



“INSERCIÓN DE CAPITAL HUMANO EN LA INDUSTRIA, DISEÑO Y PILOTAJE DE NUEVOS COMPONENTES”

INFORME FINAL

Organismo Demandante:
**Ministerio de Economía,
Fomento y Turismo y
Ministerio de Ciencia,
Tecnología, Conocimiento e
Innovación**



Elaborado por:
**Clodinámica
Asesorías,
Consultoría e
Ingeniería
Limitada.**



Enero, 2020

Índice

ÍNDICE	2
1. RESUMEN EJECUTIVO	3
1.1. MATCH INICIAL	5
1.2. MANTENIMIENTO	7
1. INTRODUCCIÓN	10
2. OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA	12
2.1. OBJETIVO GENERAL	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. ANTECEDENTES	13
3.1. DIAGNÓSTICO SOBRE LA INSERCIÓN DE CAPITAL HUMANO AVANZADO EN LA INDUSTRIA EN CHILE	13
3.2. ACTUALIZACIÓN DE LA SÍNTESIS NACIONAL DE LOS PROGRAMAS ACTUALMENTE EXISTENTES	17
3.3. TENDENCIAS INTERNACIONALES	18
4. METODOLOGÍA	21
4.1. BENCHMARK DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES	21
4.2. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CUALITATIVA INICIAL	24
4.3. PILOTO DE COMPONENTES	25
5. RESULTADOS Y APRENDIZAJES	37
5.1. RESULTADOS DEL BENCHMARK DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES	37
5.2. RESULTADOS DEL LEVANTAMIENTO CUALITATIVO	43
5.3. INTEGRACIÓN DE RESULTADOS DE BENCHMARK Y LEVANTAMIENTO CUALITATIVO PARA EL DISEÑO DE LOS PILOTOS	47
5.4. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PILOTOS	53
6. DISEÑO DE COMPONENTES	66
6.1. MATCH INICIAL	66
6.2. MANTENIMIENTO	81
7. PROYECCIÓN DE COSTOS PARA IMPLEMENTACIÓN DE LOS COMPONENTES	92
7.1. ESFUERZOS O AJUSTES INSTITUCIONALES	92
7.2. ESFUERZOS O COSTOS MONETARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN	93
8. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA PÚBLICA	95
8.1. RECOMENDACIONES A NIVEL DE DISEÑO	95
8.2. RECOMENDACIONES A NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN	98
8.3. RECOMENDACIONES A NIVEL DE MONITOREO Y EVALUACIÓN	100
8.4. RECOMENDACIONES ESTRATÉGICAS	101
9. BIBLIOGRAFÍA	103
10. ANEXOS	105
10.1. INSTRUMENTOS PARA LEVANTAMIENTO CUALITATIVO INICIAL	105
10.2. INSTRUMENTOS PARA EL MATCH INICIAL	112
10.3. INSTRUMENTOS PARA EL MANTENIMIENTO	122

1. Resumen Ejecutivo

Según Reikard (2011), la investigación explicó 0,6 puntos porcentuales de crecimiento desde la Segunda Guerra Mundial en Estados Unidos, demostrando la relevancia del desarrollo de I+D en función del desarrollo de los países. En Chile, el avance de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) aún es un desafío, sobre todo por parte del sector productivo. Según la Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, que toma como año de referencia 2017 (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2019), sólo el 0,36% del PIB en Chile se destina a actividades de I+D por parte de las empresas, lo que lo convierte en el país de la OCDE con el menor nivel de inversión en I+D, puesto que los demás, en promedio, gastan un 2,4% del PIB (OECD Stat, 2020¹).

Por el lado de la innovación, según la Encuesta Nacional de Innovación (ENI) (año de referencia 2015-2016), Chile tiene una tasa de innovación de 15,1%. En esta se identifica, como una de las principales dificultades para desarrollar I+D en las empresas, la falta de personal calificado (representando al 27% de los encuestados) (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2018). En este mismo contexto, la ENI 2015-2016, arrojó que el 6,6% de las empresas realizan I+D internamente.

Pese a los esfuerzos, esto no ha logrado mejorar en los últimos años. De hecho, en el Ranking Global de Innovación de 2018, Chile estaba en el puesto 33 a nivel mundial, mientras que, en 2019, Chile retrocedió al puesto 43².

En este contexto, el Estado chileno se ha propuesto desarrollar políticas públicas que favorezcan el desarrollo de I+D+i en las empresas. Se ha favorecido aquellas que fomentan el desarrollo mediante el acercamiento entre la academia y el sector productivo, como respuesta al diagnóstico de que en Chile no existe el recurso humano necesario, en términos de cantidad y calidad, para desarrollar I+D+i. En este sentido, se han generado programas e instrumentos que promueven que las empresas contraten capital humano avanzado por parte de Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)³.

En el caso de CORFO, este programa fue Capital Humano para la Innovación (CHI), el cual operó entre 2014 y 2018, cuyo principal objetivo era mejorar la capacidad tecnológica de las empresas, impactando directamente en su productividad y competitividad. Por su parte, CONICYT implementa el Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado (PAI) desde 2009 a la fecha y que busca tanto el desarrollo de I+D+i en las empresas como mejorar la empleabilidad de profesionales con el grado de doctor.

El punto de la empleabilidad de doctores en Chile surge como un elemento relevante de observar. Cuando se observa a los que están trabajando, y según los datos que proporciona CONICYT sobre sus becados, sólo un 6,5% de los doctorados actualmente ocupados trabajan en el sector privado (CONICYT, 2019). Si esto se analiza en el contexto del creciente aumento del número de doctores en el país pasando de 1 graduado al año en 1991 a 593 en 2014, con un total acumulado de 3.650 a junio de 2015 (CONICYT, 2015), se evidencia con mayor relevancia la necesidad de promover la

¹ Extraído el 20 de enero de 2020.

² De un total de 126 países.

³ Actualmente ANID, Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.

incorporación de doctores en otros sectores diferentes al de la academia, destino que pareciera ser “natural” para este perfil de profesionales.

En el año 2016, la consultora Verde desarrolló un estudio llamado “Evaluación de instrumentos de inserción de investigadores en la industria” que buscaba conocer los resultados que las políticas públicas diseñadas para promover la inserción de capital humano avanzado a las empresas. En este estudio se extrajo información que permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- Hay una falta de profesionales interesados en la ciencia aplicada.
- Hay bajas capacidades de I+D+i en las empresas que dificultan la contratación de doctores.
- Las empresas consideran que los doctores tienen deficiencias en habilidades blandas.
- Las empresas consideran que los doctores no tienen el perfil para hacer una contribución significativa para el logro de sus objetivos.
- Las empresas no tienen conocimiento sobre el ecosistema en I+D+i.

Además de estas conclusiones obtenidas por Verde en 2016, se ha observado que la cobertura y alcance del PAI y CHI ha sido reducida y, por lo tanto, sus resultados no han sido generalizados. Es por eso que, desde el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, y desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación surge la inquietud de desarrollar nuevos componentes que respondan a necesidades que no han sido abordadas hasta el momento.

En este contexto, Cliodinámica, por encargo del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, desarrolló un estudio que abordó el diseño y pilotaje de dos componentes particulares, cuyo objetivo general es *diseñar y pilotear, al menos, dos nuevos componentes para el programa de inserción de Capital Humano de CONICYT, centrados en las fases de matching inicial y mantención, que potencien y faciliten el objetivo de inserción de capital humano en la industria.*

El Match inicial, como una manera estandarizada de poder generar combinatorias sustentables entre empresas con proyectos de I+D+i propuestos y doctores interesados en ellos y en trabajar en la industria, proceso el cual no se desarrolla actualmente en los programas de inserción de Capital Humano Avanzado. El Mantenimiento, que se plantea como todas las actividades que se llevan a cabo para asegurar una buena inserción del doctor en la empresa y, con ello, aumentar las probabilidades de inserción posteriores al proyecto beneficiado.

Para cumplir con este objetivo, se realizó un Benchmark de experiencias internacionales en la materia, incluyendo a los países utilizados por Verde (2016) y los del ranking de innovación del año 2018 (Cornell University, 2018). Posterior a esto, se realizó la siguiente selección de países en base a una revisión exploratoria: Singapur, Finlandia, Francia, Dinamarca, España y Nueva Zelandia.

Además, se realizó un levantamiento cualitativo inicial a partir de entrevistas a actores clave y grupos focales con empresas y doctorados participantes de versiones anteriores del CHI y PAI. En total se realizaron 21 entrevistas y 10 grupos focales, con la siguiente distribución:

Tabla 1 Muestra cualitativa: Informantes clave

INFORMANTES CLAVE	N
Institucionales exploratorias	4
Expertos (exploratorias)	3
Empresas beneficiarias	4
Investigadores beneficiarios	2
Investigadores no beneficiarios	2
Representantes de programas de doctorados	3
Expertos (profundización)	3
TOTAL	21

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 Distribución de grupos focales por actor y región

REGIÓN	USUARIOS BENEFICIARIOS	EMPRESAS BENEFICIARIAS
Valparaíso	1	1
Región Metropolitana	3	2
Biobío	1	2
TOTAL	5	5

Fuente: Elaboración propia.

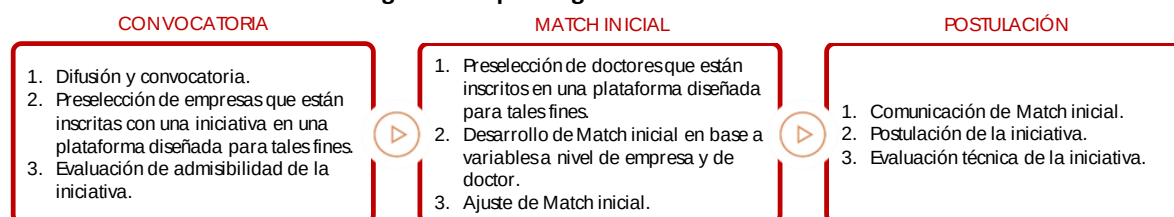
A partir de esa información, se diseñó un piloto para ambos componentes, Match inicial y Mantenimiento, los cuales fueron implementados, pudiendo obtener aprendizajes para el diseño final de los componentes basados en la práctica y en el contexto nacional. Junto con su implementación, se evaluó en base a la experiencia y retroalimentación constante de los hallazgos y de instancias posteriores de discusión. En concreto, se desarrollaron reuniones de cierre con las empresas involucradas y análisis reflexivos sobre los hallazgos encontrados.

A continuación, se presentan los componentes diseñados en el marco de este estudio. Para su diseño se consideró la estructura del PAI, sin embargo, están pensados para que puedan ser incluidos en cualquier política pública que busque promover la relación entre las empresas y el capital humano avanzado.

1.1. Match inicial

Para el Match inicial, se propone la incorporación de procesos de vinculación previos antes de la postulación del proyecto al programa de inserción de capital humano avanzado a la industria. De esta manera, en términos generales, el proceso sería el siguiente:

Figura 1: Esquema general de Match inicial



Fuente: Elaboración propia.

Sobre el desarrollo del match en sí, se postula la consideración de las siguientes variables a nivel de empresa, proyecto y doctor:

Tabla 3: Variables para desarrollo de match

DIMENSIÓN	VARIABLE
Variables a nivel de empresa	
Tamaño (en volumen de ventas)	Micro
	Pequeña
	Mediana
	Grande
Sector económico⁴	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
	Pesca
	Explotación de minas y canteras
	Industrias manufactureras no metálicas
	Industrias manufactureras metálicas
	Suministro de electricidad, gas y agua
	Construcción
	Comercio al por mayor y menor
	Hoteles y restaurantes
	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
	Intermediación financiera
	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
	Administración pública y defensa
	Enseñanza
	Servicios sociales y de salud
	Otras actividades de servicios
	Consejo de administración de edificios y condominios
	Organizaciones y órganos extraterritoriales
	Otros
Variables a nivel de proyecto	
Área de investigación del proyecto	Investigación básica
	Investigación aplicada
Propósito organizacional	Mejora en productividad
	Mejora en competitividad
Variables a nivel de doctor	
Experiencia previa	Experiencia previa en sector productivo
	Experiencia previa en el área de investigación del proyecto
Conductas laborales	Tolerancia a la frustración
	Flexibilidad y adaptación a los cambios
	Responsabilidad
Conductas autónomas	Iniciativa y proactividad
	Habilidad para dirigir y gestionar proyectos
Conductas comunicativas y relacionales	Habilidades de comunicación y liderazgo
	Habilidades para trabajar en equipo
Área de investigación del doctor	Investigación básica
	Investigación aplicada

⁴ Categorías propuestas por Ministerio de Economía. Revisado en: <https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/06/Bolet%c3%adn-Empresas-en-Chile-por-Tama%c3%b1o-y-Sector-2005-2012.pdf>

Área de formación del doctor ⁵	Física y ciencias del espacio
	Matemáticas
	Química
	Biología
	Medicina
	Agropecuaria
	Informática
	Materiales y construcción
	Mecánica

Fuente: Elaboración propia.

Para identificar las mejores combinaciones, se propone la implementación de un algoritmo que tiene la siguiente estructura, buscando la predicción de las probabilidades de éxito del Match inicial⁶:

$$P_{\text{éxito}} = \alpha + (\beta V_{TE1} * \beta V_{TD1}) + (\beta V_{TE2} * \beta V_{TD2}) + (\beta V_{TE3} * \beta V_{TD3}) + (\beta V_{TE4} * \beta V_{TD4}) + e$$

Entendiendo por:

- $P_{\text{éxito}}$ = probabilidad de que el Match lleve al éxito del proyecto y fomento de la inserción del doctor en la industria.
- $(\beta V_{TE1} * \beta V_{TD1})$ = interacción entre tamaño de la empresa (en volumen de ventas) y experiencia laboral previa (**INTERACCIÓN 1**)
- $(\beta V_{TE2} * \beta V_{TD2})$ = interacción entre propósito organizacional del proyecto y las variables conductuales del doctor (**INTERACCIÓN 2**)
- $(\beta V_{TE3} * \beta V_{TD3})$ = interacción entre área de formación de postgrado del doctor y área de investigación del proyecto (**INTERACCIÓN 3**)
- $(\beta V_{TE4} * \beta V_{TD4})$ = interacción entre el sector económico de la empresa y el área de formación del doctor (**INTERACCIÓN 4**)
- e = término error, que corresponde a todas aquellas variables que pueden influir en el Match exitoso, pero que no son consideradas en las combinatorias virtuosas.

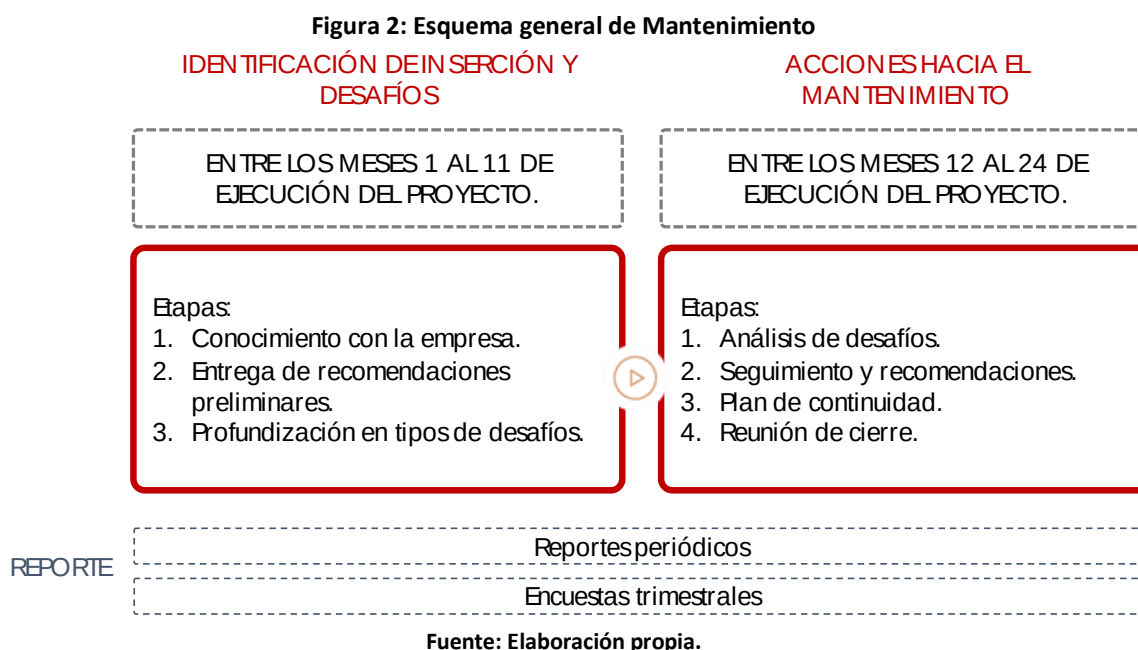
1.2. Mantenimiento

Para el Mantenimiento, se propone un componente diseñado en base un proceso de seguimiento y acompañamiento que se implemente durante la ejecución del proyecto beneficiado por un programa de inserción de capital humano avanzado. Este acompañamiento lo realiza un gestor, quien debe de tener cercanía hacia el área de gestión de un proyecto, teniendo un adecuado conocimiento de las redes científicas existentes, el reconocimiento de perfiles de empresas para la elaboración de planes de acción en función de sus necesidades y también el ser capaz de ser un aporte en la comunicación entre doctores(as) y empresas cuando generen situaciones de gravedad (como lo es por ejemplo el abandono del proyecto).

⁵ Las Áreas propuestas agrupan las propuestas por Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo. Visto en <http://www.cnid.cl/wp-content/uploads/2015/11/Cartograf%C3%ADa-del-conocimiento-en-Chile.pdf>

⁶ Más detalle sobre las variables y la operación del algoritmo se encuentra en el capítulo 7 de este informe.

Este componente, en términos generales, tendría la siguiente estructura:



El punto central de estas etapas es el desarrollo de planes de acción que se basan en el diagnóstico y la observación que un gestor⁷, encargado desde el programa, pueda hacer. Si bien estos planes de acción debieran ser desarrollados según la situación de cada empresa, se identifican potenciales tres escenarios:

⁷ Profesional encargado de mediar entre la empresa y el doctor en su relación.

Tabla 4: Situaciones y planes de acción identificados

SITUACIÓN	PLAN DE ACCIÓN
Empresa con necesidad de I+D+i en etapa de identificación de productos con valor agregado en innovación.	- Plan de Fortalecimiento de redes para el proceso de investigación: Estas pueden ser con Universidades, recomendaciones de pasos a seguir para fortalecer redes e incluso el poder identificar buenas prácticas en perfiles similares para ser compartidos. El objetivo es poder aportar hacia el conocimiento científico desde su gestión, para así fortalecer y facilitar las tareas del doctor. - Recomendaciones en torno a gestión de proyectos: Enfoque en el doctor, comunicando maneras de fortalecer su capacidad de trabajo en equipo y autonomía en investigaciones. En este punto también el doctor debiera de poder identificar sus debilidades en términos de capacidades (expuestas en las variables) para focalizar acciones en torno a ello. - Fortalecimiento del rol del doctor: Recomendaciones en torno a cómo sus tareas pueden aportar al ciclo de la empresa. Esto quiere decir, el fortalecer la mirada empresarial y hacia la industria de los doctores insertos. - Plan de Fortalecimiento de empresa: Recomendaciones respecto a la oferta programática de CORFO en su línea de emprendimiento e innovación, sobre formas para generar redes en el ámbito empresarial y aspectos técnicos (marketing, tipos de inversiones, otros.) - Oferta programática para continuidad: En los planes de acción se deben de poder identificar las distintas estrategias acordes a una línea de financiamiento, por ejemplo, de innovación, para así sustentar la posterior inserción.
Empresa con necesidad de I+D+i en etapa de escalamiento y/o validación de productos con un valor agregado en innovación.	- Recomendaciones en torno a gestión de proyectos: Enfoque en el doctor, comunicando maneras de fortalecer el liderazgo de equipo y mediación laboral en contexto de empresa. En este punto también el doctor debiera de poder identificar sus debilidades en términos de capacidades (expuestas en las variables) para focalizar acciones en torno a ello. - Fortalecimiento del rol del doctor: Recomendaciones en torno a cómo sus tareas pueden aportar al ciclo de la empresa. Esto quiere decir, el fortalecer la mirada empresarial y hacia la industria de los doctores insertos.
Empresa con necesidad de desarrollo de I+D+i, que usan el beneficio para encontrar un capital humano avanzado, para consolidar nuevas líneas de desarrollo dentro de la empresa.	En este caso, no se entregará un plan de acción, puesto que ya se identifica el escenario ideal para el Mantenimiento del doctor en la empresa. En este sentido, la labor del gestor será desarrollar actividades de seguimiento con el fin de que no ocurran situaciones que pudieran disminuir la probabilidad de Mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia.

1. Introducción

Según Reikard (2011), la investigación explicó 0,6 puntos porcentuales de crecimiento desde la Segunda Guerra Mundial en Estados Unidos, demostrando la relevancia del desarrollo de I+D en función del desarrollo de los países. En Chile, el avance de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) aún es un desafío, sobre todo por parte del sector productivo. Según la Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, que toma como año de referencia 2017 (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2019), sólo el 0,36% del PIB en Chile se destina a actividades de I+D por parte de las empresas, lo que lo convierte en el país de la OCDE con el menor nivel de inversión en I+D, puesto que los demás, en promedio, gastan un 2,4% del PIB (OECD Stat, 2020⁸).

Por el lado de la innovación, según la Encuesta Nacional de Innovación (ENI) (año de referencia 2015-2016), Chile tiene una tasa de innovación de 15,1%. En esta se identifica, como una de las principales dificultades para desarrollar I+D en las empresas, la falta de personal calificado (representando al 27% de los encuestados) (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2018). En este mismo contexto, la ENI 2015-2016, arrojó que el 6,6% de las empresas realizan I+D internamente.

Pese a los esfuerzos, esto no ha logrado mejorar en los últimos años. De hecho, en el Ranking Global de Innovación de 2018, Chile estaba en el puesto 33 a nivel mundial, mientras que, en 2019, Chile retrocedió al puesto 43⁹.

