transversales:
 - *El sello:* resolución de problemas, compromiso con la calidad.
 - *El legado:* responsabilidad social y ética (fundacional).
 - *El futuro:* i+e (com. efectiva, trabajo en equipo, liderazgo, ...).

1.2 La UTFSM

- *13 ingenierías (Civil, Ambiental, Eléctrica, Electrónica, Industrial, Informática, Matemática, Mecánica, Metalúrgica, Química, Telemática, Comercial, Diseño de Productos) y Arquitectura.*
- *8 doctorados (4 en ciencias y 4 en ingeniería); 12 magíster científicos;*
- *6 magíster profesionales.*



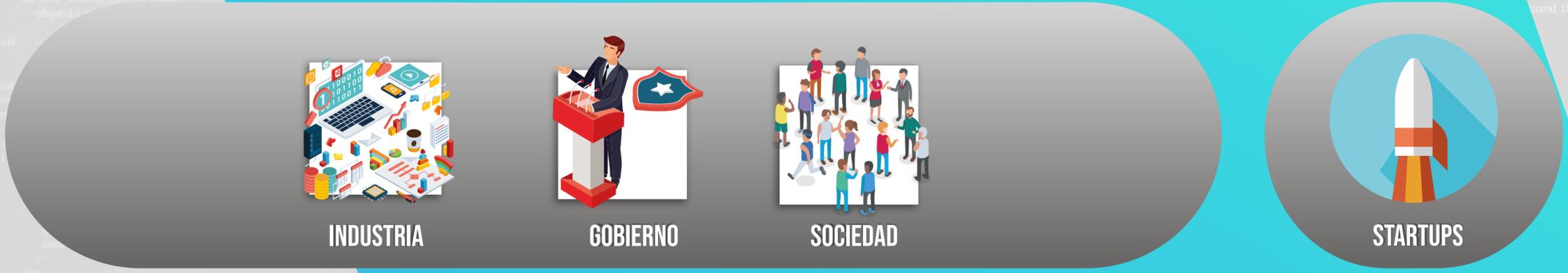
2. Formación para la Transferencia Tecnológica

FORMACIÓN CONTINUA PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA:

- **STEM para Cursos de Introducción a la Ingeniería:** fomenta interdisciplinariedad, creatividad, comunicación efectiva y trabajo en equipo.
- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para cursos técnicos:** La UTFSM está propendiendo a convertir metodológicamente a cursos técnicos de las distintas carreras a ABP aplicado a problemáticas reales; desarrolla comunicación efectiva, trabajo en equipo, liderazgo, innovación, capacidad de resolución de problemas, responsabilidad social y ética, entre otros. ***No separar desarrollo de competencias transversales de las técnicas.***
- **Memorias Multidisciplinarias:** Último año de ingeniería y arquitectura.
- **Magíster en Ingeniería Aplicada.**
- **Doctorado en Ingeniería Aplicada.**