En este contexto, el Estado chileno se ha propuesto desarrollar políticas públicas que favorezcan el desarrollo de I+D+i en las empresas. Se ha favorecido aquellas que fomentan el desarrollo mediante el acercamiento entre la academia y el sector productivo, como respuesta al diagnóstico de que en Chile no existe el recurso humano necesario, en términos de cantidad y calidad, para desarrollar I+D+i. En este sentido, se han generado programas e instrumentos que promueven que las empresas contraten capital humano avanzado por parte de Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT)¹⁰.

En el caso de CORFO, este programa fue Capital Humano para la Innovación (CHI), el cual operó entre 2014 y 2018, cuyo principal objetivo era mejorar la capacidad tecnológica de las empresas, impactando directamente en su productividad y competitividad. Por su parte, CONICYT implementa el Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado (PAI) desde 2009 a la fecha y que busca tanto el desarrollo de I+D+i en las empresas como mejorar la empleabilidad de profesionales con el grado de doctor.

El punto de la empleabilidad de doctores en Chile surge como un elemento relevante de observar. Cuando se observa a los que están trabajando, y según los datos que proporciona CONICYT sobre sus becados, sólo un 6,5% de los doctorados actualmente ocupados trabajan en el sector privado (CONICYT, 2019). Si esto se analiza en el contexto del creciente aumento del número de doctores en el país pasando de 1 graduado al año en 1991 a 593 en 2014, con un total acumulado de 3.650 a junio de 2015 (CONICYT, 2015), se evidencia con mayor relevancia la necesidad de promover la

⁸ Extraído el 20 de enero de 2020.

⁹ De un total de 126 países.

¹⁰ Actualmente ANID, Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo.

incorporación de doctores en otros sectores diferentes al de la academia, destino que pareciera ser “natural” para este perfil de profesionales.

En el año 2016, la consultora Verde desarrolló un estudio llamado “Evaluación de instrumentos de inserción de investigadores en la industria” que buscaba conocer los resultados que las políticas públicas diseñadas para promover la inserción de capital humano avanzado a las empresas. En este estudio se extrajo información que permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- Hay una falta de profesionales interesados en la ciencia aplicada.
- Hay bajas capacidades de I+D+i en las empresas que dificultan la contratación de doctores.
- Las empresas consideran que los doctores tienen deficiencias en habilidades blandas.
- Las empresas consideran que los doctores no tienen el perfil para hacer una contribución significativa para el logro de sus objetivos.
- Las empresas no tienen conocimiento sobre el ecosistema en I+D+i.

Además de estas conclusiones obtenidas por Verde en 2016, se ha observado que la cobertura y alcance del PAI y CHI ha sido reducida y, por lo tanto, sus resultados no han sido generalizados. Es por eso que, desde el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, surge la inquietud de desarrollar nuevos componentes que respondan a necesidades que no han sido abordadas hasta el momento.

En este contexto, Cliodinámica, por encargo del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, desarrolló un estudio que abordó el diseño y pilotaje de dos componentes particulares. Por un lado, se encuentra el componente de Match inicial, como una manera estandarizada de poder generar combinatorias sustentables entre empresas con proyectos de I+D+i propuestos y doctores interesados en ellos y en trabajar en la industria, proceso el cual no se desarrolla actualmente en los programas de inserción de Capital Humano Avanzado. Por otro lado, se encuentra el componente de Mantenimiento, que se plantea como todas las actividades que se llevan a cabo para asegurar una buena inserción del doctor en la empresa y, con ello, aumentar las probabilidades de inserción posteriores al proyecto beneficiado.

Este es el informe final de este estudio donde se da cuenta de los antecedentes, la metodología y los resultados de la revisión de experiencias internacionales, el levantamiento cualitativo inicial y el piloto de los componentes. Luego, se muestra el diseño final propuesto tanto para Match inicial como Mantenimiento. Para su aplicación, posteriormente se incluye un capítulo que incluye la proyección de los costos para la implementación de los componentes, y las recomendaciones de política pública.

2. Objetivos de la consultoría

De acuerdo a lo referenciado en las bases técnicas, el presente estudio cuenta con los siguientes objetivos

2.1. Objetivo general

Diseñar y pilotear, al menos, dos nuevos componentes para el programa de inserción de Capital Humano de CONICYT, centrados en las fases de matching inicial y mantención, que potencien y faciliten el objetivo de inserción de capital humano en la industria. Se espera que a partir de los estudios previamente realizados y de los antecedentes disponibles sobre la inserción de capital humano en Chile, se aborde y fundamente el diseño de ambas fases, otorgando sustento teórico-práctico a la propuesta para dichos componentes.

2.2. Objetivos específicos

- i. Integrar diagnósticos de estudios anteriores sobre inserción de capital humano en la industria y transferencia tecnológica (indicados en la sección 4), y actualizar en caso que lo requiera, junto con mapear las actividades y programas existentes en Chile que aborden la vinculación ciencia-empresa.
- ii. Identificar y documentar experiencia internacional en base a modelos alternativos de inserción de capital humano (distintos a los ya implementados en Chile), con las tres fases del esquema: Match inicial, inserción, mantención.
- iii. Desarrollar propuesta de diseño de nuevos componentes de los instrumentos ya existentes, particularmente para las fases de Match inicial y mantención. Desarrollar e implementar un piloto de estas propuestas y evaluar la implementación de dicho piloto.
- iv. Realizar un análisis de factibilidad de implementación a mayor escala y recomendar otras acciones de política pública concretas, relacionadas con el mejoramiento de los instrumentos existentes, que permitan la integración efectiva de los nuevos componentes a las estructuras de dichos programas, considerando las características identificadas como necesarias para incrementar la efectividad de este tipo de política pública.

3. Antecedentes

3.1. Diagnóstico sobre la inserción de Capital Humano Avanzado en la industria en Chile

De acuerdo con datos aportados por el Informe de Competitividad Global 2014-2015, elaborado por el Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés), que evalúa la competitividad de 137 países, señala que, tanto la innovación como el desarrollo de capital humano, son dos de los aspectos que continúan liderando los parámetros que determinan cuáles son las economías más competitivas del mundo (WEF, 2017). En el contexto nacional, la Política Nacional de Innovación pone como uno de los ejes del Sistema Nacional de Innovación la formación e inserción de capital humano avanzado en la estructura productiva y en la academia del país (Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020).

En Chile existe el consenso de que la investigación, el desarrollo y la innovación, son recursos indispensables para el crecimiento de la economía, y con eso, del país. Sin embargo, ha sido un constante desafío el lograr incentivar estos procesos en las empresas. Según el Ranking Global de Innovación del año 2018, Chile se encuentra en el puesto 33 en el desarrollo de innovación.

Por otro lado, la última Encuesta Nacional de Innovación (ENI) (periodo 2015-2016) arrojó que la tasa de innovación fue de 15,1. Así, considerando el desafío de aumentar el nivel de innovación en las empresas, se reconoce que la generación de capital humano avanzado puede generar I+D+i aplicada a la industria, permitiendo el crecimiento y el aumento del Producto Interno Bruto (PIB) (Brunner & Elacqua, 2003). A nivel internacional existe evidencia que demuestra que la inserción de capital humano avanzado en la industria tiene un efecto positivo en la productividad. Por ejemplo, en Dinamarca las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) que contratan personal altamente capacitado en temas de I+D+i incrementan su productividad anual 4,1% más rápido que otras empresas que no participan en este tipo de programas (*The Danish Agency for Science, Technology and Innovation*, 2013).

Sin embargo, en el país se invierte un reducido monto en relación al PIB en I+D, ya que, según la Encuesta Nacional de Gasto en I+D, durante el año 2016 el gasto en I+D fue de \$613.475 millones, equivalente al 0,37% del PIB del país (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2018). El gasto en investigación y desarrollo (% del PIB) en el mundo según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés), en el año 2015 era de 2,23% promedio (Instituto de Estadística de la UNESCO, 2016), y de los 35 estados miembros de la OCDE, solo cinco países invierten menos del 1% del PIB en Investigación y Desarrollo (I+D): Polonia, Eslovaquia, Grecia, México y Chile.

Respecto de la contratación de capital humano avanzado, en la ENI (2015-2016), las empresas encuestadas señalan que contratan en promedio 4,3 profesionales con magister, lo que representa al 1,8% de la contratación total promedio declarada por las empresas, y 0,4 profesionales con doctorado, es decir, un 0,2% del promedio total de la cantidad de trabajadores. Por otro lado, un 34,8% de las empresas declara haber hecho I+D interna, mientras que un 56,7% declaró no haber realizado ningún proyecto de I+D durante el periodo consultado.

Tabla 1: Tipo de I+D ejecutado por las empresas

Tipo de I+D	%	N
I+D interna	34,8%	1.663
I+D contratados a externos	3,6%	174
I+D interna y subcontratada	4,9%	233
No ejecutó I+D	56,7%	2.715

Fuente: Elaboración propia en base a datos entregados por Encuesta Nacional de Gasto y Personal para I+D 2016.

Ante esto, el Sistema Nacional de Innovación ha desarrollado diferentes iniciativas para propiciar que la I+D+i sean parte del quehacer de las empresas y fortalezcan los emprendimientos. Se han generado subsidios específicos para el desarrollo de proyectos de innovación, teniendo como eje central la sinergia que se puede desarrollar en base a las relaciones entre diferentes tipos de instituciones y actores (empresas, universidades, investigadores, Estado, etc.). Según Verde (2016), en su estudio “Evaluación de instrumentos de inserción de investigadores en la industria” entre estos actores se destacan las entidades que son intermediarias entre la ciencia y la industria. Los principales tipos son:

- Unidades de transferencia tecnológica que operan al interior de universidades y centros de investigación.
- Entidades del sector privado que fomentan la transferencia y adopción de tecnología (por ejemplo, Centros de Extensionismo Tecnológico).
- Empresas que prestan servicios de inteligencia competitiva y vigilancia tecnológica.
- Instituto Nacional de Propiedad Intelectual.
- Empresas y profesionales independientes que prestan asesoría de propiedad intelectual.
- Empresas y profesionales independientes que prestan servicios de gestión tecnológica.

Como medida de la sinergia y relación que existiría entre los actores del ecosistema, la ENI indaga sobre las relaciones entre diferentes actores para el desarrollo de innovación (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2018). El año 2018, el 24,3% de las empresas realizaron acciones de cooperación con otras empresas o instituciones. De las empresas que innovaron, el 40,9% de las que declaran haberlo hecho con consultores, laboratorios o institutos de I+D, un 45,2% lo hizo con universidades y un 28,8% lo hizo con instituciones públicas.

Por otro lado, en esta misma encuesta, sólo un 3,3% de las empresas declararon haber solicitado apoyo para el desarrollo de innovación. De ellos, un 84% postularon a algún fondo de CORFO, de los cuales el 72,2% se lo adjudicó. Por otro lado, un 18,6% solicitaron apoyo a CONICYT, de los cuales un 14,4% lo obtuvo.

En términos de las brechas que consideran que tienen las empresas para el desarrollo de innovación, un 27% de los encuestados considera que la falta personal calificado influye en alta medida al desarrollo de la innovación y un 30,4% lo sitúa en un grado medio. Esto podría significar que las empresas perciben que no existe disponibilidad de capital humano avanzado para el desarrollo de sus proyectos de interés.

Tabla 2: Grado de dificultad que representa la falta de personal calificado para el desarrollo de innovación

Grado de dificultad	%	N
Alta	27%	1.588
Media	30,4%	1.785
Baja	18,1%	1.066
Nula	24,5%	1.437
Total	100%	5.876

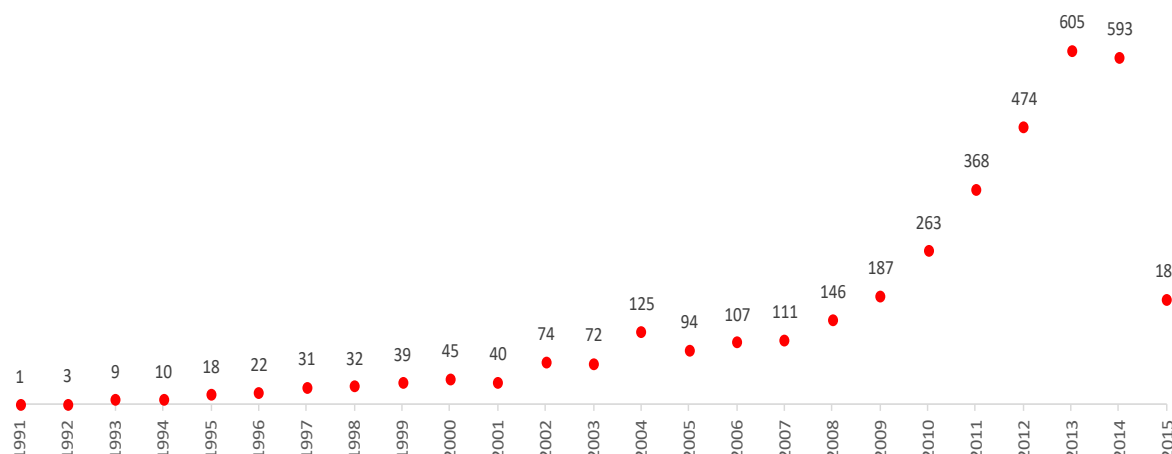
Fuente: Elaboración propia en base a datos entregados por ENI 2018.

Sumado a la percepción de falta de personal calificado en las empresas, en términos cualitativos, cuando se indaga en la transferencia tecnológica en específico, en el estudio de Verde (2016) se señala como una de las principales dificultades para estos procesos, la escasez de investigadores motivados por realizar ciencia aplicada, identificándolos con perfiles que están en mayor medida orientados hacia la ciencia básica, teniendo dificultades para valorar el conocimiento como un activo que tiene potencial de uso por parte del sector privado.

Sin embargo, por el lado del desarrollo de capital humano avanzado, entre los años 2008 y 2012, cerca de 2.160 profesionales iniciaron de manera efectiva algún programa de doctorado fuera de Chile y 2.640 comenzaron estudios de doctorado dentro del territorio nacional financiados a través de CONICYT (CONICYT, 2014). En total, suman aproximadamente 4.800 beneficiarios que iniciaron sus estudios de doctorado entre los años 2008 y 2012.

Además, CONICYT en el estudio *Brain Exchange* señala que en el año 2013 en el país existían cerca de 9.000 doctorados(as) de los cuales el 86% corresponde a chilenos y el 14% restante a extranjeros (CONICYT, 2013). Algunos autores, al realizar estimaciones en base a CONICYT, indican la posibilidad de que a partir del 2014 y hasta 2018, se podrían titular anualmente en promedio más de 800 nuevos investigadores(as) con el grado de doctor(a) (Gonzalez & Jiménez, 2014).

Gráfico 1: Cantidad de graduados doctorados(as) beneficiarios(as) de becas CONICYT



Fuente: Programa de Formación de Capital Humano Avanzado, CONICYT (junio 2015).

Además, según datos provistos por el Panel Interactivo de CONICYT, a diciembre de 2018, de los becarios (2011 a 2018), se habían graduado en total, 14.601 personas, correspondientes a 16.383 becas, de las cuales 7.075 son de programas de doctorados. Respecto de las becas vigentes, este mismo sitio señala que hay un total de 4.755 becas, correspondiendo 3.622 a becas de doctorado.

Respecto de la situación ocupacional de los doctorados becados por CONICYT, también de acuerdo al Panel Interactivo de CONICYT (Caracterización ocupacional de los Graduados de Magíster y Doctorado(a) CONICYT), en octubre de 2018, el 92,1% se encontraban ocupados (incluyendo los empleados o trabajadores a cuenta propia) un 4% está continuando sus estudios de postgrado, un 3,7% está desempleado y un 0,2% están inactivos. De los ocupados, un 41,1% se encuentra con contrato indefinido, seguido por aquellos que tienen contrato a plazo fijo u honorarios (17,5%). Por otro lado, un 80,9% está con jornada completa.

Siguiendo con los ocupados, un 59,9% está trabajando en una universidad pública o tradicional, un 22,1% en universidades privadas y un 6,5% en empresas (públicas o privadas). El resto se distribuye entre la Administración Pública, Institución privada sin fines de lucro, trabajadores por cuenta propia, otro sector de la educación y en institutos profesionales. Específicamente para el caso de los graduados entre 2011 y 2018, en octubre de 2018, el 89,9% se encontraban ocupados (incluyendo los empleados o trabajadores a cuenta propia) un 5,4% está continuando sus estudios de postgrado, un 4,6% está desempleado y un 0,2% están inactivos.

En resumen, los datos muestran que, en Chile, la principal fuente de trabajo para los doctorados son las universidades. Así, resulta necesario favorecer la inserción mediante la promoción del crecimiento de las empresas. Una de las vías para esto es el aumento de la ejecución de I+D e innovación en la industria.

El aumento de capital humano avanzado en Chile es sólo una mirada dentro del diagnóstico que se posee actualmente. Los(as) doctorados(as) titulados debieran tener las posibilidades de desarrollo de I+D. El perfil de estos profesionales suele ser académico, y desde ese punto de vista, se ha observado en los últimos años que las plazas en Universidades o Centros de Investigación para

incorporar a esta cantidad de doctores(as) no es suficiente, lo que se muestra en el estudio cualitativo de Verde (2016).

De esta manera, bajo la perspectiva de que es necesario que la empresa realice I+D e innovación, y que se entreguen espacios para que el capital humano avanzado de Chile desarrolle este tipo de proyectos, es que se han generado iniciativas concretas para fomentar la inserción de profesionales con grado de doctor(a) en el sector privado.

La inserción laboral de los investigadores no sólo se entiende como la contratación de este tipo de profesionales en una institución, sino que también tiene relación con la estabilidad laboral que se les pueda ofrecer. En este sentido, González y Jiménez (2014) señalan que hay tres vías principales de inserción laboral: la academia, la industria y los emprendimientos propios. A pesar de lo anterior, el campo es limitado y muchas veces no hay espacios para que los profesionales de capital humano avanzado puedan desarrollar sus propias líneas de investigación.

Según Verde (2016), son esas líneas de investigación que se buscan desarrollar las que generan una brecha entre los profesionales y el sector productivo. Los efectos positivos que tendría el aporte de doctores(as) en conocimientos de punta en ciencia y tecnología en las empresas se contradicen con la vocación de los científicos de desarrollar libremente sus investigaciones, a lo que se le suma la idea de que la ciencia es un bien público, antes que un factor de beneficio privado.

3.2. Actualización de la síntesis nacional de los programas actualmente existentes

Con el propósito de aumentar el número de investigadores activos en el país, en los últimos años se han diseñado una serie de programas bajo la administración de CORFO y CONICYT. Para el caso específico de la presente consultoría, se consideraron dos instrumentos de inserción de investigadores en la industria: (1) PAI de CONICYT y (2) CHI de CORFO.

Ambos programas de Inserción de Investigadores operan en concordancia con la Estrategia Nacional de Innovación, apoyando el fortalecimiento de la capacidad académica, científica y tecnológica del país, mediante la inserción laboral de profesionales altamente calificados tanto en la academia como en el sector productivo (Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad , 2010).

Programa de Atracción e Inserción de Capital Humano Avanzado (PAI) – CONICYT

El PAI se creó en 2009 con el propósito de insertar a investigadores con grado de doctor(a) en el ámbito laboral, considerando tanto la academia como el sector productivo, con el fin de fortalecer a las instituciones de investigación, centros tecnológicos y empresas.

Si bien PAI se constituye como Programa en el año 2009, los años anteriores ya se habían desarrollado acciones en este ámbito de la mano del Programa Bicentenario de Ciencia y Tecnología (PBCT) el cual fue operado por CONICYT desde el año 2004 (Ministerio de Economía, 2016). En este contexto, programa nace desde la demanda proveniente de diversos ámbitos de la realidad económica, social, cultural y política chilena por profundizar y fortalecer el avance del país en su camino hacia el desarrollo (DIPRES, 2013)

El objetivo declarado por el PAI es *“fortalecer las capacidades académicas, científicas y tecnológicas de instituciones nacionales que desarrollan ciencia y tecnología, mediante la atracción de científicos de reconocido prestigio internacional a universidades nacionales en estadías donde se fortalecen redes de colaboración, así como a través del apoyo a la inserción laboral de nuevos investigadores formados en Chile y el extranjero, tanto en la academia como en el sector productivo nacional”* (DIPRES, 2013).

Capital Humano para la Innovación - CORFO

Creado en 2014, tiene por objetivo contribuir a estimular el desarrollo de innovaciones y de I+D en las pymes nacionales, a través de la incorporación de profesionales y técnicos que puedan apoyar a las empresas en el desarrollo de proyectos de I+D+i y de mejoras en su capacidad tecnológica, que impacten directamente en su productividad y competitividad.

Objetivo general del programa: *“Contribuir al fortalecimiento de capacidades en I+D+i en las empresas nacionales, a través de la inserción de profesionales altamente calificados, para su participación en el desarrollo de desafíos de I+D+i, con la finalidad de aumentar la productividad y competitividad de dichas empresas”* (Innova Chile, 2016)

Este instrumento, se crea frente a la necesidad de fortalecer las capacidades de I+D+i en las empresas a través de la incorporación de capital humano calificado. El cual consiste en un subsidio que se entrega a las empresas para que desarrollen y amplíen sus capacidades de I+D+i a través de dos elementos de alta relevancia y que se encuentran estrechamente relacionados: la solución de un desafío alineado con el negocio de la empresa, y la incorporación de un profesional altamente capacitado y con competencias coherentes con el desafío propuesto por la empresa (Innova Chile, 2016).

3.3. Tendencias internacionales

RELACIÓN ENTRE CAPITAL HUMANO AVANZADO Y EMPRESAS

Producto de los cambios de política pública derivados de crisis económicas y las altas tasas de desempleo en muchas economías occidentales, se ha puesto en el tapete la necesidad de una más estrecha cooperación entre educación y el mercado de trabajo. Los datos sobre esta relación se han

revelado más críticos en la limitada inserción de PhD en la industria, aunque la situación ha mejorado en los últimos tiempos, por ejemplo, en Estados Unidos, Alemania e Italia, donde es creciente la tendencia a que muchos graduados de PhD, no aspiran a tener una carrera académica, o al menos buscar empleo en la academia (Ori, 2013). Se reporta que en los últimos años han existido avances para aumentar la cantidad de doctores(as) en el mundo no académico, estimándose a 2009 que el 50% de los doctores(as) en Europa están en actividades no académicas, entre ellas en las empresas (European University Association, 2009). En países como Dinamarca, Holanda, Bélgica y Estados Unidos, más de un tercio de los doctorados están específicamente en empresas (Auriol, 2010; Vandeveld, 2014).

Para facilitar más aun este acceso, en las últimas décadas han emergido los grados doctorales “híbridos” combinando investigación académica con elementos prácticos en empresas (European Commission, 2018), como los “postdoc”, es decir, doctorados(as) titulados(as) recientemente o en proceso de tesis, insertos temporalmente en empresas.

También existen los “doctorados profesionales”, que están dirigidos a profesionales en mitad de carrera o *seniors*, a mitad de su carrera. En éstos se busca la contribución a la práctica, están destinados específicamente a ciertas instituciones y se desarrollan dentro de la organización. Existen además los “*doctorados basado en el trabajo*”, que tiene un componente de práctica profesional en la empresa. Sin embargo, la modalidad predominante es los “PhD industriales”, que consiste en una investigación doctoral, generalmente de tres años, desarrollada en colaboración entre una empresa y una universidad.

DOCTORADOS O PHD. INDUSTRIALES

En sus inicios los PhD industriales fueron típicos de los países nórdicos, en particular Dinamarca y Suecia, pero actualmente se están expandiendo al resto de Europa. Dinamarca fue el primer país en introducir un programa doctoral de tres años en cooperación con una empresa privada. En este caso la organización anfitriona puede aplicar a un subsidio de la Agencia Danesa para la Ciencia, Tecnología e Innovación para cubrir parte del salario del estudiante de PhD.

En Alemania, los doctorados industriales no están regulados por ley, sino son con bases caso a caso, a lo cual accede el 16% de total de los doctorantes en cada año (Ori, 2013). Las empresas ofrecen algunos puestos, generalmente a jornada parcial a postulantes interesados en un PhD industrial. Se realiza una entrevista y, si es exitosa, se localiza un profesor que desee supervisar su proyecto de investigación.

En otros países como Italia los doctorados industriales están parcialmente regulados, estableciendo el Gobierno una diferenciación entre programas doctorales en colaboración con empresas, doctorados industriales y programas de doctorados basados en prácticas específicas. Estos últimos están dirigidos a empleados de empresas que firman contrato de aprendizaje con su empleador y que los faculta para asistir a cursos para obtener el grado de doctor(a) al fin del aprendizaje. Un caso interesante a este respecto es la Escuela Internacional de Doctorado en Formación de Capital Humano y Relaciones Laborales promovida por ADAPT en Italia, que en los últimos cuatro años ha otorgado alrededor de 248 becas debido a una densa red de empresas, a asociaciones de empleadores y sindicatos (Ori, 2013).

Los doctorados con práctica profesional es un tipo más desarrollado en Estados Unidos y difieren de los doctorados profesionales en que son en general de tipo “pre servicio” y son requeridos por agencias y asociaciones profesionales que ofrecen estas prácticas profesionales.

En conclusión, en la Unión Europea los programas de doctorado industriales tienen en común que combinan investigación académica y experiencias en empresas, pero muestran también diferencias significativas en componentes estructurales como duración, estadía compartida entre industria y académica, rol de la supervisiones académica e industrial. Se puede hablar que aun no hay reglas comunes en la Unión Europea para los Doctorados Industriales¹¹.

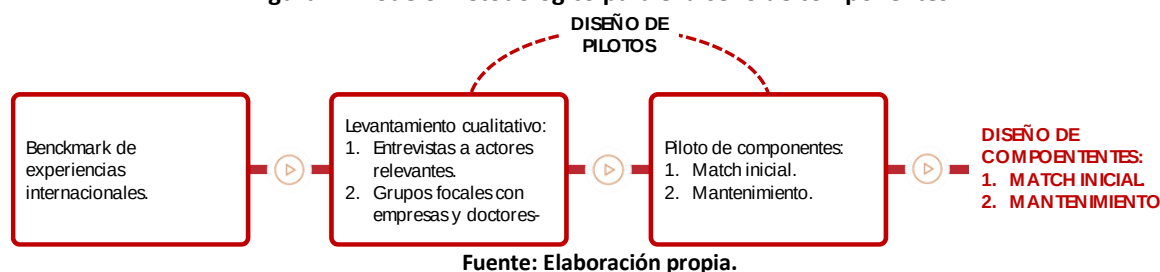
Esto ha llevado a plantearse en el conjunto de la Unión Europea, la necesidad actual de uniformar los formatos de los PhD tanto en el componente de formación académica y el de inserción en la empresa, para evitar estas diferencias significativas en su estructura formativa que se advierten a la fecha. Estas limitantes de estandarización de los PhD Industriales hacen más complejo estimar en términos comparativos la calidad y la eficacia de estos programas de educación superior. En este sentido, es esencial realizar más investigaciones en este campo para identificar las mejores prácticas que podrían implementarse en todos los países.

¹¹ El concepto de Doctorado(a) Industrial Europeo se refiere solo a una iniciativa específica entre un participante académico y una compañía establecida en dos estados miembros, como es Programa de doctorados industriales Marie Skłodowska-Curie en la Unión Europea.

4. Metodología

En este capítulo se presenta la metodología, la cual señala de qué manera se levantó la información necesaria para diseñar y pilotear los componentes de Match inicial y Mantenimiento. Esta metodología pretende obtener aprendizajes desde tres enfoques: (1) experiencias de implementación de componentes similares en el exterior; (2) experiencia de beneficiarios del PAI y el CHI en Chile en años anteriores; y (3) la experiencia práctica de la implementación de los componentes a modo de piloto, el cual fue evaluado de manera cualitativa. Así, el modelo metodológico utilizado se resume en la siguiente figura:

Figura 1: Modelo metodológico para el diseño de componentes



Fuente: Elaboración propia.

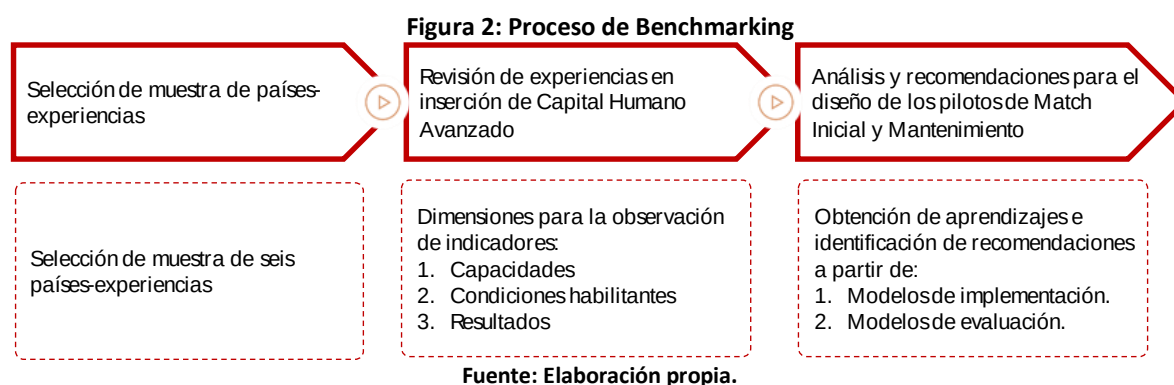
Como se puede ver en la figura, los componentes que se proponen al final de este estudio se diseñaron en base a tres etapas: (1) benchmark; (2) levantamiento cualitativo; y (3) implementación de piloto de componentes y su evaluación. La metodología específica que se utilizó en cada una de estas etapas se presenta en este capítulo.

4.1. Benchmark de experiencias internacionales

Una de las actividades clave fue la revisión de experiencias internacionales, sobre todo porque se considera que en la última década se ha avanzado sustantivamente en relación al desarrollo del Capital Humano Avanzado mediante programas de inserción de estudiantes de postgrado y de postdoctorados, en empresas a lo largo de diferentes países. A continuación, se presenta la metodología utilizada para desarrollar este Benchmark.

La metodología de Benchmark sobre la cual se desarrolló el estudio se enmarca la realización de tres etapas consecutivas. La primera, tiene como objetivo identificar la muestra final de países y experiencias seleccionadas para el estudio (en base a criterios que son expuestos más adelante). La segunda etapa, que detalla la forma en la que se estudiará la fase de desarrollo en la que se encuentra Chile en la materia respecto de los países y experiencias elegidos. Finalmente, la tercera etapa, que aborda la forma en la que se realizará el análisis de las políticas públicas implementadas.

De este modo, los aspectos metodológicos se basan en el desarrollo de estas etapas, desde el levantamiento de información primaria y secundaria para el análisis, hasta la identificación y descripción de la temática en Chile y de los países y experiencias comparadas, tal como se expone en la siguiente figura.



Muestra de países-experiencias

La propuesta inicial de países para la realización del benchmarking requerido en esta asesoría se elaboró, en primera instancia, en base a la solicitud establecida en las bases técnicas¹², y de los países revisados en las investigaciones ya realizadas en el tema (Verde, 2016). De esta forma, se definió un primer listado, con las siguientes experiencias: (1) Finlandia; (2) Francia; (3) Nueva Zelandia; (4) España; (5) Argentina; y (6) Colombia.

Secundariamente, se utilizó como criterio de selección los resultados del Índice Mundial de Innovación del año 2014 (desarrollado por INSEAD¹³, la Universidad Cornell (Estados Unidos) y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI)), que clasifica los resultados de innovación de 143 países y economías de distintas regiones del mundo, en base a 13 indicadores.

El ranking elaborado con los resultados del año 2014, refleja que los diez países líderes en innovación son Suiza, Reino Unido, Suecia, Finlandia, Holanda, Estados Unidos, Singapur, Dinamarca, Luxemburgo y China.

Para el inicio del benchmarking se revisaron las experiencias de los países utilizados por Verde en 2016 y los del ranking de innovación del año 2014. Posterior a esto, se realizó la siguiente selección de países en base a una revisión exploratoria: Singapur, Finlandia, Francia, Dinamarca, España y Nueva Zelandia

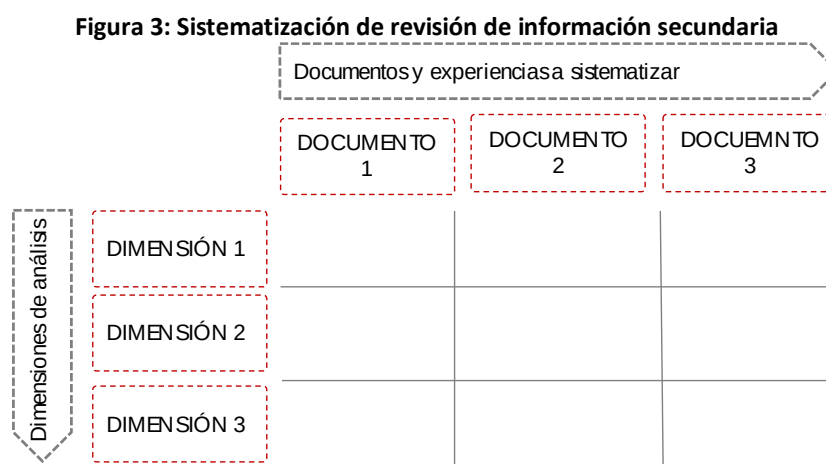
Revisión de experiencias internacionales

Se trabajó con diversas técnicas de síntesis y sistematización en el marco de la revisión experiencias internacionales relacionadas. En primer lugar, se elaboró una matriz de sistematización que incluyó las principales dimensiones de descripción y análisis que fueron comparadas entre las diversas experiencias seleccionadas dentro de la cuales se consideran dimensiones operativas, es decir, de la implementación de los programas y también de resultados de las prácticas de manera de identificar ciertos elementos de causalidad analizando con ello, los contextos de cada una de las experiencias.

¹² Bases técnicas ID 4872-10-LE18.

¹³ Institut Européen d'Administration des Affaires.

Se estableció una tabla de doble entrada donde en las columnas se sitúan los distintos documentos y bases técnicas y en las filas, las dimensiones y subdimensiones de sistematización. Considerando que lo primero es el análisis basal que corresponde a la experiencia bajo evaluación, para luego continuar con otras experiencias nacionales o internacionales, tal como muestra el siguiente esquema.



Fuente: Elaboración propia.

Esta revisión es sobre información secundaria disponible, que está construida por otro u en otros contextos de indagación, por lo que existen una serie de ventajas y desventajas, que pueden sintetizarse del siguiente modo:

Ventajas:

- Minimiza los efectos que la presencia del(a) investigador(a) puede ocasionar en la obtención de la información.
- Más económica en tiempo y en recursos, tanto humanos como materiales.
- Facilita el análisis comparativo y el de tendencias.
- Posibilita la formulación de muchas y distintas preguntas relacionadas con el propósito de la investigación.

Desventajas:

- El(la) investigador(a) debe comprobar la validez y la fiabilidad de las fuentes que va a utilizar
- El(la) investigador(a), además, debe revisar: la consistencia de la información, el diseño muestral, la técnica para la obtención de la información, la cantidad de respuestas obtenidas, los conceptos utilizados y su operacionalización, entre otros aspectos metodológicos respecto a las investigaciones primarias a las cuales recurre.
- No existe control en el proceso de recolección, proceso y generación de la información.
- En ocasiones las bases de datos no contienen información suficiente para responder a todos los objetivos de un análisis secundario, a pesar que hayan sido suficientemente útiles para responder a los objetivos primarios

4.2. Levantamiento de información cualitativa inicial

Para diseñar los componentes de Match inicial y Mantenimiento, fue necesario recolectar las impresiones, experiencias y también propuestas desde los actores que conforman el ecosistema de innovación, y sobre todo los postulantes y beneficiarios de programas de inserción. Para esto se propuso un diseño metodológico que pueda responder a algunas de las preguntas iniciales para nutrir la propuesta de pilotaje y sus posibles conclusiones.

La metodología planteada fue de índole cualitativa, que tiene como objetivo el poder recolectar y sistematizar lo que informan personas relevantes para el estudio, para posteriormente generar un análisis del discurso desde lo declarado, y así poder vislumbrar distintas visiones y puntos de consenso entre los entrevistados. En específico, se utilizaron dos instrumentos para el levantamiento, que se especifican a continuación:

ENTREVISTA A INFORMANTES CLAVE

Como parte del diseño de nuevos componentes se desarrollaron entrevistas a informantes clave institucionales y expertos desde una lógica exploratoria, a empresas e investigadores(as) beneficiarios(as) y no beneficiarios(as) del programa PAI de CONICYT y CHI de CORFO, representantes de programas de doctorados afines al programa, y entrevistas a expertos, para levantar necesidades y sugerencias.

Para la definición de la muestra estructural que implicó la aplicación en esta primera fase, se consideró la siguiente distribución por tipo de informantes clave, estos son:

- **Institucionales y expertos exploratorios:** Entrevistas a representantes de instituciones y expertos del área de innovación que pudieran entregar detalles sobre aspectos basales y técnicos del programa, además de sus límites, con el fin de generar un contexto general para la posterior aplicación de instrumentos cualitativos. Al comienzo de la investigación se realizaron entrevistas con expertos para situar el problema a investigar, y en una segunda instancia, para profundizar en torno al piloto que se podría implementar.
- **Empresas e investigadores(as) beneficiarios(as):** Empresas e investigadores(as) que se hayan beneficiado del programa de Inserción Laboral PAI de CONICYT y CHI de CORFO, con el objetivo de describir su experiencia y límites de la inserción.
- **Empresas e investigadores(as) no beneficiarios(as):** Empresas e investigadores(as) los cuales postularon al programa PAI de CONICYT y CHI de CORFO, más no fueron beneficiarios de las iniciativas, con el objetivo de verificar dificultades en la postulación y contexto de la empresa en postulación.

Tabla 3 Muestra cualitativa: Informantes clave

INFORMANTES CLAVE	N
Institucionales exploratorias	4
Expertos (exploratorias)	3
Empresas beneficiarias	4
Investigadores(as) beneficiarios(as)	2
Investigadores(as) no beneficiarios(as)	2
Representantes de programas de doctorados	3
Expertos (profundización)	3
TOTAL	21

Fuente: Elaboración propia.

GRUPOS FOCALES DE PROFUNDIZACIÓN

En el marco de la construcción de los subcomponentes, se definieron temáticas de profundización con foco en el levantamiento de necesidades y sugerencias, y se determinaron los perfiles para el desarrollo de grupos focales. Considerando la cantidad de beneficiarios(as) históricos por región, se tomó la decisión, en conjunto con la contraparte técnica, de incluir a las tres regiones con mayor cantidad de proyectos adjudicados tanto por el PAI y por el CHI. Estas regiones son la Región Metropolitana, Región de Biobío y Región de Valparaíso. Se realizó un total de diez grupos focales, según la siguiente distribución:

Tabla 4 Distribución de grupos focales por actor y región

REGIÓN	USUARIOS BENEFICIARIOS	EMPRESAS BENEFICIARIAS
Valparaíso	1	1
Región Metropolitana	3	2
Biobío	1	2
TOTAL	5	5

Fuente: Elaboración propia.

Los actores fueron seleccionados de manera aleatoria según la disponibilidad de cada perfil en cada región. En esta ocasión no se buscaba lograr homogeneidad de criterios en la selección pudiendo, por ejemplo, ser de diferentes rubros y áreas de especialización.

4.3. Piloto de componentes

Dada la experiencia internacional revisada y lo levantado a partir de los actores relevantes en entrevistas y grupos focales, se identifica que el éxito de estos nuevos componentes depende de la incorporación de distintos cambios al diseño inicial que se iba a pilotear, sin embargo, no todos son implementables en el marco de esta consultoría por una serie de limitaciones jurídicas, administrativas y de recursos.

Para determinar el grado de aplicabilidad de los componentes diseñados, se desarrollaron reuniones con las contrapartes técnicas del proyecto, así como también la lectura de las bases de postulación actuales del PAI y otros documentos relevantes desde donde se plantea la necesidad de pilotear, en escenarios ficticios, propuestas de componentes que permitan identificar el efecto de estos en los objetivos del programa.

En términos generales, se identifican algunas limitaciones que estructuran las posibilidades del piloto en el marco de la ejecución del PAI en el periodo 2019. Éstas son:

1. Esta consultoría se concentró en el diseño y pilotaje de componentes de Match inicial y mantenimiento sin afectar el desarrollo de los demás procesos.
2. Los tiempos de esta consultoría determinan que no se le puede aplicar el componente de Match inicial y mantenimiento al mismo grupo de proyectos, ya que esto exigiría realizar seguimiento a los mismos proyectos desde momentos previos a su postulación, hasta el cierre del proyecto, lo que, en total, toma más de 24 meses.
3. Existen procesos administrativos que limitan la constitución de un comité estratégico dentro de los plazos de esta consultoría. Esto se plantea como una sugerencia a nivel de política pública que favorecería la instalación del programa en el ecosistema.
4. Los tiempos acotados de la consultoría durante el año 2019, por lo que todas las acciones del piloto y su evaluación deben tener cabida hasta dicha fecha. Esto imposibilita la consideración de proyectos postulados el siguiente año (2020).
5. Los procesos de difusión ya estaban en curso, por lo tanto, no existe espacio para que se implementen las acciones propuestas como las rondas de presentación y otras acciones dirigidas.
6. La cercanía de las fechas de la postulación y cierre de ésta, no permitieron desarrollar procesos de Match dirigido previo al desarrollo del proyecto, así como tampoco cambiar las bases de postulación para que incluyan otras acciones diferentes a las de un proyecto único (como se ha implementado hasta ahora). Sin embargo, se presenta una propuesta de trabajo con otros actores no beneficiarios, que busca recrear el escenario de Match y postulación al programa. En el caso del componente de mantenimiento, se trabajó en el pilotaje con beneficiarios(as) directos del programa que esté actualmente en ejecución.

Luego del proceso de evaluación de factibilidad de la implementación del diseño de los componentes de Match inicial y Mantenimiento en el marco del piloto de esta consultoría, se establecieron las adaptaciones que se podrían ejecutar y cuáles acciones quedarían fuera dadas las limitaciones existentes.

Este escenario permite establecer cuáles son las preguntas que se buscarán responder con la implementación y evaluación del piloto, dejando fuera aquellas que podrían ser contestadas con la ejecución completa de los componentes señalados anteriormente.

De los dos componentes diseñados llevados a pilotaje, sólo el de mantención se desarrolla en relación a los procesos del programa PAI en ejecución, mientras que el diseño del componente de Match se instala como un proceso que recrea un escenario donde confluyen empresas e investigadores(as) para desarrollar un proyecto de investigación en I+D+i.

Match inicial

En el marco del piloto, el Match Inicial se orientó principalmente a observar los factores que hacen posible la demanda por capital humano en las empresas a través de un proceso de evaluación del vínculo entre ellas e investigadores(as). La acción se simuló en un entorno controlado donde se espera propiciar un encuentro entre ambos tipos de actores para conocer estos factores y evaluar los elementos que lo facilitan y lo dificultan. Asimismo, se espera controlar dicho proceso de

vinculación con la figura de un gestor que actuará como facilitador del diálogo de ser necesario. Esta figura fue desarrollada mediante investigadores de Clodinámica, además de un *head-hunter*. Su principal objetivo fue guiar las reuniones y tener la capacidad de indagar en la vinculación y el desarrollo de proyectos de investigación. Por eso, todos ellos tenían conocimiento sobre investigación, desarrollo e innovación, y sobre la operación de proyectos en la temática situados en la industria.

HIPÓTESIS

Para generar objetivos claros y recoger los aprendizajes de las etapas anteriores, el piloto de Match inicial partió desde la necesidad de recoger ciertos supuestos previos que se diseñaron a partir del benchmark y el levantamiento cualitativo. Estos supuestos se diseñaron como hipótesis, las cuales se presentan a continuación.

HIPÓTESIS 1: las características de la empresa y del(a) doctor(a) y la combinatoria entre ambas, determina la forma en que se da el Match en términos de expectativas, roles, proyecciones y facilita el entendimiento.

HIPÓTESIS 2: cuando se conocen las expectativas del otro, se identifican los puntos de consenso y disenso y se llega a un acuerdo, esto favorece la incorporación bajo relaciones constructivas y eficaces.

HIPÓTESIS 3: El doctorado que se proyecta en la industria tiene mayor probabilidad de que, de manera proactiva, realice acciones adicionales que permitan su inserción en la industria.

ESTRUCTURA DE PILOTO MATCH INICIAL

La estructura de actividades del piloto de Match Inicial fue la siguiente:



Fuente: Elaboración propia.