PROGRAMA MEMORIAS MULTIDISCIPLINARIAS

PROPUESTA DE VALOR



VINCULACIÓN CON EL MEDIO

PROGRAMA MEMORIAS MULTIDISCIPLINARIAS

FORMACIÓN



SEMESTRE I

TANSVERSAL 1

TRABAJO EN EQUIPO Y LIDERAZGO
CONDUCTA EMPRENDEDORA
COMUNICACIÓN ORAL
COMUNICACIÓN ESCRITA 1

INNOVACIÓN

MODELO DE NEGOCIOS
DESIGN THINKING
SCRUM
VIGILANCIA TECNOLÓGICA

TALLER MEMORIA MULTIDISCIPLINARIA I

SEMESTRE II

TANSVERSAL 2

NEGOCIACIÓN
RESPONSABILIDAD SOCIAL
PRESENTACIONES EFECTIVAS
COMUNICACIÓN ESCRITA 2

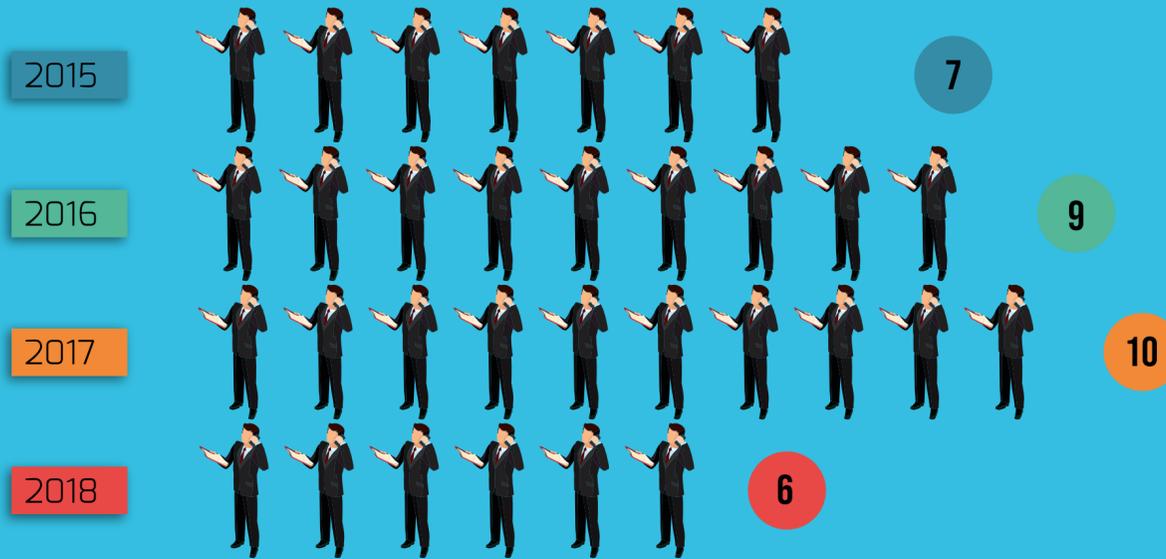