En la etapa 1 se desarrolla la preselección de empresas que serían sujetas de beneficio en base a un ranking basado en: (1) las características de las empresas; y (2) las características del proyecto. En concreto, esta etapa se ejecutó en base a un cuestionario on line, que simula la implementación de una plataforma que, en fase regular de implementación, levanta información de empresas para la inserción de capital humano avanzado en ellas. Esto tomó esta forma pues, en el marco de este piloto no fue factible desarrollar una plataforma específica, por lo que se utilizó una plataforma de

levantamiento de datos, es decir, sistema para el llenado de formularios que permite el envío a cada uno.

En términos de preselección, al partir desde empresas que ya habían sido beneficiadas en este tipo de programas, en particular CHI de CORFO y PAI de CONICYT, todas cumplían con las variables que permitían su preselección. En ese escenario, todas podían continuar con la siguiente etapa.

En una segunda etapa, las empresas que fueron seleccionadas a partir del ranking pasaron a la entrevista, donde el gestor indaga sobre cuatro temáticas:

1. Profundización sobre el proyecto postulado (considerando como base de la conversación los datos ya ingresados en el formulario).
2. Perfil de la empresa en términos de experiencia en proyectos de I+D+i, capacidades para desarrollar I+D+i intramuro o extramuro y la instalación de una cultura organizacional que favorezca el desarrollo de proyectos de I+D+i.
3. Perfil del proyecto en términos de su temática, desafíos y necesidad de capital humano avanzado.
4. Perfil del capital humano avanzado que es necesario para encajar en la empresa y desarrollar el proyecto.

Durante la etapa 3 se activó el uso de la plataforma por parte de los doctores(as). Al igual que en el caso de las empresas, este proceso se realizó mediante una plataforma de levantamiento de datos, para lo cual se envió un correo electrónico a doctores(as) utilizando una base de datos proporcionada por CORFO, invitando a la instancia y adjuntando el link del cuestionario. En esta plataforma el doctor(a) debería ingresar información sobre cuatro dimensiones:

1. Perfil técnico, es decir, sus estudios, la temática del desarrollo de sus investigaciones de tesis, entre otros.
2. Experiencia laboral o académica, es decir, los trabajos o investigaciones anteriores que haya desarrollado en la industria o la academia, que sean diferentes a sus tesis de pregrado o postgrado (magister o doctorado).
3. Competencias conductuales, considerando sus capacidades para desarrollar proyectos de I+D+i en la industria y para su adaptación al trabajo en una empresa.
4. Expectativas laborales, es decir, el rol que espera tener en la empresa, en el proyecto y sus proyecciones a futuro en la industria.

La etapa 4 consiste en el desarrollo de cálculos matemáticos a través de la base de datos que se obtiene desde el llenado del formulario. De esta manera, se pudo identificar la vinculación entre doctores(as) y empresas de manera idónea. El éxito de esta etapa dependió directamente de la inclusión de las variables precisas que serán incluidas en un algoritmo a partir del cual se buscó generar vinculaciones eficientes, permitiendo que la plataforma prediga de manera lo más precisa posible el éxito del relacionamiento a favor de la inclusión de doctores(as) en la industria y del desarrollo de I+D+i en las empresas.

La última etapa del componente de Match fue la realización de nuevas reuniones con las empresas donde se entregó el perfil de doctor(a) que coincide con las características de las empresas y se buscó su retroalimentación en base a la experiencia que tuvieron en los proyectos del CHI que

implementaron. En estas reuniones participaron tanto el gestor a cargo de la instancia (cuyo perfil fue descrito anteriormente) como un *head-hunter* contactado para la instancia, que aportó con nuevas variables al proceso, realizó la labor de gestor en el piloto de Match inicial y contribuyó en las reflexiones posteriores. Esta figura se incluyó ya que el proceso de Match inicial se parece a la selección de personal para la obtención de un puesto de trabajo, por lo que su experiencia podría servir para encontrar los perfiles adecuados para cada organización.

En conjunto con el servicio de *head-hunter* se definieron las variables conductuales de base, que se utilizaron en el Match, siendo estas: habilidades para trabajar en equipo, iniciativa y proactividad, responsabilidad, tolerancia a la frustración, motivación por el proyecto, motivación por trabajar en el sector productivo, habilidad para dirigir y gestionar proyectos, habilidades de comunicación y liderazgo, habilidades para hacer presentaciones y flexibilidad y adaptación a los cambios.

En términos concretos, el piloto fue rediseñándose a medida que se desarrollaba, implementándose tres acciones claves: El relleno del formulario online de parte de doctores(as) y empresas. La entrevista directa con las empresas donde se pudo indagar en las distintas respuestas del cuestionario y a su vez, profundizar en el perfil de doctor(a) en conjunto con el Head hunter, para finalmente desarrollar un Match, donde se envió a empresas opciones de doctor(a), para poder captar el cómo elegirían a uno y porque, probando así el algoritmo propuesto.

Figura 5 Estructura de piloto implementado



Fuente: Elaboración propia

MUESTRA DE EMPRESAS

Para el piloto de Match inicial se invitó a distintas empresas que postularon o se encuentran realizando una inserción de doctores(as) a través de Capital Humano para la Innovación de CORFO. De esta convocatoria 4 empresas deciden participar en el piloto del componente:

Tabla 6 Empresas participantes en componente Match

EMPRESA	TAMAÑO	ESTADO DE CHI	ÁREA
Empresa 1	Pequeña	Vigente	Química Biología
Empresa 2	Pequeña	Terminado	Informática Físicas
Empresa 3	Pequeña	Terminado	Ciencias de la tierra
Empresa 4	Pequeña	Vigente	Ciencias de la tierra

Fuente: Elaboración propia

MUESTRA DE DOCTORES(AS)

De los(as) doctores(as) que deciden participar y que contestaron la encuesta¹⁴, gran parte tiene entre 30 y 40 años, y con más de cinco años de experiencia laboral. Por otro lado, la mayoría es de la región metropolitana y, de los casos registrados, un 62% se considera dispuesto a cambiarse de lugar de residencia por razones laborales, donde se preferirían las opciones desde la zona centro al sur de Chile. A su vez, las áreas de doctores(as)¹⁵ fueron las siguientes:

Tabla 7 Área de especialización de doctores(as)

ÁREA	TOTAL
Ciencias de la tierra	3
Físicas y ciencias del espacio	2
Matemáticas	3
Química	8
Biología	6
Biomedicina	2
Medicina Clínica y epidemiología	0
Agricultura	2
Ganadería y pesca	0
Ciencia y tecnología de materiales	5
Ciencias de la computación y tecnología informática	5
Ingeniería Civil y arquitectura	2
Ingeniería eléctrica	2
Ingeniería mecánica	0
Ciencias sociales	2

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, 26 casos declararon tener experiencia en el sector productivo y 32 en la academia. Para levantar las habilidades de los(as) doctores(as), se le solicitó que escogieran desde un listado (que correspondió a de las variables presentadas anteriormente) sus tres habilidades más fuertes. En base a esto, se pudo dar cuenta de las siguientes características que consideran relevantes en sus perfiles, las cuales son preguntadas dentro de la encuesta que deben de contestar en un comienzo de la actividad¹⁶:

¹⁴ 34 doctores(as) contestan la encuesta web, sin embargo, solo 28 la finalizaron. Se toman en consideración para el estudio aquellos casos donde no se contesta la totalidad de la encuesta ya que aporta información demográfica sobre el tipo de doctor(a) que está interesado en este tipo de iniciativa.

¹⁵ Los doctores(as) participantes pueden escoger más de un área a la vez, por esto la suma no es igual al número de la muestra.

¹⁶ Esta actividad está desarrollada en el siguiente punto.

Tabla 8 Capacidades identificadas por doctores(as)

CAPACIDAD	CANTIDAD
Habilidades para trabajar en equipo	9
Iniciativa y proactividad	15
Responsabilidad	15
Tolerancia a la frustración	3
Motivación por el proyecto	5
Motivación por trabajar en el sector productivo	4
Habilidad para dirigir y gestionar proyectos	12
Habilidades de comunicación y liderazgo	5
Habilidades para hacer presentaciones	6
Flexibilidad y adaptación a los cambios	10
Total	28 ¹⁷

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, entre las principales razones aducidas para entrar en el sector productivo se encuentran 17 casos con interés en la ciencia aplicada, 5 casos que consideran mejores oportunidades laborales en este sector, 2 que consideran que en el sector productivo están los recursos para desarrollar su línea de interés, 1 caso que considera que en otros lugares no hay oportunidades laborales y 3 que considera otras razones.

EVALUACIÓN DEL PILOTO

Como se señaló en el punto anterior, la evaluación del piloto en términos de las variables de interés, se desarrolló en base a entrevistas con las empresas participantes para donde dieron retroalimentación sobre las variables que componen los perfiles de los(as) doctores(as). Los pasos de la evaluación del piloto, fueron:

1. Revisar una a una las encuestas recibidas, filtrando en una primera instancia respecto al área de especialización de los(as) doctores(as), con el objetivo de poder generar una línea base de acercamiento que fuera congruente con las empresas.
2. Agrupar los(as) doctores(as) que podrían participar en las empresas propuestas, considerando que sean aquellos que hayan también respondido de manera adecuada las preguntas abiertas, para asegurar un mínimo de calidad con respecto a los perfiles.
3. Contactar a las empresas para tener una conversación sobre los perfiles agrupados (Tabla 9) y que ellos(as) pudieran darnos su retroalimentación sobre el cómo podrían elegir y jerarquizar los perfiles según las características que consideran centrales según las características de la investigación deseada.
4. Una vez realizado la retroalimentación con las empresas, se procedió a agrupar perfiles de doctores(as) y empresas, para así definir y nutrir, en primera instancia, las combinatorias virtuosas para construir una metodología estandarizada de Match.

¹⁷ 28 de los encuestados contestan las preguntas posteriores a la caracterización. Esto podría ser por dificultades en el entendimiento del cuestionario y/o del objetivo del proyecto, lo cual es necesario de considerar en el componente en general.

Tabla 9 Perfiles de Match realizados

EMPRESA	DOCTOR(A) 1	DOCTOR(A) 2
Empresa 1	- Experiencia previa en el tema de investigación del proyecto - Conductas autónomas - Investigación básica en biología	- Experiencia previa en el tema de investigación del proyecto - Conductas autónomas - Investigación básica en bioquímica
Empresa 2	- Experiencia previa en el tema de investigación del proyecto - Conductas autónomas - Investigación aplicada en informática	- Experiencia previa en el tema de investigación del proyecto - Conductas autónomas - Investigación aplicada en informática
Empresa 3	- Experiencia previa en el tema de investigación del proyecto - Conductas autónomas - Investigación aplicada en ciencias de la tierra	- Experiencia previa en el tema de investigación del proyecto - Conductas autónomas - Investigación aplicada en ingeniería en minas
Empresa 4	- Experiencia previa en el tema de investigación del proyecto - Conductas autónomas - Investigación aplicada en ingeniería en materiales	- Experiencia previa en el tema de investigación del proyecto - Conductas autónomas - Investigación aplicada en arquitectura

Fuente: Elaboración propia.

Mantenimiento

Con la implementación del piloto del componente de Mantenimiento se buscó identificar la metodología más adecuada para fortalecer e incentivar que profesionales de estudios avanzados se mantengan empleados en el sector productivo.

En relación a este objetivo, se buscó resolver a ciertas preguntas e hipótesis para, de esta manera, guiar la información que se pueda obtener desde el piloto de Mantenimiento.

HIPÓTESIS

En el desarrollo del piloto se buscó contrastar las siguientes hipótesis:

HIPÓTESIS 1: las características de la empresa y del(a) doctor(a) y la combinatoria entre ambas, determina las posibilidades que tiene el(la) doctor(a) de mantenerse en la empresa.

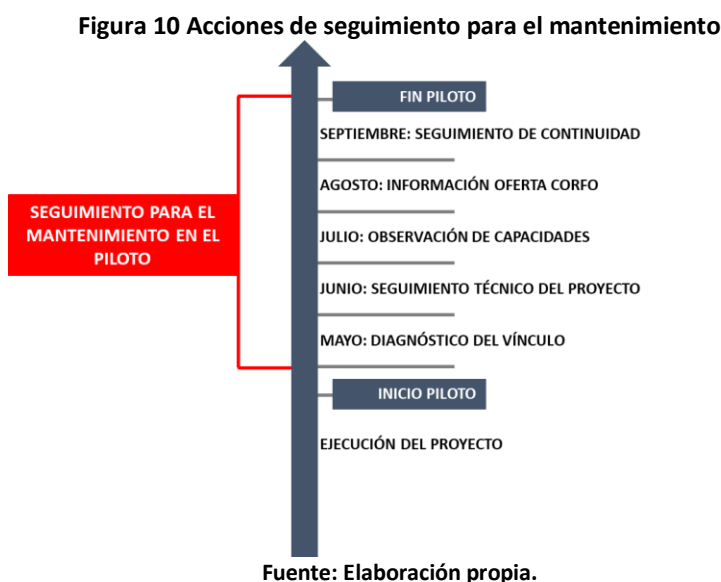
HIPÓTESIS 2: una experiencia que es evaluada como positiva por el(la) doctor(a) y la empresa, favorecería el desarrollo de relaciones de largo plazo, independiente de si el proyecto tiene éxito.

HIPÓTESIS 3: el cumplimiento de las expectativas por ambas partes, así como un entendimiento positivo de los cambios de éstas, favorece la mantención del(a) doctor(a) en la empresa.

HIPÓTESIS 4: la existencia de proyecciones, y la capacidad de que sean concretadas por parte de la empresa y el(la) investigador(a), contribuyen a la mantención del(a) doctor(a) en la empresa.

ESTRUCTURA DE PILOTO DE MANTENIMIENTO

En términos generales, en cada una de las empresas consideradas en el piloto de este componente, se debería seguir la siguiente estructura de reuniones:



A continuación, se define el objetivo que tuvo cada una de estas reuniones:

Diagnóstico del vínculo

El gestor del PAI realiza una reunión donde participa la empresa y el(la) doctor(a) y se verifica el estado actual del vínculo, es decir, se diagnostica o actualiza el diagnóstico respecto de las variables que definen el Match.

Seguimiento técnico al proyecto

Esta reunión que tienen los siguientes objetivos:

1. Realizar seguimiento a la ejecución del proyecto en términos de las actividades realizadas y el cumplimiento de sus metas.
2. Observar y fomentar las acciones tendientes a la generación de proyectos de continuidad y su financiamiento.
3. Realizar seguimiento al cumplimiento de las expectativas de la empresa y del(a) doctor(a).

Observación de capacidades de la empresa

En esta observación se levantará:

1. Características del lugar de trabajo.
2. Características de reuniones de trabajo.

Entrega de información sobre la oferta de CORFO

Un punto relevante que se desprendió desde las entrevistas y los grupos focales fue la necesidad que tienen las empresas y doctorados que se realice un acercamiento a la oferta programática de CORFO que pueda servir para financiar los proyectos de continuidad de I+D+i que tenga la empresa. Para desarrollar esto se deberá generar una alianza estratégica entre CORFO y CONICYT, de manera que sea CORFO quien se encargue de traspasar esa información y motive la postulación de las empresas junto al(la) doctor(a). Se propone el desarrollo de una reunión donde asista el(la) doctor(a), representante de la empresa, un representante de CORFO que entregue y asesore y el gestor de CONICYT.

Seguimiento de acciones de continuidad

En la última reunión realizada en el marco del piloto, el gestor de CONICYT hizo seguimiento a los resultados finales del proyecto basal, pero también velará por la implementación oportuna de las acciones que favorecerán el mantenimiento, las cuales incluye el diseño y puesta en marcha de los proyectos de continuidad, los resultados de las actividades de instalación de la cultura de la innovación y el relacionamiento con el ecosistema. En estas reuniones participó el gestor, el doctorado(a) y la contraparte empresarial.

MUESTRA

Sobre la muestra obtenida para la implementación del componente de Mantenimiento, se pudo contar con cuatro empresas que participaron en el piloto, las cuales se encontraban principalmente diferenciadas por tamaño y tipo de investigación. Las características específicas de los(as) participantes son:

Empresa Grande - Región Metropolitana

- Periodo PAI: 2017-enero/2020
- Características de la empresa: Su rubro es la creación de materiales, llevando soluciones en torno a la composición de productos industriales e investigando nuevos componentes, siendo sus principales productos aquellos relacionados a la construcción (cemento, vidrio, adhesivos, entre otros). La empresa es un consorcio internacional, de gran tamaño y con financiamiento interno para innovación.
- Perfil Doctor(a): Química con pregrado en Colombia, cursando su doctorado en Universidad Católica. Tiene experiencia previa en empresas y centros de investigación. Su acercamiento a la empresa fue a través del centro de innovación UC, donde se informó respecto a la forma de insertarse en una empresa, luego de no sentirse satisfecha con el trabajo académico.

Empresa Mediana - Región Metropolitana

- Periodo PAI: 2018/diciembre-2020
- Características de la empresa: Su rubro es la genética, transformando la información genética en productos comercializables de manera masiva, como lo son test de paternidad ambulatorios, información sobre intoxicaciones alimentarias, entre otros. La empresa funciona desde el año 2003 y abre este año sucursales en Estados Unidos y México, por lo

que se encuentra en un proceso de reestructuración, sobre todo en términos de certificación e investigación.

- Perfil Doctor(a): Doctorado en Universidad Católica de Chile, con experiencia laboral de 8 años trabajando en laboratorio UC. En un comienzo sus motivaciones se encontraban en la investigación y docencia. Sin embargo, con su experiencia laboral, se interesa por el trabajo en laboratorios de servicios y la coordinación y administración de investigaciones.

Empresa Pequeña - Región de Valparaíso

- Periodo PAI: 2018/septiembre-2020
- Características de la empresa: Empresa ubicada en Valparaíso. Su rubro es la Ingeniería y tecnología de materias primas para alimentos, siendo su enfoque el poder sintetizar y generar productos que añadan nuevos valores y características a otros para mejorar su competitividad en el mercado, comercializando el *know how* o la forma de hacer este tipo de procesos para empresas de carácter industrial. Se describen como una empresa de “nicho” con “pocos clientes” y con una incipiente apertura internacional. Actualmente son tres gerentes y socios, siendo su equipo de trabajo un grupo de científicos de la Universidad Federico Santa María y estudiantes en práctica. Ofrecen a su vez servicios de laboratorio a otras empresas.
- Perfil Doctor(a): Pregrado en Universidad Federico Santa María y Doctorado en Universidad Católica. En un comienzo de sus estudios, sus motivaciones se encontraban en la investigación y docencia. Actualmente, cuenta con experiencia laboral en la investigación aplicada, ocupando un cargo de gestión y coordinación en Fraunhofer Research Chile, además de ser investigador(a) en instancias de FONDEF y FONDECYT. Su interés principal se encuentra en el trabajo en laboratorios de servicios, la coordinación y administración de investigaciones, y aspira a poder ser socio de la empresa.

Empresa Pequeña - Región Metropolitana

- Periodo PAI: 2017/octubre- 2019
- Características de la empresa: Su rubro son las actividades de investigación experimental de las ciencias, ofreciendo servicios de investigación, principalmente relacionado a microalgas. Es una empresa en surgimiento y con problemáticas en torno a la generación de capital, en ese sentido, se encuentran buscando nuevos nichos para sus productos, por ejemplo, el uso de microalgas en cosmética y ganadería.
- Perfil Doctor(a): Pregrado en Universidad de Santiago y doctorado en extranjero. Trabajó en Universidad (USACH), específicamente en el laboratorio de investigación aplicada. Demuestra una motivación científica personal por el proceso que se requería realizar en la empresa.

EVALUACIÓN DEL PILOTO DE MANTENIMIENTO

El objetivo de la implementación del piloto fue extraer aprendizajes y elementos claves para el fortalecimiento del componente de mantención. En esto se hizo necesario evaluarlo una vez terminada su implementación. La forma de evaluación, radicó en la observación efectiva de distintas variables que definen la seguridad del Mantenimiento de doctores(as) insertos a través de programas públicos en empresas, las cuales se dividen en dos tipos: por un lado aquellas que se

observaran referidas a la inserción de los doctores(as) y el levantamiento de información respecto a las posibilidades de Mantenimiento, por otro lado, se encuentran aquellas que refieren a los doctores(as) y a los encargados del PAI en las empresas.

Para poder identificar dichas variables, la estrategia metodológica consistió en generar una retroalimentación constante entre los participantes, sobre todo gestores, con el objetivo de buscar elementos definitorios de manera comparada, así también, se pudo observar información secundaria de las empresas y proyectos, como lo son bases técnicas y carta Gantt. Lo anterior en conjunto con las observaciones de reuniones y de instalaciones, y la propia información generada en las reuniones, generan las definiciones claves para la consolidación del diseño del componente. Sobre las variables y sus diferenciaciones se encuentran:

Elementos de inserción durante PAI

- Calidad de Match inicial.
- Concordancia en percepción de experiencia entre doctores(as) y empresas.
- Elementos estructurales y materiales de la inserción.
- Estrategias de la empresa para la inserción.

Elementos de mantención después de PAI

- Importancia de I+D+i.
- Importancia de la investigación.
- Concordancia de expectativas entre doctores(as) y empresas.
- Labores del(a) doctor(a) en la empresa.

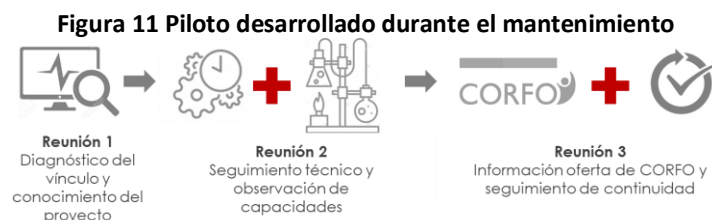
Empresa

- Elementos externos para la ejecución de proyectos de inserción.
- Desafíos en la dinámica laboral de la empresa.
- Experiencias de la empresa en investigaciones.

Doctor(a)

- Dificultades internas para la ejecución de proyectos de inserción.
- Desafío científico en torno a la investigación.
- Trayectoria y posibilidades para la inserción en empresas.