EMPRENDIMIENTO

CREACIÓN DE START-UPS
PLAN DE NEGOCIOS
PATENTAMIENTO
MARKETING

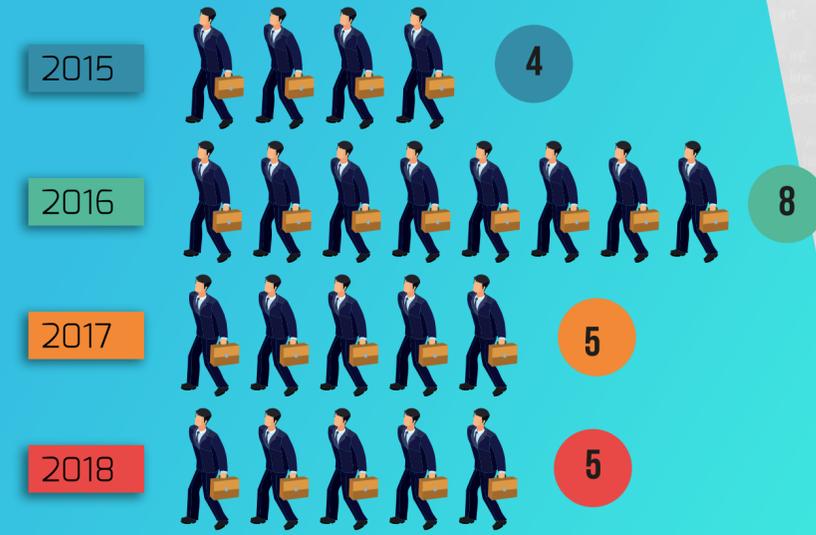
TALLER MEMORIA MULTIDISCIPLINARIA II

RESULTADOS PROGRAMA MEMORIAS MULTIDISCIPLINARIAS

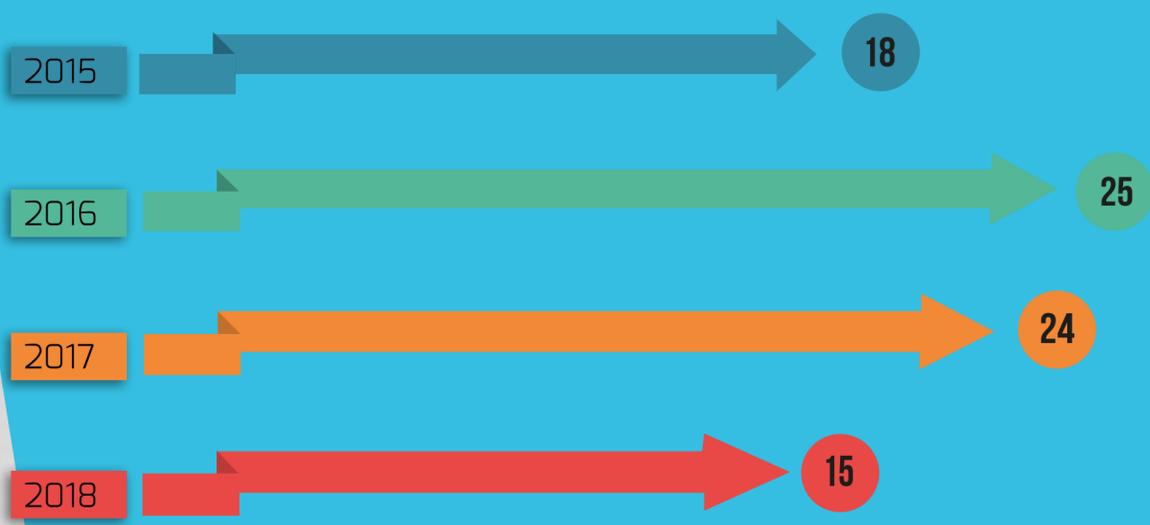
CARRERAS



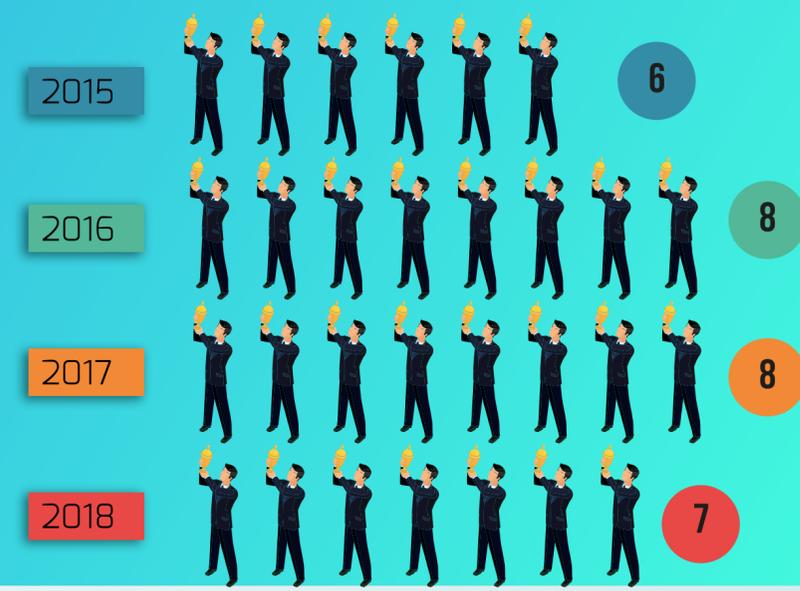
EMPRESAS



ESTUDIANTES



DESAFÍOS



FORMACIÓN

HERRAMIENTAS DE ING APLICADA

APLICACIÓN

PROYECTO DE TESIS

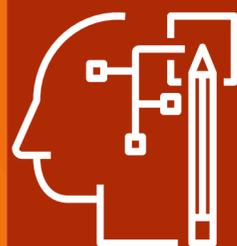
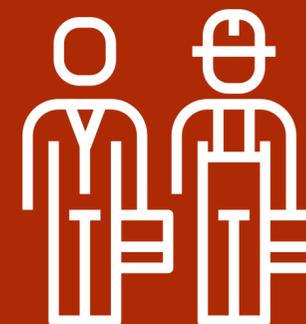


MICROMALLA
GESTIÓN DE
PROYECTOS
10SCT-CHILE



MICROMALLA
ELECTIVO
N°1
10SCT-CHILE

TESIS
21SCT-CHILE



MICROMALLA
INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA
10SCT-CHILE



MICROMALLA
ELECTIVO
N°2
10SCT-CHILE

SEMESTRE I

SEMESTRE II

SEMESTRE III

MICROMALLAS A LA FECHA

Magíster en Ingeniería Aplicada

Nº	DEPARTAMENTO	MICROMALLA	ACADÉMICO EXPERTO	TIPO
1	IDP	DESARROLLO DE PRODUCTOS COMPLEJOS EN EQUIPOS MULTIDISCIPLINARIOS	CHRISTOPHER NIKULIN	FIJA
2	IND	EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS	CRISTÓBAL FERNÁNDEZ	FIJA
3	ELO	SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN – CIBERSEGURIDAD	NICOLÁS JARA	FLEXIBLE
4	DIMM	PROCESOS METALÚRGICOS SUSTENTABLES	JESÚS CASAS	FLEXIBLE
5	DIMM	SELECCIÓN DE MATERIALES PARA PROCESOS SOSTENIBLES	CLAUDIO AGUILAR	FLEXIBLE
6	INF	CIENCIA DE DATOS	CARLOS CASTRO	FLEXIBLE
7	INF	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y TICS PARA LA EDUCACIÓN	CARLOS CASTRO	FLEXIBLE
8	INF	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	CARLOS CASTRO	FLEXIBLE
9	INF	GESTIÓN DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	CARLOS CASTRO	FLEXIBLE
10	INF	GESTIÓN POR PROCESOS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	CARLOS CASTRO	FLEXIBLE
11	ARQ	DISEÑO Y MANUFACTURA AVANZADA: HACIA LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 4.0	FRANCISCO VALDÉS	FLEXIBLE
12	MEC	INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN NUMÉRICA EN MECÁNICA DE FLUIDOS Y TRANSFERENCIA DE CALOR APLICADA A PROBLEMAS INDUSTRIALES	OLIVIER SKURTYS	FLEXIBLE
13	DEEHH	ÉTICA, EMPRESA Y LIDERAZGO	-	FLEXIBLE
14	DEEHH	COMUNICACIÓN PROFESIONAL	-	FLEXIBLE

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El **Doctorado en Ingeniería Aplicada** busca potenciar la **transferencia tecnológica** a través del desarrollo de capacidades para la resolución de **problemáticas reales** de la **industria** y la **sociedad**, las que se encuentran en la **frontera del conocimiento**, impulsando así el desarrollo de la nueva industria I+D+i.



► MODO DE INGRESO

Ingreso **A**

Presentando un **desafío** junto a una **empresa**.



Ingreso **B**

Ingreso **B**

Presentando **interés** por un de los desafíos **propuestos por empresas** a la universidad, entidad que comunicará a ambos actores.



▶ PLAN DE ESTUDIOS

Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI
Seminario Investigación I	Seminario Investigación II	Asignatura Electiva* I	Asignatura Electiva* II		
Tesis		Tesis		Tesis	