Respecto al piloto implementado, este tuvo distintos cambios en función del tiempo disponible, la disponibilidad de las empresas y el tamaño de estas, por lo que las reuniones se acortaron a tres, y donde en la segunda se realizaban a la vez el seguimiento técnico y observación de capacidades. Así también se juntan las reuniones de oferta de Corfo con el seguimiento técnico, en tanto se da cuenta que las empresas participantes sabrían a cabalidad la oferta que existe desde la institución.



Fuente: Elaboración propia.

5. Resultados y aprendizajes

A continuación, se presentan los principales resultados y aprendizajes obtenidos a partir del Benchmark de experiencias internacionales, el levantamiento cualitativo y la implementación de los pilotos de Match inicial y Mantenimiento.

5.1. Resultados del Benchmark de experiencias internacionales

En los países desarrollados, en la última década se ha avanzado sustantivamente en relación al desarrollo e inserción de capital humano avanzado en empresas. En este desarrollo se identifican hitos y experiencias que pueden entregar luces en la conformación de los Componentes de Match y Mantenimiento para programas como el PAI de CONICYT.

Como se señaló en la metodología, se revisaron las experiencias de seis países: Finlandia, Dinamarca, Francia, Singapur, España y Nueva Zelandia. En este apartado se presentan los principales resultados y hallazgos que son útiles para el desarrollo de este estudio. En primer lugar, se expone un resumen comparativo que sistematiza las cuatro experiencias que son catalogada como clave para el estudio, por su aporte al diseño de los componentes de Match inicial y Mantenimiento. Luego, se destacan las principales conclusiones y hallazgos de esta etapa del estudio.

Resumen comparativo de experiencias internacionales

En el siguiente cuadro comparativo, se presentan los principales hallazgos a nivel individual de cada uno de los países, los cuales serán la base para el desarrollo de conclusiones basadas en la experiencia internacional.

Tabla 5: Resumen comparativo experiencias internacionales claves¹⁸

Dinamarca	Francia	Singapur	Finlandia
Tipo de programas de relación capital humano avanzado			
Hay dos grandes programas los Industrial PhD y el Industrial Postdoc. Ambos programas son administrados por <i>Innovation Fund Denmark</i>, creada en abril de 2014 como un consorcio entre algunas universidades y empresas interesadas. Los programas se relacionan con la Estrategia Nacional de Innovación '<i>Denmark - the Land of Solutions</i>', que busca mejorar el sistema danés de I+D en línea con la estrategia europea Europe2020.	La mayor organización de financiamiento en I+D en Francia es la <i>Association Nationale de la Recherche et de la Technologie</i> (ANRT) que administra el programa Conventions Industrielles de Formation para la REcherche (CIFRE) que apoya la movilidad de investigadores(as) hacia la industria, que es complementado por un incentivo fiscal entregado a las compañías que invierten el I+D.	El <i>Economic Development Board</i> (EDB) es un organismo del Gobierno de Singapur, para planificar y ejecutar estrategias para sostener a Singapur como un centro global de negocios e inversión.	Recientemente, Finlandia ha visto con preocupación que el desempeño de su sistema de innovación solo está en el promedio de la Unión Europea. Todo ello, a pesar del alto nivel de inversión en I+D e incrementos de graduados PhD. Una explicación estaría en que no habría suficiente estímulo para especializaciones en áreas claves. En septiembre de 2013, se realizó una reforma de los centros de investigación y su financiamiento. Estas reformas fueron implementadas en 2014-2017. Una de las reformas fue incentivar la cooperación entre centros de investigación y universidades en base a efectivos clústeres de experticia (consorcios basados en compromisos). En estos consorcios se formaron campus con áreas regionales comunes.
Principal programa de relación Capital Humano Avanzado e Industria			
El Doctorado(a) Industrial consiste en un subsidio pagado por <i>Innovation Fund Denmark</i> a la compañía anfitriona que emplea a estudiante de doctorado(a) por tres años completos (parcialmente financiado por el Programa y parcialmente por la empresa). La universidad o centro de investigación participante recibe un overhead por mentoría y uso de laboratorios. La ventaja para la empresa anfitriona es que tiene un colaborador de alto nivel a un bajo costo y relaciones de colaboración con la academia.	CIFRE permite a los estudiantes de PhD hacer su tesis en un laboratorio público, universidad o industria. Dura tres años. Está financiado por el Ministerio de Investigación y puede ser acompañado por exenciones tributarias a las compañías que realizan I+D. Los(as) investigadores(as) son aconsejados de invertir al menos	El <i>Industrial Postgraduate Programme</i> (IPP) fue creado por Economic Development Board (EDB) para establecer una masa crítica de mano de obra posgraduada con destrezas claves en I+D para tener roles en la industria a través del entrenamiento de posgraduados en un medio de corporaciones de I+D	PODOCO está diseñado para jóvenes investigadores que completaron o están pronto a completar su doctorado(a). No hay limitaciones con respecto a la rama de la ciencia o rama de la industria. Es así como PODOCO está dirigido a todas las ramas de las industrias y todas las disciplinas, por ejemplo: ciencias naturales, ingeniería y tecnología, ciencias médicas y de la salud, ciencias agrícolas, ciencias sociales y humanidades. PODOCO está financiado por el grupo de la fundación PODOCO y las empresas que participan en el programa.

¹⁸ En este cuadro se incluyen las principales experiencias, que entregaron mayores aprendizajes para el proceso.

	el 20% del tiempo en las universidades.	Los socios son universidades y empresas en I+D.	Para un(a) investigador(a) de PODOCO, el programa ofrece un período de investigación seguido de un período de investigación específico que dura un total de 1-2 años.
Estadía en la empresa			
50% del tiempo en la universidad y 50% en empresas.	80% en la empresa.	Los estudiantes deben estar al menos el 50% del tiempo en la empresa.	Sin información disponible.
Financiamiento			
Presupuesto del Programa €M15-20 EUR1,950 mensual o EUR70,000 por los tres años de duración del proyecto	Al menos €23.000 por año.	Se reembolsa a la Universidad el 85% de salario del doctorante en la empresa. Hay un 15% de contribución de la empresa; \$25,000 por estudiante de doctorado anual.	€28.000.
Cobertura			
30 a 40 participantes por año correspondiendo al 25% a 30% del total de los Industrial PhD. Cobertura desde el inicio del Programa 120-130 Postdocs.	1377 becas anuales (2016).	Sin información disponible.	Hay 490 postulaciones por semestre y 29 becas anuales.
Evaluación			
Evaluación cuasi experimental en 2011. Muestra de empresas que habían acogido un máximo de tres proyectos de Industrial PhD y grupo de control de empresas altamente similares que no habían alojado proyectos de Industrial PhD. Los resultados arrojan que en el grupo de intervención (PhD industriales) los salarios son más altos, tiene puestos de mayor jerarquía, las empresas en que trabajan tuvieron mayor patentamiento, más ganancias y generación de empleo.	Estudio de cohorte 2010 a 2014. Se encuesta a beneficiarios y empresas con resultados satisfactorios como 98% de cierre de tesis en el periodo. El 66% de becarios siguen en sector empresarial después de dos años Salario promedio es 23%, superior al resto de los PhD. Existe una alta satisfacción de los becarios y empresarios.	Sin información disponible.	Sin información disponible.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones del Benchmark de experiencias internacionales

A partir de la revisión de experiencias internacionales, se pueden extraer algunas conclusiones que son relevantes para la conceptualización y diseño de los componentes de Match inicial y Mantenimiento.

DIVERSIDAD DE NIVEL DE POSTGRADO

Todos los programas de inserción tienen como público objetivo profesionales de postgrado, específicamente de tipo doctoral, aunque hay algunas experiencias como lo es en el caso de Callaghan Innovation en Nueva Zelanda, donde también se extiende el programa hacia profesionales con magister, o Master.

Esta consideración puede guardar relación con que los “Master” no tendrían su certificación a través de investigación empírica necesariamente, por lo que no corroboraría las capacidades de gestión de un estudio que presente un producto concreto y, con ello, se considera que el doctorado es el nivel habilitante para realizar una investigación avanzada de manera autónoma y/o con un producto final importante y tangible, como son las que se espera de una inserción desde la empresa.

PERIODO DE INTRODUCCIÓN EN EL PLAN DE POSTGRADO

En la experiencia internacional, la inserción de doctores(as) en empresas suele realizarse al final del periodo lectivo del plan de estudios de postgrados, y también hay excepciones donde los(as) doctores(as) se incorporan a la industria durante un periodo de práctica al comienzo del plan de estudios, en ese sentido, se puede observar distintos modelos de aprendizaje que podrían delimitar sus posibles resultados. Ejemplo de este tipo de inserción se da en el programa de terminación de tesis como CIFRE en Francia. En el caso de PODOCO en Finlandia, se combinan ambas modalidades, pudiendo realizar la inserción al final del periodo lectivo como después de este. En Chile casos como tesis de doctorado en la industria de CONICYT y los programas PAI y CHI se condicen con este punto respecto a la mayoría de los países.

El periodo y momento de introducción a la industria, genera diferencias en las expectativas respecto a la inserción y, por consecuencia, delimitan los componentes de Match inicial y Mantenimiento que se generan o se podrían considerar. En este punto, es importante relevar el compromiso y relevancia que adquiere este tipo de inserciones en los planes formativos y por lo tanto desde la academia, definiendo como expectativa y opción la inserción en la industria desde un comienzo del programa.

En ese contexto, es importante destacar que una inserción luego del doctorado podría atraer a doctores(as) cuyas claridades respecto a expectativas laborales sean mayores y/o donde ya habrían buscado y/o experimentado otro tipo de trayectorias laborales, como lo es en el caso del PAI y CHI. En cualquier caso, el periodo de introducción se condice con el propio ecosistema de innovación, la importancia de la inserción en industria para la academia y las posibilidades que ofrece el mercado, factores que influyen en el éxito o no del periodo de inserción dentro de planes formativos.

DIFERENCIAS ENTRE PHD INDUSTRIALES Y POSTDOC

Una importante diferencia en las formas de relacionamiento empresas-doctorado es el esquema de los doctorados industriales de duración extensa, de tres a cuatro años en relación a los

postdoctorados que son investigaciones aplicadas en empresas, pero después de obtenido el grado de doctor(a). Respecto a lo recogido en el benchmark, a lo largo de los países se puede observar una mayor cantidad de programas del tipo “doctorado industrial” que los postdoctorados en empresas, siendo estos últimos los casos de Finlandia, Nueva Zelandia y España, lo que da cuenta de un mayor incentivo y atención desde las Universidades y/o Instituciones educativas que imparten estos programas, en conjunto con una política pública fortalecida en innovación, ya que existiría una demanda establecida y específica de profesionales especializados con vocación en la industria. Los doctorados industriales no existen en Chile, habiendo sólo iniciativas relacionadas a la realización de la tesis de doctorado en la industria propuesto por CONICYT que, en cualquier caso, no son objeto de estudio de la presente consultoría, pero es una alternativa que se podría establecer a nivel piloto en algunas empresas de más desarrollo en I+D.

TIEMPO DESTINADO A LA INDUSTRIA

Desde la experiencia revisada, se puede observar la variabilidad en los tiempos que se exigen a los(as) doctores(as) para que se dediquen exclusivamente a la empresa de manera presencial. Hay programas como Dinamarca donde los(as) doctores(as) deben de estar un 50% de sus jornadas en la empresa, mientras en Francia asciende a un 80%. En el resto de del tiempo deben de estar enfocados en su plan de estudios de postgrado. Esto podría generar diversos efectos, que guardarían relación el aprendizaje en base a la experiencia de la inserción. Estos efectos podrían ser tensiones por la diferenciación de dinámicas en ambos espacios, ajustes imprevistos y la propia capacidad de resolución que requiere un espacio industrial.

Es importante recalcar la capacidad del Match inicial para la detección de perfiles que puedan tener habilidades acordes a este tipo de desafíos, independiente de la cantidad de horas que se dediquen a la empresa. Respecto al tiempo en específico, distintos tiempo de jornadas, se asocian a distinciones en objetivos, donde la total inserción podría considerarse como un paso previo a la mantención, con el tiempo suficiente para crear productos y líneas nuevas, como lo es en el caso de Chile y Francia y, un menor tiempo, sería una especie de “práctica” en torno a labores de este tipo, que puede aplicarse en ecosistemas de innovación consolidados, como lo es el caso de Nueva Zelandia, donde solo con 6 meses de inserción, el doctorante es capaz de insertarse en una empresa.

SUPERVISIÓN ACADÉMICA E INDUSTRIAL

En las experiencias revisadas hay diferentes modalidades de supervisión del doctorante o postdoc. Se presentan casos de tuición única (por ejemplo, solo la empresa como en Nueva Zelandia) doble (universidad-empresa, como tesis en la Industria de CONICYT) o triple (universidad-empresas-centro tecnológico, como en Francia). Esta tuición es fundamental para el desarrollo de la investigación, ya que carencias en la supervisión en la empresa puede limitar el impacto aplicado de la investigación. La relevancia de la supervisión es abordable como situación esperable a ser socializada con el postulante en el componente de matching, así como indicador de satisfacción y de permanencia en la empresa en la componente de mantención.

REGLAMENTACIÓN

Hoy en día no existe una reglamentación jurídica, administrativa y/o curricular de manera estandarizada o un modelo tipo, por ejemplo, propuesto por la Unión Europea o desde la OCDE, el

cual pueda dar cuenta de un modelo mínimo y/o ideal de relacionamiento entre academia-empresa, y específicamente que facilite un tipo de funcionamiento de políticas públicas que se dedique a la incorporación de capital humano avanzado en industrial. Desde la experiencia internacional revisada, y en conjunto con la experiencia nacional, los programas tendrían diversos énfasis y objetivos, por lo tanto, diversas formas de funcionamiento.

Sin embargo, se da cuenta de la importancia de poder incorporar dentro de estas directrices el proceso de Match inicial, con el objetivo de generar una forma estándar de acercamiento inicial entre actores, con indicadores de impacto claros, sobre todo considerando que este es un proceso que se lleva a cabo de manera personal.

COBERTURA

En general, comparado con los esquemas usuales en I+D de relación universidad-empresa, los programas doctorales y postdoctorales de inserción en las empresas, son de baja cobertura. El caso más aparente es el prestigiado PODOCO con solo 14 subsidios semestrales. Luego, la incidencia de estos programas en la política pública global en I+D es necesariamente más reducida. Sin embargo, este escaso tamaño facilita la implementación del componente de Match inicial y Mantenimiento, ya que podrían ser desarrollados por un *staff* reducido, como en caso de Finlandia en que son solo dos personas.

En todo caso, esto no significa la necesidad de acotar la cantidad de beneficios ya que, por ejemplo, el programa CIFFRE de Francia, que considera un número importante de beneficiarios, sí logra tener un estándar importante respecto al buen funcionamiento de este tipo de iniciativa. Lo crucial es poder rescatar las buenas prácticas que hay en común, las cuales tienen que ver con el Match inicial y, sobre todo, la difusión que tienen los programas tanto en el espacio académico como en la industria, y que permite recopilar información sobre las empresas interesadas en estas iniciativas y a su vez poder saber de las iniciativas que tendrían los(as) propios(as) doctores(as).

SECUENCIALIDAD EN EL CICLO DE EJECUCIÓN DE LOS PROGRAMAS

La mayoría de las experiencias revisadas indican que los programas de inserción desarrollan el ciclo completo de planificación o sea formulación, implementación y evaluación. En la fase de formulación se incluyen los procesos de postulación, el matching si lo hubiere y evaluación ex ante. En implementación, se realiza la ejecución y supervisión de los proyectos y en la etapa de evaluación, se considera la presentación de resultados e impacto de la investigación desarrollada. En la práctica, en el caso chileno, éste es un proceso de capacidad organizativa decreciente, con un gran esfuerzo en el diseño específicamente en evaluación, pero con menor supervisión, básicamente de tipo técnico y financiero y acciones esporádicas en evaluación, que más bien se centra en reportes de cierre de proyecto, dejando en segundo plano la empleabilidad, satisfacción usuaria e impactos en I+D. El componente de matching solo aparece en experiencia francesa y finlandesa, de hecho, con más propiedad en este último país, ya que en CIFRE es asistencia a los postulantes. Las pocas evaluaciones realizadas a doctores(as) beneficiarios(as), aluden a la precaria calidad de la supervisión, lo que hace patente la necesidad del componente de mantención.

ESCASEZ DE EVALUACIONES

Producto de lo reciente de estas iniciativas entre capital humano avanzado y empresas, la aún menor cobertura de sus programas y heterogeneidad de esquemas doctorales y postdoctorales, es que se advierten escasas evaluaciones. Las que existen (como CIFRE) son focalizadas en empleabilidad y satisfacción usuaria. Es posible que, por el auge de los Doctorados Industriales, principalmente, se comiencen a desarrollar estudios comparativos y de carácter evaluativo. Los insumos para una evaluación de resultados pueden ser incorporadas en el componente de Match como dimensiones de expectativas en la empresa y post subsidio y en el componente de mantención con registro de dimensiones como satisfacción de expectativas, mantención en la empresa e intersector industrial, relación con supervisor, expectativas de usabilidad del producto de la investigación, patentamiento e indicadores de bibliometría.

GOBERNANZA DE LOS PROGRAMAS

Todos los programas revisados tienen una gobernanza definida, aunque difieren en la magnitud de la presencia del Estado. En la experiencia finlandesa, la gobernanza es privada, a lo más con presencia de universidades estatales, en la iniciativa neozelandesa, la gobernanza descansa en una fundación estatal con presencia de científicos y empresas privadas. En Francia la ARNT es una instancia publico privada con presidencia de un funcionario de gobierno, aunque algunas funciones de difusión y de pre matching son ejecutadas por fundaciones privadas. Esto indica que, en la gobernanza de un programa de inserción de capital humano avanzado, priman los consorcios con privados en articulación con empresas estratégicas en la inserción de doctores(as). La mayoría consta de Consejo como instancia evaluativa y estratégica y una gerencia de corte operativo, sujeta a mandato definido e indicadores de desempeño.

5.2. Resultados del levantamiento cualitativo

A partir de las entrevistas realizadas en un comienzo de la investigación, las que fueron analizadas en el software Atlas.ti generando una aglutinación de hallazgos (citas y/o ideas) en códigos y conceptos que se repetían en los diversos discursos, se pudieron observar distintas conclusiones que fueron referidas por varios de los participantes, quienes delimitan temas en específico sobre el estado actual de la inserción de capital humano en empresas y recomendaciones hacia su fortalecimiento.

Diagnóstico de la relación entre empresa y ciencia: contexto

De acuerdo al levantamiento cualitativo inicial (entrevistas y grupos focales), en Chile existiría un bajo interés por la producción científica, principalmente desde las empresas, donde el PAI de CONICYT, en conjunto con otras iniciativas, vendría a incentivar esta labor en el ecosistema empresarial. A pesar de lo anterior, se recogen opiniones sobre la importancia de la creación de valores tecnológicos-científicos, que sean capaces de cambiar la matriz extractivista de la economía nacional. Bajo las premisas anteriores, también se da a entender que en el contexto actual de diversificación económica es clave la experiencia que tienen los(as) doctores(as) insertos en la industria, como una nueva forma de desarrollo profesional.

En segunda instancia, se agruparon aquellas impresiones de beneficiarios y usuarios sobre los desafíos en torno a la relación entre industria y ciencia. Los participantes argumentarían que los desafíos guardan relación con los límites existentes en el mundo empresarial, en conjunto con el perfil de investigador(a) que existe hoy en día. En ese sentido, se identifica una baja relación entre ambos espacios, delimitada por una cultura conservadora de la empresa chilena, que se basa en no plantearse desafíos científicos importantes, en tanto no considera proyectos a largo plazo o sin resultados finales seguros.

Sobre el mismo punto, se menciona las diferencias entre empresas (pequeñas, medianas y grandes) y sus capacidades de innovar, lo cual generaría una brecha importante debido a los objetivos y desafíos que se plantean según el momento de consolidación del rubro. En ese sentido, se valorizan las instancias de subsidio en torno al I+D+i por su capacidad de incentivar este tipo de tareas, debido a que disminuye considerablemente el riesgo de innovar hoy en día y valoriza el trabajo científico en la industria.

El valorizar el trabajo científico en la industria, se constituye como un desafío importante, el cual se basa en el poder acoplar el trabajo académico con el industrial. Se identificaría que la academia es planteada bajo dinámicas de trabajo distintas y sin motivación aparente para el trabajo industrial, y a su vez, donde los investigadores(as) tendrían una responsabilidad individual de poder exportar sus ideas fuera del ámbito académico.

Finalmente, se encuentra el desafío de la inserción laboral de los(as) doctores(as) cuyas proyecciones se han visto mermadas debido a los pocos lugares disponibles para trabajar fuera de la academia, a la vez que las universidades no tendrían la capacidad de absorción de los profesionales.

Expectativas previas a la inserción

Para las empresas, las expectativas están mediadas por los trabajos previos con investigadores(as) y centros de investigación, realizados cuando han tenido la necesidad de generar I+D+i y/o solucionar problemas y desarrollar procesos, por esto, cuentan con formas de trabajo establecidas con anterioridad, las cuales se basan en una relación tanto con instituciones como con profesionales en específico de contacto personal, en ese sentido, el Match que se tiene en primera instancia con los investigadores(as) está mediado por una red de contactos establecida en el tiempo. Estas redes se basan no solo en el conocimiento de los profesionales, sino que también en la infraestructura que puede brindar un espacio dedicado a la investigación.

Sobre las expectativas según el tipo de empresa, las PYMES considerarían que las iniciativas relacionadas a la inserción de Capital Humano, las ayudan a consolidar aspectos técnicos y bajar el grado de riesgo. Si bien se considera que el mercado nacional tiene una baja competencia y capacidad de integración de nuevos actores, para las empresas, de todas maneras, es esencial el buscar producir productos más atractivos para dinamizar el mercado actual.

Por otro lado, para los beneficiarios de los programas, las expectativas tendrían relación con el optar a mejores condiciones laborales, tanto en términos monetarios y de estabilidad, como en la dinámica de trabajo propia del espacio de investigación, sin embargo, la generación de estas expectativas está mediada por razones circunstanciales de acercamiento con el área industrial, que

por lo general ocurre desde la relación con redes de investigación en específico dentro de la academia.

Sobre experiencias anteriores, las impresiones levantadas dan cuenta de que las experiencias podrían ser conflictivas debido al perfil de investigadores(as) y los aspectos basales de programas, sin embargo, sus resultados serían bien evaluados por los participantes.