ESTRUCURA DE GUÍA DE TESIS



**Co-Director
Empresa**



**Estudiante de
Doctorado**



**Director
UTFSM**

CORRECCIONES CONJUNTAS



**Inicio
Tesis**

Revisión de hitos junto a Director y Co-director semestralmente



**Resolución
de Desafío**

HITOS ENTREGABLES

▶ RESULTADOS

14



total de
empresas
interesadas
en el programa

7



empresas
en proceso de
admisión
2018 y 2019

4



empresas
en proceso de firma
Convenio Marco
2018

4



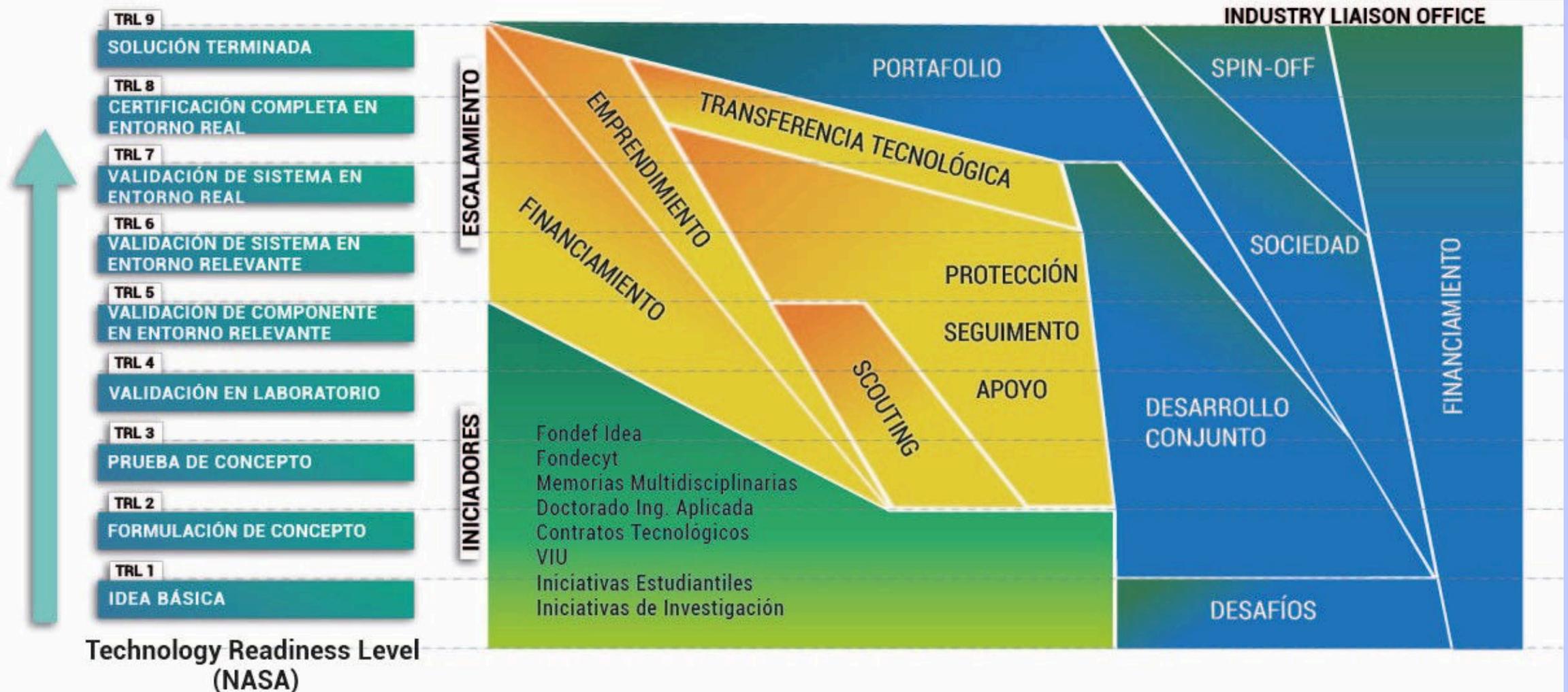
estudiantes
admitidos
2018

5



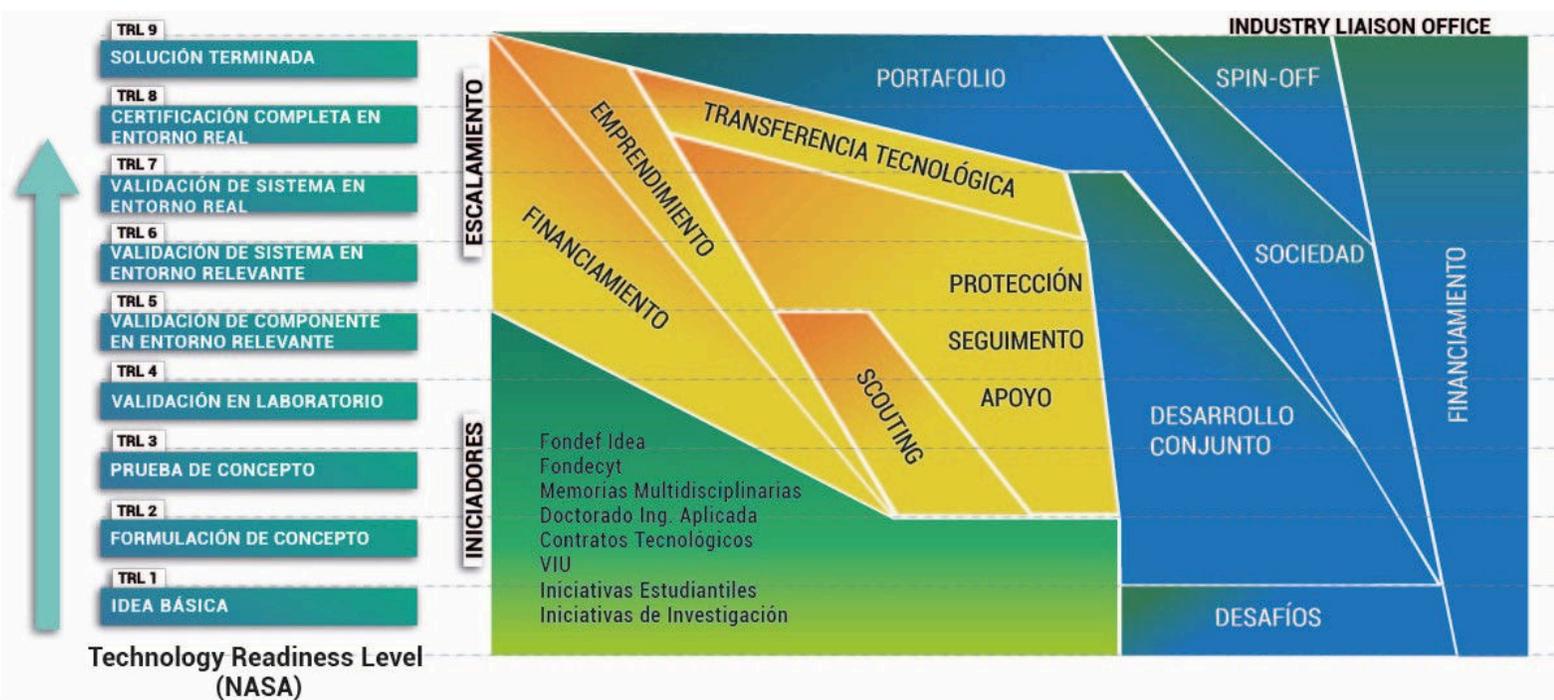
estudiantes
en proceso
de admisión
2019

3. Modelo de Transferencia Tecnológica Efectiva



Transferencia Tecnológica

- **Evaluación TRL de proyectos:** permite identificar la interacción que requiere con la institución y cómo cada proyecto puede ser apoyado (procesos).
- **Amarillo:** estructuras internas para apoyo, ligadas a capacidades institucionales.