Evaluación de programas de inserción

En primer lugar, sobre el proceso de postulación y adjudicación, se consideraría que el tiempo de espera de la adjudicación es demasiado extenso para generar, por un lado, una gestión óptima de la empresa y, por otro lado, un compromiso desde el(la) investigador(a) ya que se vería obligado a buscar otras instancias alternativas. Así también, los criterios de adjudicación serían difusos, donde hay características de las empresas, como la infraestructura para el trabajo, sobrerrepresentada para los participantes, en tanto no existiría una instancia de *feedback* para informar la evaluación de la propuesta.

Sobre las dinámicas de trabajo, se considera que el éxito de esta fase inicial, se encuentra mediada por las habilidades transversales del investigador(as), que contendrían su carácter dinámico, su capacidad de generar un lenguaje compartido y de trabajar en equipo. Estas características, a su vez, traerían un impacto positivo en la propia dinámica de la empresa.

Como aspectos basales, sobre los programas de inserción laboral de doctores(as) en Industria revisados, se caracteriza al financiamiento CORFO como más acorde a las necesidades empresariales y el financiamiento CONICYT más cercano al trabajo académico. Además, se consideraría que no hay aspectos basales que aseguren un *feedback* durante el desarrollo del proyecto, así como tampoco se considerarían compromisos concretos entre las partes. Finalmente, la característica burocrática de las instancias, podría generar dificultades para poder motivar a la industria a incorporar este tipo de iniciativas.

Recomendaciones

Para algunas de las empresas entrevistadas sería clara la necesidad de generar instrumentos más rígidos en torno a la participación del profesional inserto, que concretamente obstaculice la retirada voluntaria de éste durante la investigación. En ese sentido, argumentan la necesidad de tener reglas más claras en torno a los recursos que manejaría el(la) doctor(a) y sus labores.

En términos de responsabilidades, también se consideraría que las empresas pudieran tener un apoyo externo para poder absorber de mejor manera el enfoque de innovación en tanto, de momento, parecieran no estar lo suficientemente preparados para los nuevos paradigmas que implica esta perspectiva. En ese sentido, se buscaría un apoyo institucional, lo cual no necesariamente implica el desarrollar el conocimiento científico como tal dentro de la empresa, sino que busque generar las condiciones para absorber este nuevo escenario.

Para los entrevistados es importante también la capacitación en habilidades blandas hacia los profesionales antes de la inserción, en tanto necesitarán herramientas relacionadas al trabajo

multidisciplinario e innovación para un correcto desempeño en la dinámica interna de su lugar de trabajo. Estas instancias se consideran necesarias para el seguimiento y desarrollo del proyecto.

En el mismo punto, habría quienes consideran importante el apoyo de universidades y centros de estudios en la motivación en torno a la participación de los profesionales especializados dentro de las empresas, desde su formación inicial o desde el trabajo en conjunto entre ambos actores de manera constante. Esta motivación, desde la perspectiva de los participantes debería de ser consolidada y estandarizada en los distintos centros de estudios y Universidades, a través de incentivos y programas que busquen este diálogo.

Resumen de hallazgos cualitativos

Tabla 6: Resumen de resultados cualitativos de diseño

Contexto	
Industrias	Academia
▪ Bajo interés por la producción científica. ▪ Necesidad de Innovación y creación de valores tecnológicos-científicos. ▪ Baja competencia y capacidad de integración de nuevos actores. ▪ Inserción de doctores(as) como experiencia anecdótica. ▪ Cultura conservadora.	▪ Espacio sin voluntad de vinculación real. ▪ La academia es planteada bajo dinámicas de trabajo distintas y sin motivación aparente para el trabajo industrial. ▪ Enfoque en investigaciones Básicas y no aplicadas. ▪ Investigaciones no aseguran resultados utilizables. ▪ Sin espacios claros de Transferencia tecnológica.
Empresa	Doctorados
▪ Sin mayores desafíos científicos o necesidad de innovación. ▪ Mirada Cortoplacista ▪ Foco en explotación y no en exploración ▪ Diferencias entre empresas (pequeñas, medianas y grandes) y sus capacidades de según el momento de consolidación del rubro ▪ Empresas buscan producir productos más atractivos para dinamizar el mercado actual. ▪ Sin espacios o áreas dedicados a la I+D que proporcionen instancias de entendimiento con Doctorados. ▪ Prejuicio hacia doctores(as).	▪ Dinámica de trabajo a largo plazo. ▪ Los(as) investigadores(as) tendrían una responsabilidad individual de poder exportar sus ideas fuera del ámbito académico. ▪ Valorizados en torno a su grado, más no en sus habilidades para el trabajo. ▪ Poca inserción laboral, tanto en la industria como en la academia. ▪ Búsqueda de mejores condiciones laborales y estabilidad / bajo compromiso real con empresas. ▪ Razones circunstanciales de acercamiento con el área industrial, que por lo general ocurre desde la relación con redes de investigación en específico dentro de la academia. ▪ Dificultad de lenguaje y habilidades blandas.
Relación empresa-doctor(a)	
▪ Casi sin relación, espacios de relación son nuevos. ▪ Dinámicas de trabajo distintas. ▪ Trabajo en conjunto son situaciones específicas, basadas en redes y trabajos preestablecidos, en dinámicas contextuales y circunstanciales. ▪ Poca capacidad de creación científica en conjunto, sin discusión sobre patentes y sin formas de publicación científica desde el trabajo industrial. ▪ El PAI de CONICYT, en conjunto con otras iniciativas, vendrían a incentivar el acercamiento de ambas áreas en el ecosistema empresarial.	
Evaluación	Propuestas
▪ Tiempo de adjudicación provoca: poca gestión de empresa y poco compromiso de doctores(as).	▪ Necesidad de asegurar condiciones laborales óptimas para los doctores(as).

▪ Doctores(as) buscan otras instancias de financiamiento mientras es el tiempo de adjudicación. ▪ Postulantes no tienen claras las bases y requisitos que se consideran importantes. ▪ No hay instancias de <i>feedback</i> en caso de no recibir el beneficio. Tampoco se consideran instancias de <i>feedback</i> claras durante el proyecto. ▪ Impacto positivo en la dinámica de la empresa en tanto el doctor(a) tenga habilidades de trabajo en equipo. ▪ Financiamiento CORFO se considera más adecuado para empresas y CONICYT para Doctores(as). ▪ Alta Burocracia. ▪ No hay una instancia de fortalecimiento especial para PYMES.	▪ Independencia de divulgación científica para poder acceder a otro fondo. ▪ Necesidad de una figura que acompañe el proceso de ambos. ▪ Capacitación en habilidades blandas y uso del lenguaje. ▪ Traspaso de información técnica hacia la empresa desde doctores(as) egresados(as). ▪ Mayor apoyo de universidades y centros de estudio, por ejemplo, en infraestructura. ▪ Educación empresarial en términos de I+D+i. ▪ Figura de fortalecimiento para PYME a la par de la inserción. ▪ Mayor tiempo de investigación de la empresa, que permita consolidar un proyecto a largo plazo para la industria.
---	---

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Integración de resultados de Benchmark y levantamiento cualitativo para el diseño de los pilotos

Como diagnóstico general, desde las entrevistas se desprenden una serie de desafíos a considerar para la inserción de capital humano avanzado, los cuales guardan relación con diferentes intereses entre el espacio académico e industrial. Por un lado, se muestra una industria con un bajo interés por la producción científica, bajo nivel de competencia e integración de nuevos actores, y que a pesar de necesitar de I+D+i para crear nuevos valores tecnológicos-científicos, en general se describe como un espacio donde prevalece una cultura conservadora.

Por otro lado, el área académica se mostraría como un espacio sin voluntad de vinculación real, con dinámicas de trabajo en función de investigaciones básicas, donde no hay una motivación estandarizada para realizar aportes a la industria, es decir, sin espacios claros de transferencia tecnológica. Así, ambos espacios se encontrarían ampliamente inconexos.

En términos de actores, las empresas en general tienen un foco en la explotación, más no en la exploración de nuevas innovaciones, presentando escasos desafíos científicos. A su vez, si bien las PYMES estarían en busca de producir productos más atractivos para ampliar sus opciones en la industria, el poco dinamismo del mercado actual y las pocas capacidades de consolidación que tienen, hacen que la I+D+i sea un objetivo de segundo plano. Finalmente, la mirada cortoplacista de las empresas en términos de resultados y ganancias, generan un prejuicio sobre el trabajo científico, describiéndolo como falto de responsabilidad y de bajo relacionamiento interpersonal, lo que provoca, entre otros factores nombrados, un bajo interés en general hacia la investigación desde empresas, expresado en la falta de áreas especializadas en I+D+i dentro de ellas.

Sobre los(as) doctores(as) y profesionales avanzados, tendrían una responsabilidad y motivación individual a la hora de exportar sus conocimientos a la industria, teniendo un gran peso en esta decisión, la búsqueda de mejores condiciones laborales y estabilidad. También hay quienes se acercan de manera circunstancial a espacios empresariales, sin embargo, en general su inserción laboral suele ser baja, y últimamente también lo es en la academia. Dentro de sus espacios de

trabajo tendrían la característica de ser trabajadores con pocas habilidades blandas, sobre todo en términos comunicativos, y por ser valorizados en torno a su grado, más no en sus habilidades para el trabajo.

La relación entre ambos espacios se mostraría llena de prejuicios, sobre todo por la diferencia entre dinámicas de trabajo, e ideas preestablecidas sobre la investigación científica, lo cual deja a estas iniciativas como actividades anecdóticas y/o en base a redes preestablecidas.

Para este estudio, se busca un aporte a la superación de estos desafíos a través de nuevos componentes en programas de inserción laboral. Desde el análisis cualitativo y la experiencia internacional y nacional se pueden destacar algunos elementos sobre actividades, enfoques y espacios de trabajo en conjunto de ambos espacios.

Fortalecimiento de espacios previo al Match

Desde la información recolectada, hay puntos que tienen relación con el contexto en que se desarrollan los programas y sus fortalezas o debilidades. En ese sentido, clave es el tipo de interacción previa que se tiene entre academia e industria, lo cual en Chile dependería de voluntades individuales de los profesionales, con pocos espacios sustanciales de cooperación cotidiana, donde una experiencia aislada son las actividades en conjunto del Centro de Innovación UC.

En la experiencia internacional, clave es el encuentro entre distintos actores que conforman el ecosistema de innovación y espacios relacionados a la industria y la academia. En Francia se fortalece la relación entre doctores y empresas en talleres complementarios a la postulación final, realizados por un ente privado como la Asociación Bernard Gregory. Por su parte, PODOCO, iniciativa de Finlandia, reúne a distintas fundaciones del área de la ciencia, innovación, educación y tecnología, como parte del programa, entre las cuales realiza una prolija difusión del programa, ampliando sus redes¹⁹. En Chile existen distintas iniciativas en torno a temas similares, sin embargo, no están reunidas en programas centralizados.

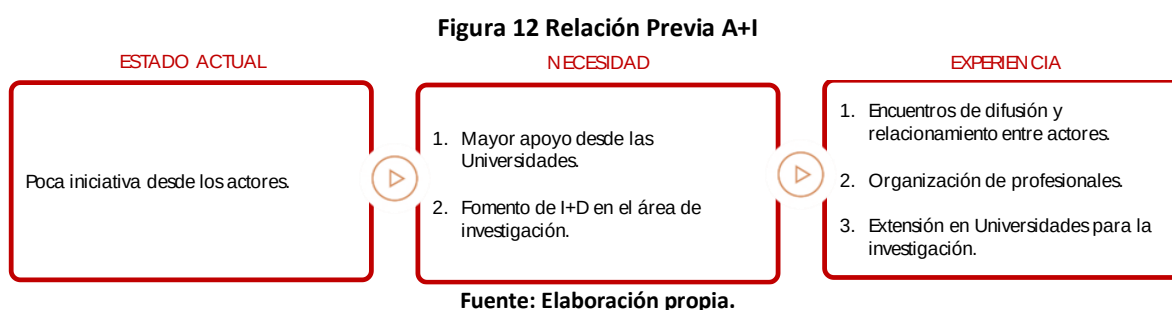
Sin embargo, también son importantes las motivaciones y desde qué actor se posicionan los programas y su desarrollo. Los profesionales entrevistados muestran que las experiencias de interacción no son lo suficientemente promovidas dentro de sus espacios de estudio. En ese sentido instituciones como PODOCO ofrece encuentros de difusión atractivos de posdoctorados y empresas a la par del ofrecimiento de fondos a jóvenes académicos para investigaciones de importancia estratégica.

Así también, esta individualización de la inserción en industrias, se mejoraría en otros países con iniciativas como las asociaciones profesionales que ofrecen prácticas en Estados Unidos, la relación con el ministerio de educación en SINGAPUR o las iniciativas de Laboratorios públicos de Francia y Alemania, que vuelven de manera más cotidiana esta relación.

¹⁹ En el resto de Europa, la experiencia es muy variada, incluso Italia, se basa en relaciones particulares de instituciones becarias de PhD industriales, que incluye al Estado, empresas y sindicatos, con contrato de acogimiento de PhD industriales con Asociaciones empresariales sectoriales.

En ese sentido, se puede observar un estado actual en Chile caracterizado en la poca iniciativa desde los actores (universidad y empresa) para realizar proyectos de innovación en la industria, vislumbrando las necesidades de mayor apoyo desde las universidades y la academia en general, además del fomento de I+D en las áreas de investigación. Esto puntos son abarcados desde la experiencia internacional, con actividades referidas a encuentros, organizaciones y el fortalecimiento de la extensión de las Universidades para la investigación, como se puede observar en la siguiente figura, en los cuales aparte de contar con plataformas de entrada para postulantes (PhD tesisistas o POSTDOC) como para empresas, se cuenta complementariamente con actividades referidas a encuentros postulantes-empresarios, organizaciones especializadas en matching, además del fortalecimiento de la extensión de las Universidades para la investigación con empresas.

En base a esa experiencia, un diagnóstico de la relación previa Academia e Industria se puede graficar en la siguiente figura.



Elementos relacionados al Match inicial

Respecto al Match inicial entre empresas e investigadores(as), se constata que en general esta instancia es difusa para los entrevistados. Conectándolo con el punto anterior, en Chile las iniciativas suelen ser personalizadas a contactos conocidos y sobre todo para instancias circunstanciales. Por otro lado, las empresas al no tener un desafío científico importante, tampoco tendrían claro exactamente cuál es el aporte de un(a) doctor(a) en su lugar de trabajo.

En tanto estos puntos se encuentren difusos, tendría una limitante para los(las) doctores(as), ya que la investigación científica no partiría desde una total comprensión de la contraparte, y para las empresas podría pasar a tener una importancia sólo anecdótica. El desafío entonces, radicaría en que las empresas tuvieran la oportunidad de poder identificar un área de investigación o solución de problemas en su estructura interna, y, por otro lado, que el(la) doctor(a) tenga la capacidad de promocionarse a sí mismo como profesional capaz de innovar, y ser un aporte a la empresa a través del fortalecimiento en I+D o I+D+i.

En Chile hay pocas iniciativas que estén solo concentradas en este punto, una de ellas es la forma de contacto entre empresas y profesionales desde el Centro de Innovación UC, a través de actividades en conjunto y asesoramiento en la búsqueda de profesionales para las empresas asociadas, sin embargo, al ser solo iniciativa de una Universidad y, sobre todo, de carácter privado (para ambos actores), es excluyente para la totalidad de empresas que podrían interesarse en la inserción de Capital Humano Avanzado, sobre todo quienes recién se están insertando en el

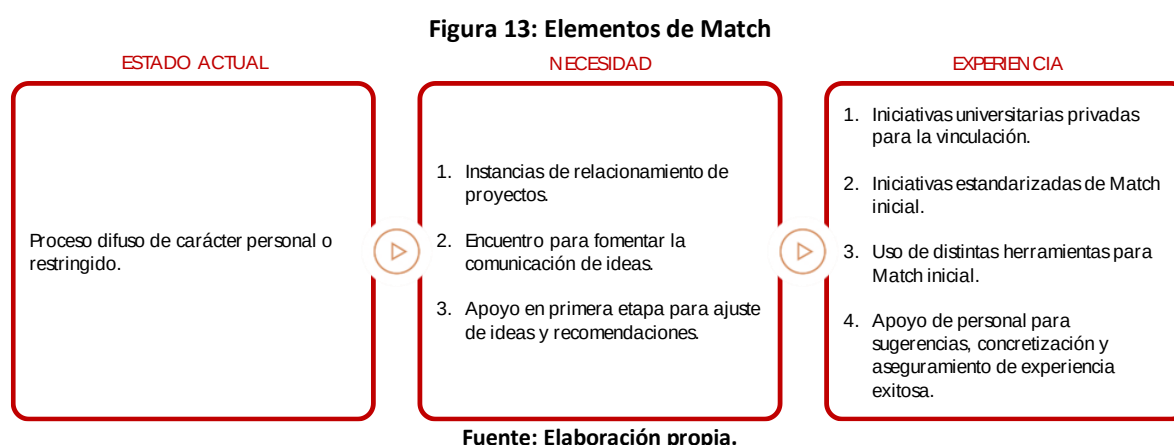
ecosistema de innovación, y con ello, no termina de reducir el contacto personal al concentrarse en empresas con las que se mantendrían relaciones de cooperación anteriores e intereses en conjunto.

En ese sentido, hay iniciativas que podrían encaminar a los programas en esta tarea, entre ellas, las herramientas virtuales que ofrecen programas como PODOCO (Finlandia) o CIFRE (Francia), donde existe una plataforma de postulación online, en la que, además de resolver dudas sobre la postulación, los postulantes pueden dar a conocer, por un lado, sus inquietudes científicas y/o problemáticas a resolver en el área empresarial, dilucidando posibles proyectos a realizar durante la inserción y, por otro lado, promocionar las ideas que tengan en torno a la innovación científica para fortalecer la I+D+i en la industria. Lo importante de este paso es poder crear una red y con ello un marco de cooperación para fortalecer la relación.

En el caso de PODOCO, las empresas son invitadas a poner en la plataforma las áreas que sean de investigación aplicada. Mientras que en la plataforma CIFRE, además de saber los campos de investigación de empresas, los estudiantes pueden presentar su oferta ante estas inquietudes, acercándolos indirectamente a una forma de relacionamiento y de comunicación con el mundo empresarial a través de la oferta.

Así también hay otra figura interesante que ayudaría a concretar y elaborar de mejor manera la relación entre ambos actores, este es el Manager que establece la relación entre postulante y empresas en el caso PODOCO, lo que finalmente, ayuda a poder generar un proceso de cooperación claro desde el principio de la instancia.

En resumen, respecto a los elementos del Match en el contexto chileno, se puede observar que hoy es realizado a través de un proceso difuso de carácter personal o restringido, que se relaciona con una necesidad de encuentros e instancias de relacionamiento entre actores, aunque también de un apoyo más enfático en la primera etapa de los proyectos. Desde la experiencia internacional, existen iniciativas estandarizadas y específicamente diseñadas para este proceso, las cuales, sin embargo, debe destacarse no alcanzan a ser procesos computarizados de matching. Los elementos constitutivos de Match se muestran en la siguiente figura:



Elementos relacionados al Mantenimiento

El punto de mantención es uno de los que presentaría mayores comentarios desde los actores involucrados. Entre las mayores necesidades o críticas se encontraría, en primer lugar, el aseguramiento de condiciones laborales óptimas para los profesionales insertos, lo que no sólo traería beneficios a ellos en términos monetarios, sino que tendrían un mayor compromiso con el proyecto, en la experiencia internacional, los programas revisados en su mayoría asegurarían un contrato al menos durante la investigación.

Por otro lado, se encuentra la capacitación hacia los profesionales en habilidades blandas, lo cual, desde el levantamiento de información cualitativa, sería central para la dinámica de trabajo en equipo que requiere un espacio empresarial y así también, para la comunicación de la investigación científica.

También, existiría la necesidad de regularizar las patentes y con ello los resultados científicos del desarrollo del programa. En la experiencia internacional, encontramos que en Dinamarca los derechos de propiedad intelectual del proyecto son a nombre de la empresa beneficiaria, y en Singapur este proceso es mediado entre Universidad y Empresa. En la evaluación de resultados de la inserción de Capital Humano Avanzado en Dinamarca, se puede evidenciar que este tipo de procesos promueven la innovación, la creación de nuevos valores y con ello de empleo. En Chile, por su parte, el programa no facilitaría la adjudicación de patentes y, a su vez, estas no tendrían un efecto en el currículum académico de los profesionales, el aseguramiento de la producción científica estaría solo dado por la publicación del estudio y una instancia de difusión, lo que también genera un problema, en tanto no se podría postular a otro beneficio mientras no esté finalizada la publicación.

En otro ámbito, se encuentra el apoyo de supervisores(as) y/o gestores(as), que aportarían en términos científicos a la investigación durante su desarrollo, lo cual sería crucial para los investigadores(as). En la experiencia internacional, se pudieron constatar experiencias donde participarían científicos de alta calidad para esta labor y, además, en el caso de Francia y Singapur, entre otros, también se realizaría un espacio de apoyo en el trabajo en laboratorios especializados (o públicos) de Universidades. En Chile, el Centro de Innovación UC ofrecería oportunidades similares, sobre todo en términos de apoyo en infraestructura.

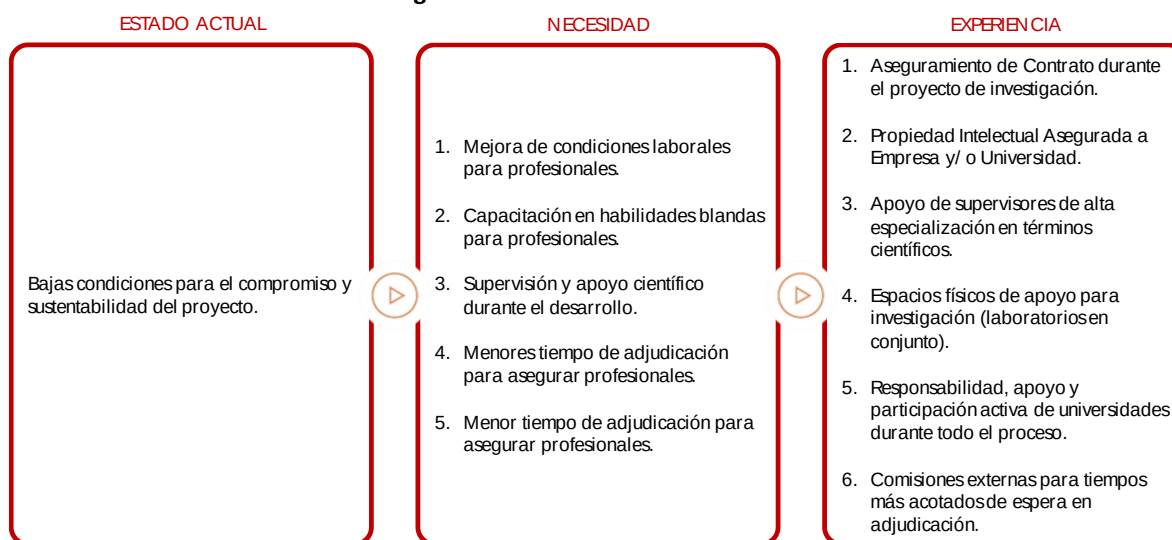
Hay casos más especializados, que pueden derivarse de un mayor desarrollo de estas iniciativas, por ejemplo, en Dinamarca el seguimiento es realizado por un(a) doctor(a) de la misma empresa o la Universidad, así también, la Universidad tendría un rol clave en esta iniciativa no solo en acompañamiento científico (como también en Singapur) sino que, a su vez, tendría responsabilidad de dar la aprobación académica al proyecto y candidato(a) propuesto, siendo responsable de la orientación y término del proyecto. Por lo tanto, en la experiencia internacional es clave el que la responsabilidad del éxito no recaiga en las capacidades del investigador(a), sino que en la red que lo conforma como tal, desde la difusión, el Match inicial, mantenimiento y término de la experiencia.

Finalmente, la duración de los proyectos parecería central para los(as) investigadores(as) en tanto puede ayudar a generar no solo el resultado de la investigación, sino también, poder fomentar un área de investigación o poder realizar una transferencia exitosa en la industria. En general, a excepción de Nueva Zelanda, los programas durarían, por lo menos, un año más que en el caso

chileno. Así también un punto importante es el tiempo de espera entre postulación y adjudicación, clave en el compromiso de los(as) investigadores(as) con el proyecto, en la experiencia internacional, Dinamarca ha podido mejorar en este aspecto, a través de un comité interdisciplinario e independiente “comité de investigación industrial”.

En resumen, el contexto actual de programas de inserción en Chile da cuenta de condiciones insuficientes para fortalecer el compromiso y sustentabilidad de los proyectos durante la mantención, que guarda relación con la necesidad de mejores condiciones laborales, fortalecimiento de habilidades para el trabajo en equipo, mayor supervisión y un mejoramiento de aspectos basales de los programas. La experiencia internacional, y también algunas experiencias de investigaciones en Chile, dan cuenta de la importancia del aseguramiento de condiciones laborales, condiciones de propiedad intelectual, además de otros aspectos específicos de la investigación, que han sido buenas prácticas interesantes de rescatar, como se resume en la figura 14:

Figura 14: Elementos de Mantención



Fuente: Elaboración propia.

Hay otros puntos interesantes de relevar, que fueron mencionados por los(as) entrevistados(as). Uno de estos puntos es el prejuicio que existe desde la empresa hacia el Capital Humano Avanzado, en tanto las dinámicas de trabajo son distintas entre ambos actores, produciendo un desentendimiento entre ambos. Si bien no se pudo revisar una experiencia que vaya directamente en relación a este punto, desde las recomendaciones hechas, se desprende la necesidad de poder capacitar a los alumnos de doctorado desde su formación a la forma de trabajo empresarial y los términos que debiesen manejar para una mejor comunicación. Este elemento, que se podría relacionar más al Match inicial, a su vez, es decisivo en la mantención.

Sin embargo, debido al contexto de bajo interés desde las empresas para este tipo de instancias, también se propone el ofrecer educación empresarial sobre I+D+i, generando distintas actividades que ayuden a formar un ecosistema y cultura empresarial que tenga un enfoque de innovación.

Por último, los entrevistados argumentarían no tener el suficiente *feedback* institucional, para comprender de mejor manera los resultados de su postulación o, también, resolver dudas sobre

rendición de cuentas, lo que puede generar una percepción negativa del programa. A pesar de las críticas basales, las iniciativas PAI y CHI son valoradas como formas de fortalecer el ecosistema de Innovación.

5.4. Resultados de la implementación de los pilotos

Match inicial

A partir de la implementación del piloto se pudo responder a las hipótesis inicialmente planteadas en la metodología de implementación de este piloto.

HIPÓTESIS 1

Las características de la empresa y del(a) doctor(a) y la combinatoria entre ambas, determina la forma en que se da el Match en términos de expectativas, roles, proyecciones y facilita el entendimiento.

El Match inicial sería más eficiente según las estrategias e inversiones en I+D que realiza la empresa para su fortalecimiento, en tanto invertirían en redes de contacto más especializadas para llevar a cabo la búsqueda de capital humano avanzado.

En el caso de empresas que tienen un área de investigación consolidada, están en comunicación con centros tecnológicos y/o con universidades, colaborando constantemente en pos de ser parte de la vanguardia tecnológica. En ese sentido, tienen redes más sofisticadas que les facilitan la búsqueda de doctores(as) pertinentes. Por ejemplo, el Centro de Innovación de la UC, facilita el contacto entre empresas y Universidades, a través de la entrega de la oferta programática de CORFO, la ayuda en el proceso de postulación y en este caso, a búsqueda del propio doctor(a).

Estas redes, sin embargo, tienen un costo monetario –se necesita membresía en el caso de UC- y además requieren de una retroalimentación desde la empresa, por ejemplo, a través del patrocinio de investigaciones (financiadas por fondos privados y públicos) dentro de las instalaciones y, por lo tanto, deben de reunir condiciones materiales para ser parte de esa red. En el caso de las empresas medianas y pequeñas, el Match suele realizarse por redes personales, redes sociales y plataformas laborales, lo cual podría dificultar la evaluación del perfil y elección de un profesional pertinente en tanto se reducen las posibilidades pertinentes para la investigación.

HIPÓTESIS 2

Cuando se conocen las expectativas del otro, se identifican los puntos de consenso y disenso y se llega a un acuerdo, esto favorece la incorporación bajo relaciones constructivas y eficaces.

Hay empresas que no idean el proyecto, sino que proviene desde los doctores(as).

De los casos observados, al menos 3 informaron respecto a que la idea del proyecto en específico, fue ofrecida desde los doctores(as) hacia las empresas, en tanto mantenían un vínculo con ellos y/o habían sido recomendados. El hallazgo es relevante en tanto plantea el cómo podría realizarse un Match en el caso opuesto, desde el doctor(a) hacia la empresa.

En el caso de PODOCO (Finlandia) y CIFFRE (Francia) los programas estarían inclinados hacia que los(as) doctorados(as) puedan presentar sus proyectos a empresas. Este modelo se basa en la existencia de una masa de empresas interesadas en proyectos que requieren capital humano avanzado y un ecosistema que lo sustente, situación que no se observa en Chile, ya que las empresas que realizan investigación intramuros son aquellas que viven de la innovación o que son generadoras de conocimiento, siendo éste un grupo reducido de instituciones.

HIPÓTESIS 3

El(la) doctorado(a) que se proyecta en la industria tiene mayor probabilidad de que, de manera proactiva, realice acciones adicionales que permitan su instalación y la generación de la necesidad permanente en la empresa de un investigador(a) y, por lo tanto, se favorece su mantención en la empresa.

Hay empresas que no hacen una búsqueda del doctor(a), sino que buscan recomendaciones y/o los conocen de otras instancias.

Las empresas antes del proyecto, considerando que en todos los casos fue el primer acercamiento con PAI, no tenían una idea clara respecto al doctor(a) que necesitaban, sino que buscaron recomendaciones entre sus contactos respecto a la investigación en específico. La importancia y énfasis del perfil requerido radicaba especialmente en la capacidad científica, es decir, su conocimiento en el área a desarrollar, lo cual es clave en tanto conocen al doctor(a) a través de su idea, siendo el conocimiento de esta lo que les otorgó un valor suficiente para la inserción.

Las habilidades que se requieren desde los doctores(as) dependen del momento de la empresa.

En las empresas pequeñas las habilidades que se requieren guardan más relación con el carácter técnico de las investigaciones, necesitando personas que sean proactivas, con habilidades para trabajar en equipo, y sobre todo, que tengan motivación por la investigación, ya que al ser equipos pequeños con recursos limitados, el(la) doctor(a) debe de tener el interés suficiente en la temática y el resultado para activar sus propias redes y generar las actividades correspondientes sin un especial acompañamiento desde la empresa.

Por su parte, las empresas grandes y/o con mayores recursos para realizar una investigación prefieren doctores(as) que tengan un grado de acercamiento con la industria, por sobre sus capacidades técnicas, y habilidades en torno a la tolerancia a la frustración, liderazgo y adaptación a los cambios, ya que al contar con mejores y más desarrolladas redes de conocimiento e infraestructura adecuada, pueden llevar a cabo la investigación sin la necesidad de que el(la) doctor(a) se concentre especialmente en ello.

TIPOLOGÍAS

Además de responder a las hipótesis, se pudieron diseñar tipologías de empresas que pudieran originar vinculaciones que aumentan la probabilidad del desarrollo de proyectos exitosos y de la mantención del(la) doctor(a) en la empresa.

Así, para obtener Match inicial propicio para desarrollar vínculos tempranos entre la empresa y el capital humano avanzado se debe levantar información que, desde el piloto, ha surgido como clave

para el desarrollo de relaciones laborales e investigativas de manera que se fomente el éxito del proyecto y su capacidad de generar inserciones de doctores(as) en la industria de manera exitosa.

En esa línea, en términos específicos, se han identificado tipos de empresas que necesitan tipos de doctores(as). Esto ha sido un hallazgo relevante en tanto permite reducir complejidad y concentrar los esfuerzos en la capacidad que tendrá la política pública de favorecer relaciones virtuosas.

A continuación, se presentan dichas tipologías, las cuales, en la experiencia del piloto del Match, ha sido posible levantar a partir del formulario que se completa en la plataforma, tanto para empresa como doctor(a). En este punto es importante señalar que el sistema que se propone es diferente al de Francia y Finlandia²⁰, en tanto afina de manera mucho más automatizada la identificación de vinculaciones iniciales que propicien la inserción de un capital humano avanzado en la industria.

Las tipologías de empresas identificadas fueron:

- Micro, con propósito organizacional en productividad, proyecto de investigación básica
- Micro, con propósito organizacional en competitividad, proyecto de investigación aplicada
- Micro, con propósito organizacional en productividad, proyecto de investigación aplicada
- Micro, con propósito organizacional en competitividad, proyecto de investigación básica
- Pequeña, con propósito organizacional en productividad, proyecto de investigación aplicada
- Pequeña, con propósito organizacional en competitividad, proyecto de investigación básica
- Pequeña, con propósito organizacional en productividad, proyecto de investigación aplicada
- Pequeña, con propósito organizacional en competitividad, proyecto de investigación básica
- Mediana, con propósito organizacional en productividad, proyecto de investigación básica
- Mediana, con propósito organizacional en competitividad, proyecto de investigación aplicada
- Mediana, con propósito organizacional en productividad, proyecto de investigación básica
- Mediana, con propósito organizacional en competitividad, proyecto de investigación aplicada
- Grande, con propósito organizacional en productividad, proyecto de investigación básica
- Grande, con propósito organizacional en competitividad, proyecto de investigación aplicada
- Grande, con propósito organizacional en productividad, proyecto de investigación básica
- Grande, con propósito organizacional en competitividad, proyecto de investigación aplicada

Las tipologías de doctores(as) identificadas son:

- Experiencia previa en sector productivo, con conductas del tipo laboral, y experiencia en investigación básica.
- Experiencia previa en el área de investigación del proyecto, con conductas del tipo laboral, y experiencia en investigación básica.
- Experiencia previa en sector productivo, con conductas autónomas, y experiencia en investigación básica.

²⁰ Francia y Finlandia poseen plataformas de levantamiento de información y que sirven como espacio de encuentro, sin embargo, no ofrecen el desarrollo de un Match en base a un algoritmo automatizado que permita hacer más costo-efectivo este componente en el marco de cualquier política pública relacionada.

- Experiencia previa en el área de investigación del proyecto, con conductas autónomas, y experiencia en investigación básica.
- Experiencia previa en sector productivo, con conductas comunicativas y relacionales, y experiencia en investigación básica.
- Experiencia previa en el área de investigación del proyecto, con conductas comunicativas y relacionales, y experiencia en investigación básica.
- Experiencia previa en sector productivo, con conductas del tipo laboral, y experiencia en investigación aplicada.
- Experiencia previa en el área de investigación del proyecto, con conductas del tipo laboral, y experiencia en investigación aplicada.
- Experiencia previa en sector productivo, con conductas autónomas, y experiencia en investigación aplicada.
- Experiencia previa en el área de investigación del proyecto, con conductas autónomas, y experiencia en investigación aplicada.
- Experiencia previa en sector productivo, con conductas comunicativas y relacionales, y experiencia en investigación aplicada.
- Experiencia previa en el área de investigación del proyecto, con conductas comunicativas y relacionales, y experiencia en investigación aplicada.

En el componente de Match inicial que se presenta en el capítulo 6 presenta las combinatorias virtuosas que se deben realizar.

HALLAZGOS COMPLEMENTARIOS

Hay áreas del conocimiento con más dificultades para la búsqueda de doctores(as).

Se considera que hay áreas donde es más difícil buscar doctores(as) para insertar, ya que en el mercado se ofrecen más trabajos y mejores pagados que en el PAI, por ejemplo, en el área de informática. En estos casos, y en concordancia con lo anterior, las empresas más pequeñas deben de generar proyectos lo suficientemente atractivos o acordes a los intereses personales – de carácter científico- de los(as) doctores(as), para que prescindan del incentivo monetario y/o la estabilidad laboral como motivos para la inserción, que se presentan en otras áreas de investigación.

Las posibilidades que ofrece un cargo es un elemento que depende en mayor medida de la empresa.

Las acciones adicionales que puedan o no realizar un(a) doctor(a) dentro de sus funciones dependen del límite que ponga la empresa, ya sea en la delimitación de sus tareas o también de las capacidades de infraestructura que ofrece. Por su parte, el que un(a) doctor(a) asuma más tareas de las que se le atribuyen en un comienzo, no necesariamente remite a una mejor inserción, ya que también está el caso de que asuma tareas que lo distraigan de sus funciones, lo cual podría ser contradictorio en los casos donde es central el éxito del proyecto. Si bien se valora la proactividad, se estima en mayor medida que se realicen bien las tareas planteadas, actuando de manera autónoma.

Mantenimiento

Los hallazgos hasta esta etapa del piloto, son los más relevantes para el estudio en general, ya que, por un lado, se logran sistematizar las caracterizaciones de las empresas participantes en torno a elementos relacionados con la experiencia en PAI, y, por otro lado, se pudieron sistematizar dimensiones que influirían de manera importante en el Mantenimiento de los(as) doctores(as).

Caracterizaciones

Desde las cuatro reuniones realizadas (una por empresa), además de las observaciones en terreno, se caracterizan las distintas empresas según perfil de doctor(a) y de empresa, importancia del proyecto y características del proceso. Estas caracterizaciones son identificadas de la siguiente manera:

1. **Empresas:** En un primer momento es necesario caracterizar a las empresas, en tanto son estas las que postulan al proyecto y quienes ofrecerían las condiciones necesarias para llevar a cabo la investigación. En ese sentido, son el contexto general desde el cual se plantea el PAI y tienen distintos desafíos.
2. **Doctores(as):** Los(as) doctores(as) insertos a través del programa tienen distintos perfiles que se relacionan con su área y, sobre todo, su experiencia en otras empresas, y el tipo de motivación que tienen para participar de la instancia. Por otra parte, también se pudo indagar en el tipo de contacto que tuvieron para poder acceder al programa y la empresa en la que se encuentran trabajando.
3. **Proyectos:** De los proyectos realizados, es importante poder caracterizar la importancia que tendrían en términos de I+D+i en las empresas, ya que aquello delimitaría las tareas y desarrollo del(a) doctor(a) inserto(a). En ese sentido se debería explicitar el objetivo respecto al doctor(a) inserto(a) en la empresa, en el periodo de tiempo acordado, bajo el supuesto principal de que la importancia del éxito de la investigación no estaría asociado necesariamente a un Mantenimiento.
4. **Proceso PAI:** Finalmente se encuentran aquellos elementos que explícitamente refieren al PAI, donde se pueden observar prácticas y procesos que podrían resultar o no importantes para las posibilidades de Mantenimiento.

Respecto de las conclusiones de este piloto, y a partir de las distintas reuniones, tanto del equipo como con los participantes, éstas guardan relación a las Hipótesis planteadas a un comienzo del estudio:

HIPÓTESIS 1

Las características de la empresa y del(a) doctor(a) y la combinatoria entre ambas, determinan las posibilidades que tiene el(la) doctor(a) de mantenerse en la empresa.

Las posibilidades de mantención se determinan en primer lugar desde las características de la empresa y en segundo lugar las del(a) doctor(a).

Si bien ambas variables resultarían importantes para el éxito del proyecto, lo cierto es que lo clave para la mantención está más relacionado con las características de la empresa en función del proyecto, ya sea por las condiciones laborales que ofrece y también de la importancia estratégica

que tiene el proyecto y la I+D en general. En ese sentido, aunque un(a) doctor(a) tenga una buena evaluación, ya sea en términos de capacidades laborales y/o de conocimiento científico no influye lo suficiente en el Mantenimiento posterior, si es que la empresa no reúne las condiciones y/o no tiene objetivos posteriores al PAI y con el(la) doctor(a).

HIPÓTESIS 2

Una experiencia que es evaluada como positiva por el(la) doctor(a) y la empresa, favorecería el desarrollo de relaciones de largo plazo, independiente de si el proyecto tiene éxito.

El interés por el desarrollo de I+D en la empresa es más importante para la inserción que el éxito de la investigación.

Si la empresa tiene un interés por el desarrollo de I+D generará los filtros suficientes para la incorporación de un perfil adecuado a esto, con redes, por ejemplo, con Universidades o Centros de investigación científica, para encontrar al(la) doctor(a) indicado, por lo que las relaciones estarían en gran medida aseguradas. En este caso, no importa el éxito del proyecto, en tanto los(as) doctores(as) se insertan con el objetivo de hacerse partícipes de la dinámica de la empresa y son valorados por sus capacidades ligadas al ámbito pragmático empresarial.

Además, en los casos donde hay interés en gestionar un espacio para la I+D+i o por consolidarse como un actor importante en este ecosistema, el PAI tendría su énfasis en el Capital Humano. Los objetivos de la investigación, en términos de creación de producto comercializable, certificaciones y/o producción, pueden desplazarse luego del proyecto, ocupando los mismos recursos que ofrece el lugar.

HIPÓTESIS 3

El cumplimiento de las expectativas por ambas partes, así como un entendimiento positivo de los cambios de éstas, favorece la mantención del(a) doctor(a) en la empresa.

El cumplimiento de las expectativas por ambas partes, así como un entendimiento positivo de los cambios que surgen en la investigación, favorecen la mantención del(a) doctor(a) en la empresa.

Es clave que ambas partes puedan ser capaces de adelantarse a los cambios que hay en la industria, y en ese sentido, estar dispuestos a gestionar esas contingencias. En este punto es clave el poder transparentar desde un comienzo la etapa en que se encuentra la empresa y sus expectativas desde la investigación al(la) doctor(a). El(La) doctor(a), por su parte, debe de poder transparentar su forma de gestionar el cambio de objetivos que podría tener el proyecto una vez iniciado y hasta donde podrían llegar sus límites motivacionales en caso de encontrarse con esta situación. Las empresas en ese sentido, deben de poder generar una visión a largo plazo de sus objetivos respecto a la I+D y de manera acabada, antes de la postulación, para así aminorar lo suficiente un desajuste de expectativas.

HIPÓTESIS 4

La existencia de proyecciones, y la capacidad de que sean concretadas por parte de la empresa y el investigador(a), contribuyen a la mantención del(a) doctor(a) en la empresa.

Las empresas grandes tienen una mayor capacidad para mantener Capital Humano, aunque depende del interés estratégico que tienen en la I+D.

No todas las empresas grandes tienen condiciones ideales de inserción, sino que es fundamental la importancia estratégica que tienen en su ciclo productivo la investigación científica y con ello la I+D+i. Este punto influye en el tipo de rol que tendría el(la) doctor(a) en la empresa, las motivaciones que se les ofrecerían en términos de proyectos y el desarrollo profesional que se le podría presentar, por ende, influiría en su decisión de quedarse o no en las empresas.

En este escenario es importante mencionar que hay inserciones a través de PAI que tienen como fin estratégico el poder generar un nuevo espacio dentro de la empresa, donde el programa funciona como una manera de introducción hacia las necesidades que vendría a suplir el doctor(a) en este nuevo esquema, a la par de la investigación realizada. En otros espacios el PAI tiene como objetivo el poder tener más recursos humanos para la gestión en general de la empresa, a la par del desarrollo de un proyecto importante, en tanto es la realidad de empresas pequeñas.

TIPOLOGÍAS DE EMPRESAS

Sobre los principales resultados de las actividades y el pilotaje, se pudo sistematizar las distintas dimensiones propuestas respecto a cada una de las empresas participantes, cuyos resultados son los siguientes:

Empresa 1

La Empresa 1 siendo una empresa grande y un consorcio internacional, se caracteriza por concentrar buenas prácticas de mantención, en tanto contempla un desarrollo estandarizado de inserción de Capital Humano Avanzado. Es importante en este punto considerar que la sucursal en Chile tiene la característica específica de plantearse como el centro de innovación en Latinoamérica del consorcio, estructura que les permite acceder a más recursos, beneficios y diversidad de perfiles dentro de su industria, además de ser más llamativo para sus trabajadores.