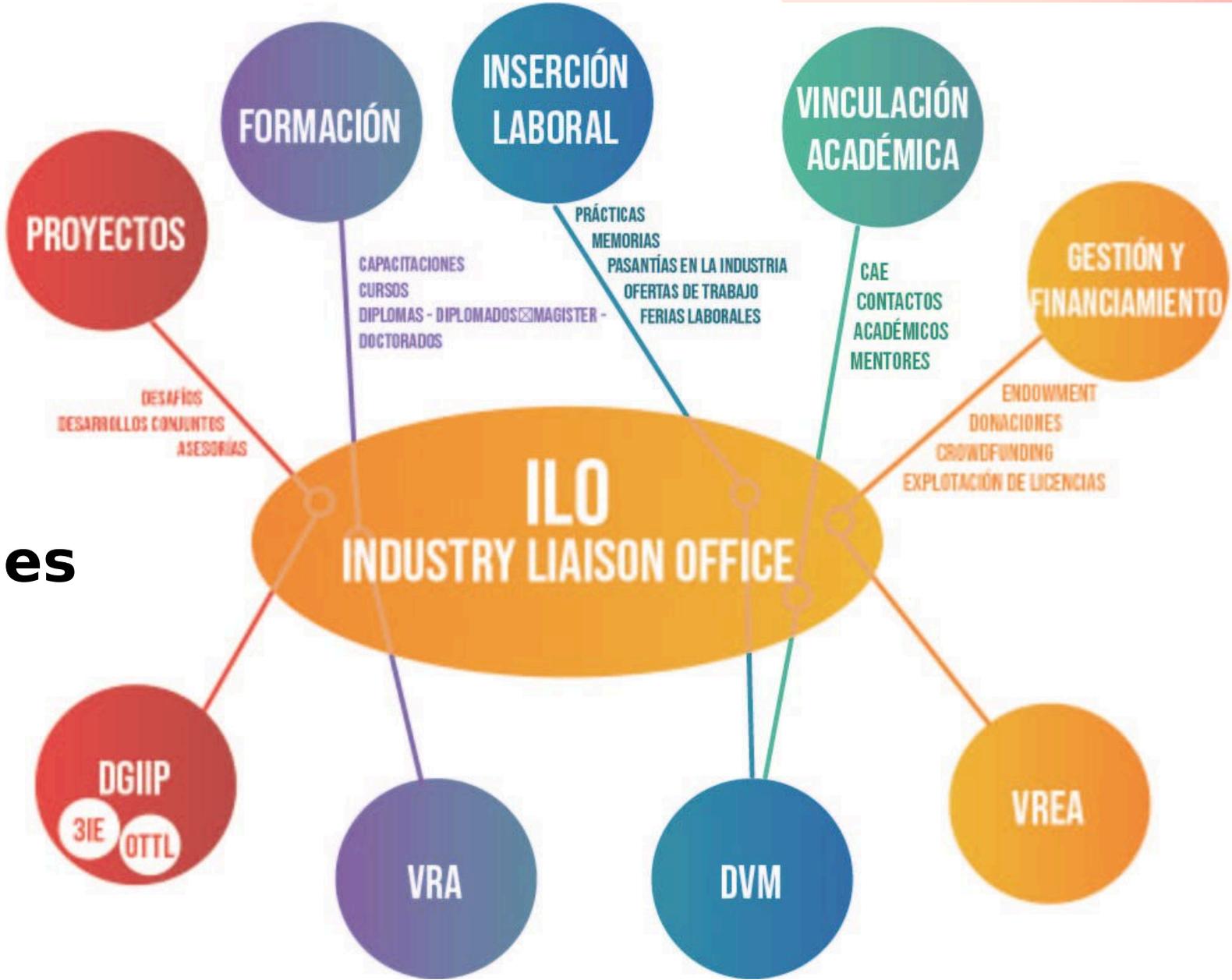
- **Azul:** Modelo sugiere la creación de una Oficina de Vinculación con la Industria.
- Sinergiar capacidades existentes y crear las faltantes.

Oficina de Vinculación con la Industria

Industry Liaison Office (ILO)

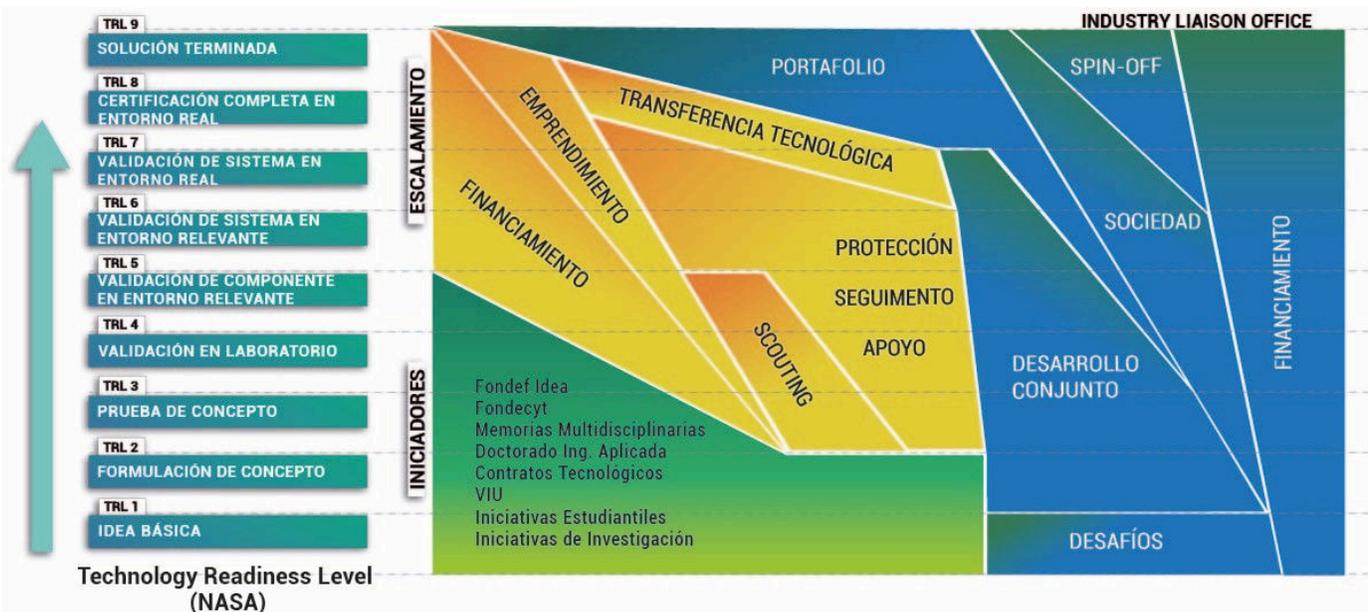
- **Definición:** “Interfaz de interacción sistemática para mantener vínculos a largo plazo con la industria”
- Conectar a la industria con las capacidades de la Universidad.
- Todos los productos de la Universidad de interés para la industria conectados apuntando a relaciones de largo plazo.
- Permite ser una única interfaz (interlocutor) con la industria.
- Permite separar el giro de **educación** de otros giros, como aquellos relacionados con desarrollo de tecnología y asesorías (paraguas legal).
- Permite la generación de **spin-offs**.

ILO Interacciones



ILO - Procesos y funciones

- Vender portafolio de tecnología.
- Levantar financiamiento (donaciones, endowment, crowdfunding).
- Agilizar interacción legal y de procesos de la Universidad con la industria (convenios, generación de sociedades y desarrollo conjunto).



- Capturar desafíos de organizaciones y conectarlos con iniciadores tecnológicos.
- Seguimiento de interacción con la industria.
- Generación de spin-offs.

3.1 Cultura académica

- Para que académicos participen de forma más activa en TT, no bastará el desarrollo de una estrategia para mejorar la cultura institucional interna.
- Fundamental considerar contexto actual de labores de los académicos: alta carga (app. 40% investigación, 50% docencia), incentivos lejos de la Vinculación con el Medio y la Innovación, modelo de carga sólo referencial (no existen mecanismos claros de reducción de carga de otras dimensiones).
- Entonces es necesario:
 - Generar **incentivos** (de cualquier índole) para actividades de **Vinculación con el Medio** y la **Innovación**.
 - Agregar estas actividades al **modelo de carga**.
 - Establecer mecanismos institucionales de **reducción de carga**, cuando exista sobrecarga.
 - Incorporar estas actividades a evaluación de la **carrera académica**.

4. Desafíos futuros

- La propuesta presentada apunta a adaptar a la UTFSM para enfrentar el nuevo desafío de la **Innovación y la Transferencia Tecnológica Efectiva**.
- Cambio significativo en la sociedad implica la **participación de múltiples universidades** en la transformación de la industria chilena.
- **Problema es equivalente** para varios países latinoamericanos en vías de desarrollo y tal vez la **solución también** lo sea.
- Es fundamental para el éxito de la vinculación con la industria:
 - Manejar las expectativas al inicio.
 - Luego, **responder a esas expectativas**.

Transferencia Tecnológica Efectiva: Nuevos esquemas para orientar a las naciones hacia el desarrollo.

Marcos Zúñiga
Director de Postgrado
Universidad Técnica Federico Santa María
Chile