Por esto, investigaciones como la planteada tendrían una mayor importancia, ya que de las actividades científicas recurrentes en la sucursal depende el que se mantengan como la vanguardia científica de la empresa en el continente. Es por esto que, si bien una empresa de altos recursos podría dar un Mantenimiento a los doctores(as), no es el único elemento definitorio de la relación posterior al PAI. En términos específicos, los resultados a través de las dimensiones son:

Tabla 15 Resultados por empresa y dimensiones – Empresa 1

Empresa 1	
Soportes	Laboral: Contrato indefinido, tareas delimitadas y capacitaciones estandarizadas e internacionales. Infraestructura: Infraestructura por etapas, desde análisis a industrialización. Autónoma de procesos científicos.
Proyecciones	Empresa: Consorcio Internacional. En Chile se perfilan como centro de investigación a la vez de anexar a la competencia. Doctor(a): Doctor(a) busca mantenerse en la empresa, sin dar cuenta de otro plan en específico.
Investigación PAI	Importancia: Inserción para capacitar en el manejo de técnicas propias de la empresa. Investigación para sustentar el rango de centro de investigación de la sucursal. Objetivos: Diversificación de líquidos de la empresa, para fortalecer uno de los cuatro rubros de comercialización. Ejecución: Ideal por infraestructura, además del capital humano ya inserto y las redes científicas internas de la Empresa 1.
Evaluación	Doctor(a): Positiva ya que el espacio ofrece oportunidades de ascenso y también instancias de capacitación internacional. Empresa: Buena Evaluación, ya que doctor(a) pudo insertarse en todas las tareas que se esperaban, cumpliendo con el perfil. Esto más allá del resultado de la investigación.
Características de la empresa para Mantenimiento	La empresa ofrece un ideal de Mantenimiento en tanto tiene incorporado el I+D como estrategia. La incorporación del(a) doctor(a) no era en función del objetivo específico del proyecto, sino que a la par el que pueda manejar los procedimientos generales para poder replicarlos en un cargo más amplio.

Fuente: Elaboración propia.

Empresa 2

La empresa 2 también se plantea como un espacio de alta probabilidad de inserción, ya que el(la) doctor(a) inserta jugaría un rol fundamental en la nueva estructura propuesta, que tiene como objetivo el poder fortalecer los procesos de I+D+i dentro de la empresa, sobre todo ante su apertura internacional, generando la comunicación efectiva entre el área empresarial y científica. En estos casos es importante mencionar, que el carácter del(a) doctor(a) debe de poder adecuarse a actividades por fuera del ámbito científico y adquirir nuevos conocimientos de tipo organizacional, además de contar una menor supervisión, ya que no hay una cantidad importante de personal para cumplir esta tarea, por ende, sus intereses en la industria son claves para poder gestionar su cargo.

Sobre sus características específicas a través de las dimensiones propuestas:

Tabla 16: Resultados por empresa y dimensiones – Empresa 2

Empresa 2	
Soportes	Laboral: Contrato indefinido, tareas ligadas al área científica y comercial (fortalecimiento de línea I+D), las cuales son delimitadas por objetivo. Infraestructura: Preocupación por otorgar un lugar físico adecuado al doctor(a) y sus labores.
Proyecciones	Empresa: Buscan comercializar nuevos productos, desde investigaciones ya desarrolladas. Doctor(a): Perfil cercano a la gestión de productos y con interés en el área empresarial de las ciencias.
Investigación PAI	Importancia: Incorporación de un(a) doctor(a) interesada en los procesos de la empresa (Patentamiento). Objetivos: Patentamiento de productos para su comercialización. Ejecución: La ejecución del proyecto no presenta grandes desafíos en términos científicos, sino más bien de gestión, donde el(la) doctor(a) ha tenido un buen desempeño. Sin embargo, se considera que este no cumpliría con las expectativas anteriores a la postulación, por los cambios y demoras que ha sufrido, que exceden al trabajo del(a) doctor(a).
Evaluación	Doctor(a): Buena evaluación ya que es adecuado a su perfil e intereses. Empresa: Buena evaluación en tanto hay objetivos semana a semana que se van cumpliendo.
Características de la empresa para Mantenimiento	La empresa valora la versatilidad y congruencia del perfil del doctor(a) con la empresa. En ese sentido del(a) doctor(a) se inserta en un proceso específico con proyecciones importantes, ya que el patentamiento es el comienzo del área I+D. Además, tiene responsabilidades de gestión de equipo importantes.

Fuente: Elaboración propia.

Empresa 3

La empresa tiene altas proyecciones en torno a los productos e investigaciones que están desarrollando, sobre todo porque al plantearse como un productor de *know how* no necesitarían en lo inmediato de un espacio industrial importante. A pesar de esto, consideran que el ecosistema en Chile dificulta que empresas de este tipo existan, aunque, desde su perspectiva este es el tipo de empresas que se encuentra generando innovación en el país.

El doctor(a) inserto tiene la experiencia laboral suficiente para el cargo que se le ofrece, aunque se puede observar que las dificultades de la etapa en que está la empresa, implican que adquiera tareas que no son acordes a su cargo, tanto en investigación como en gestión, lo que en algunos casos podría generar una desmotivación del Capital Humano Avanzado Inserto.

Ambas variables pueden generar una mediana posibilidad de Mantenimiento.

Tabla 17: Resultados por empresa y dimensiones – Empresa 3

Empresa 3	
Soportes	Laboral: Contrato indefinido. Diversas funciones, algunas imprevistas. Infraestructura: Espacio destinado a investigación, específicamente al desarrollo de <i>know how</i> . El doctor(a) tiene un lugar importante en el espacio (tiene una oficina con gerencia).
Proyecciones	Empresa: Próxima a levantamiento de capitales con investigaciones realizadas. Doctor(a): Mantención de la empresa, pero con condiciones laborales que le impliquen menos tiempo, por lo que una posibilidad que le interesa es poder ser socio, ya que desde su experiencia observa importantes proyecciones comerciales. Esto no está hablado con encargado PAI
Investigación PAI	Importancia: Diversificación y concretización de productos para el mercado. Inserción de operario. Objetivos: Generar un <i>know how</i> con materias primas chilenas para su comercialización. Ejecución: Sin problemas de investigación, pero poca capacidad de recursos humanos. Poco seguimiento de encargado.
Evaluación	Doctor(a): Relativo, debido a la gran cantidad de tareas circunstanciales que realiza. Empresa: Indefinido.
Características de la empresa para el Mantenimiento	La empresa se plantea en crecimiento y en este seguimiento se pudieron percibir avances. Tiene desafíos en términos de recursos humano que podrían solventarse con el levantamiento de capital. De todas maneras, por la cantidad de tareas que realiza doctor(a), el perfil y compromiso con la empresa es esencial.

Fuente: Elaboración propia.

Empresa 4

Por último, la empresa 4 se plantea como un espacio con dificultades para poder llevar a cabo proyectos de investigación. Si bien se considera que hay una alta capacidad científica, ya que quienes son socias pertenecen a este ámbito, lo cierto es que el ecosistema no ofrecería suficientes oportunidades para que se pueda consolidar en el mercado y con ello no pueda asegurar un Mantenimiento de Capital Humano Avanzado, hasta poder tener más de un producto escalable a la vez. En general se considera que la empresa ofrece bajas posibilidades de Mantenimiento:

Tabla 18: Resultados por empresa y dimensiones – Empresa 4

Empresa 4	
Soportes	Laboral: Contrato a plazo. Funciones por fuera del PAI son anecdóticas. Infraestructura: Laboratorio compartido, Doctor(a) trabaja solo en su laboratorio (sin oficina).
Proyecciones	Empresa: Se encuentra buscando capitales para poder sostenerse. Doctor(a): Doctor(a) no encuentra estabilidad laboral en el lugar, en ese sentido se plantea volver a la academia y/o trabajar en un espacio de carácter más científico.
Investigación PAI	Importancia: Importancia solo en hallazgo. Objetivos: Búsqueda de nuevos nichos para levantar capital a través de materias primas ya investigadas. Ejecución: Dificultades por soportes de infraestructura y por dificultad para resolver problemas científicos.
Evaluación	Doctor(a): Mala evaluación, ya que no se ofrece un buen acompañamiento a la investigación en términos científicos. Empresa: Evaluación positiva en tanto cumplió con sus objetivos.
Características de la empresa en función el Mantenimiento	La empresa hoy en día no necesita de la inserción de capital humano, ya que se encuentra en proceso de poder estabilizarse en el mercado, por esto no se ve la necesidad por el momento de insertar a un doctor(a).

Fuente: Elaboración propia.

En ese sentido se pudieron construir tipologías en torno a las empresas, que parten desde la posibilidad de Mantenimiento, y que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 19: Tipologías de empresas para el Mantenimiento

MANTENIMIENTO	ETAPA DE LA EMPRESA	CONDICIONES LABORALES	IMPORTANCIA PAI	POSIBILIDAD DE MANTENIMIENTO
Empresa 1	Empresa Grande (Consortio internacional) Industrialización e innovación de productos de manera continua.	Infraestructura adecuada Labores delimitadas	Importancia en el doctor(a) como capital humano para labores estandarizadas.	Alta probabilidad de Mantenimiento
Empresa 2	Empresa mediana En proceso de expansión y comercialización de nuevos productos.	Infraestructura adecuada Labores delimitadas	Importancia en el doctor(a), y su interés personal, como capital humano para expansión y nuevos espacios.	Alta probabilidad de Mantenimiento
Empresa 3	Pequeña Etapa de comercialización de productos.	Infraestructura adecuada Labores ilimitadas	Importancia en el doctor(a) como operario e investigación para obtener recursos.	Mediana probabilidad de Mantenimiento
Empresa 4	Pequeña Etapa de desarrollo de posibles nichos y/o productos.	Infraestructura inadecuada Labores específicas	Importancia circunstancial como exploración de nicho.	Baja probabilidad de Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia.

HALLAZGOS COMPLEMENTARIOS

Para el éxito del proyecto es clave la capacidad que tienen para gestionar conocimiento científico a través de redes y métodos estandarizados.

El éxito no depende solamente de la infraestructura ofrecida, sino también de las capacidades que tengan las empresas para poder facilitar el conocimiento científico a los(las) doctores(as) durante la investigación. Como ejemplo, es distinto un espacio donde el(la) doctor(a) deba de gestionar por sus propias redes de investigadores(as) y académicas las respuestas hacia las contingencias propias de un proceso científico, a un espacio donde el(la) doctor(a) solo deba de generar requerimientos a la empresa en términos de conocimiento científico, recurriendo a las redes que se tengan formadas con instituciones. Este punto es importante, porque también podría surgir un espacio con los recursos suficientes pero que no tome los resguardos académicos que requiere la investigación científica.

Una dinámica laboral poco clara puede generar una experiencia deficiente para la investigación y la inserción en general.

Para un buen Mantenimiento, es importante que se puedan delimitar las tareas que tenga el doctor(a) durante el tiempo de duración del PAI, de la manera más acotada posible, en tanto hay posibilidades de que se le atribuyan tareas que excedan a sus funciones, por ejemplo, aquellas relacionadas a la gestión de espacios por fuera del ámbito científico y que, en ese sentido, interfieran con el proceso mismo del proyecto. Además, esto podría generar una desmotivación en el proyecto, si es que se alejan demasiado de la investigación científica y/o no aporten en el desarrollo de otras habilidades profesionales de manera clara.

Los primeros meses son cruciales para poder asegurar una buena inserción y con ello un posterior Mantenimiento.

Se da cuenta que es durante los primeros meses donde ocurren los desajustes de expectativas que pueden llevar a que un(a) doctor(a) abandone su lugar de trabajo. En ese sentido, es indispensable el poder realizar un seguimiento durante la primera cuarta parte del proyecto, para tomar las medidas correspondientes y/o generar las alertas necesarias para evitar la situación de abandono, y en caso de que esto suceda, el poder gestionar de manera eficiente un reemplazo adecuado, a través de un Match.

Las empresas conocen la oferta programática de la política pública, más se encuentran con un ecosistema desfavorable para la innovación.

Las empresas manejan de diversa manera la oferta programática existente, donde las más pequeñas suelen saber dónde dirigirse para obtener un subsidio. En este mapa, se da cuenta que este tipo de empresas suele encontrarse entre ellas dentro del ecosistema, y serían quienes realizan innovación en Chile, tendiendo un desafío conjunto en torno a captar potenciales clientes y mercados para las innovaciones que se crean. En ese sentido, hay una apertura hacia un mercado internacional, como proveedores de un *know how* de procesos.

Por otro lado, las empresas más grandes no necesitan financiamiento para realizar una inserción, más si necesitan de la oferta programática para mantenerse a la vanguardia tecnológica, lo cual, a su vez, genera una relación más cercana con la academia. Esto, sin embargo, es exclusivo de las empresas grandes que realmente tienen un interés por la I+D+i, los cuales podrían ser casos aislados de los sectores tradicionalmente estratégicos del país.

6. Diseño de componentes

Los componentes que se presentan a continuación son el resultado integrado del benchmark de experiencias internacionales, el levantamiento cualitativo inicial y la implementación del piloto de Match inicial y de Mantenimiento.

Es importante considerar que los componentes diseñados no solo podrían ser aplicados a los programas a través de los cuales se realizó el piloto, sino que son propuestas que pueden adecuarse a distintas iniciativas, existentes y futuras, que tengan como objetivo la inserción de Capital Humano Avanzado en la industria.

En ese sentido, se debe tomar en consideración que la plataforma y/o sistema para el Match de doctores(as) y empresas, no solo tendría la función de precisamente otorgar a la empresa candidatos pertinentes para la investigación, sino que también visibilizar y generar una difusión de las opciones existentes para el trabajo en la industria, tanto para las empresas, como para doctores(as). Por otro lado, el componente de mantenimiento, permite visibilizar posibles actividades, sus tiempos y distinciones, que podrían aplicarse en distintas instancias con los matices presentados.

Finalmente, los componentes diseñados, parten de la base de una necesidad de incentivos tanto a empresas como doctores(as) hacia la inserción de capital humano avanzado en la industria, a fin de poder fortalecer el ecosistema de I+D+i en que se desenvuelven. En este contexto, el generar experiencias positivas, sobre todo respecto a la dinámica que se generan al momento de desarrollar la I+D+i más que el éxito mismo de la investigación, son una importante forma de difusión de las iniciativas.

6.1. Match inicial

El componente de Match inicial que se propone a continuación responde a la posibilidad de maximizar la capacidad de la política pública de obtener información sobre las variables que hoy se consideran clave y que se desarrollan en este capítulo. La idea, es que la mayor cantidad de variables sean levantadas mediante formularios auto aplicados²¹.

El objetivo del componente es fomentar el desarrollo de vínculos iniciales efectivos entre empresas y doctores(as), con el fin de propiciar que los proyectos que se ejecuten financiados por el programa de inserción de capital humano avanzado obtengan resultados positivos. Por otro lado, se encuentra el fomentar que las expectativas que tienen las empresas y los doctores(as) estén en conocimiento por ambas partes, sean compartidas y estén alineadas con el plan de trabajo que se desarrollará en el marco de la ejecución del proyecto. Finalmente, se busca desarrollar y acordar entre doctores(as) y empresas, los roles de cada uno de tal manera que estén orientados a la generación de un espacio para su posible mantención en la empresa.

La población objetivo de este componente son:

²¹ Formulario insertado en Anexos

- Doctores(as) que estén interesados en trabajar en la industria:** se busca a través del componente incentivar a los doctores(as) que hoy en día buscan distintas oportunidades laborales, y que podrían interesarse en este tipo de trabajos.
- Empresas interesadas en la inserción de Capital Humano:** el componente también busca el poder facilitar la búsqueda que hoy en día llevan a cabo las empresas para el desarrollo de proyectos de I+D+i

VARIABLES DE MATCH INICIAL

Desde el piloto, como se mencionó anteriormente, se levantaron variables de caracterización de la empresa y del proyecto que permiten definir contextos hipotéticos en los que se podría insertar un(a) doctor(a) que tiene determinadas características. Es importante señalar que son variables que aumentan la probabilidad de éxito, pero no causales. Es decir, no significa necesariamente que la presencia de otras características pueda determinar un Match inadecuado, sin embargo, estas combinatorias son lo mínimo y prioritario que deben cumplir los(as) doctores(as) para insertarse de buena manera en ciertas empresas.

Primero, el tamaño de la empresa, asociado al volumen de ventas anuales, define si es que se requiere un(a) doctor(a) con experiencia previa en el sector productivo o experiencia previa en el área de investigación del proyecto. Las combinatorias ideales son:

Tabla 7: Combinatorias por tamaño de la empresa y experiencia previa del doctor(a)

Tamaño (en volumen de ventas)	Experiencia laboral previa	
	Experiencia previa en sector productivo	Experiencia previa en el área de investigación del proyecto
Micro (ventas menores a 2.401 UF al año tributario previo a la postulación)		X
Pequeña (ventas entre 2.401 y 25.000 UF al año tributario previo a la postulación)		X
Mediana (ventas entre 25.001 y 100.000 UF al año tributario previo a la postulación)		X
Grande (ventas sobre 100.000 UF al año tributario previo a la postulación)	X	

Fuente: Elaboración propia.

Segundo, el proyecto se desarrolla en contextos organizacionales estratégicos que los lleva a tener orientación hacia mejorar la competitividad o la productividad de la empresa. Las empresas que postulan a este tipo de programas pueden tener diferentes intereses, que, en el piloto, se observó que estaban relacionadas con el tamaño.

Por un lado, las empresas con un propósito organizacional dirigido a la mejora en productividad, estaría orientado a buscar hacer más eficientes procesos productivos de productos consolidados, característica que está asociada a las empresas grandes y medianas. En esos casos, dado que existe

un soporte organizacional mayor, así como también los equipos de trabajo son más grandes, las variables conductuales del doctor(a) que son más necesarias son aquellas asociadas a la forma en que se enfrenta el trabajo (competencias laborales) y a las relacionales y de liderazgo de equipos.

Por otro lado, las empresas con un propósito organizacional asociado al aumento en la competitividad, son aquellas que buscarían desarrollar nuevos productos y/o servicios que permitan la diferenciación respecto de su mercado, tanto nacional como internacional. En el caso de las empresas que desarrollan I+D+i, aquellas pequeñas son las que están invirtiendo en este tipo de proyectos para favorecer el escalamiento. En este caso, dado que el soporte organizacional es bajo, lo que se necesita son doctores(as) autónomos, capaces de gestionar el proyecto con la mínima exigencia a la empresa.

Tabla 8: Combinatoria por propósito organizacional y conductas del doctor(a)

Propósito organizacional	Conductas laborales			Conductas autónomas		Conductas comunicativas y relacionales	
	Tolerancia a la frustración	Flexibilidad y adaptación a los cambios	Responsabilidad	Iniciativa y proactividad	Habilidad para dirigir y gestionar proyectos	Habilidades de comunicación y liderazgo	Habilidades para trabajar en equipo
Mejora en productividad	X	X	X			X	X
Mejora en competitividad				X	X		

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el área de investigación del proyecto también es un factor relevante a considerar. Las áreas de investigación se pueden dividir en: ciencias básicas y ciencias aplicadas. Por su parte, los proyectos postulados por la empresa también tienen características de estar en mayor medida orientado a ciencias básicas o aplicadas.

Se considera como ciencias básicas las siguientes áreas:

1. Física y ciencias del espacio
2. Matemáticas
3. Química
4. Biología

Las ciencias aplicadas son:

1. Biomedicina
2. Medicina clínica y epidemiología
3. Agricultura
4. Ganadería y pesca
5. Ciencias de la computación y tecnología informática
6. Ciencia y tecnología de materiales
7. Ingeniería Civil y Arquitectura
8. Ingeniería eléctrica
9. Ciencias de la tierra
10. Ingeniería mecánica

La manera más adecuada de observar el área de la investigación prioritaria para el(la) doctor(a) es indagando en su formación de postgrado, bajo el supuesto que la elección de un tema de especialización supone motivación por desarrollar ese tipo de investigaciones.

De esta manera, las combinatorias adecuadas son:

Tabla 20: Combinatorias por área de investigación del doctor(a) y del proyecto

Área de formación de postgrado del doctor(a)			Área de investigación del proyecto	
			Investigación básica	Investigación aplicada
Física y ciencias del espacio	Física y ciencias del espacio	Básicas	X	
Matemáticas	Matemáticas			
Química	Química			
Biología	Biología			
Biomedicina	Medicina	Aplicadas		X
Medicina clínica y epidemiología				
Agricultura	Agropecuaria			
Ganadería y pesca				
Ciencias de la computación y tecnología informática	Informática			
Ciencia y tecnología de materiales	Materiales y construcción			
Ingeniería Civil y Arquitectura				
Ingeniería eléctrica				
Ciencias de la tierra	Mecánica			
Ingeniería mecánica				

Fuente: Elaboración propia.

En la misma línea, otra variable identificada guarda relación con el sector productivo de la empresa, que también debería ser relativa al área de formación de postgrado del(a) doctor(a), cuya relación es directa, expresando de la siguiente manera:

Tabla 21: Combinatorias por área de investigación del doctor(a) y sector productivo de la empresa

Área de formación del doctor(a)	Sector productivo de la empresa								
	Física y ciencias del espacio	Matemáticas	Química	Biología	Medicina	Agropecuaria	Informática	Materiales y construcción	Mecánica
Física y ciencias del espacio	X								
Matemáticas		X							
Química			X						
Biología				X					
Medicina					X				
Agropecuaria						X			
Informática							X		
Materiales y construcción								X	
Mecánica									X

Fuente: Elaboración propia.

En el desarrollo del piloto también surgieron otras variables asociadas al doctor(a) que podrían ser determinantes, sin embargo, no son asociables a un tipo de empresa en particular. Estas variables podrían ser años de experiencia y publicaciones en la temática del proyecto.

ALGORITMO DE MATCH INICIAL

El modelo que propone Cliodinámica para desarrollar el Match se basa en las combinatorias virtuosas que se detallaron en el apartado anterior y se resume bajo la siguiente fórmula.

$$P_{\text{éxito}} = \alpha + (\beta V_{TE1} * \beta V_{DE1}) + (\beta V_{TE2} * \beta V_{DE2}) + (\beta V_{TE3} * \beta V_{DE3}) + (\beta V_{TE4} * \beta V_{DE4}) + e^{22}$$

Entendiendo por:

- $P_{\text{éxito}}$ = probabilidad de que el Match lleve al éxito del proyecto y fomento de la inserción del(a) doctor(a) en la industria.
- $(\beta V_{TE1} * \beta V_{DE1})$ = interacción entre tamaño de la empresa (en volumen de ventas) y experiencia laboral previa (**INTERACCIÓN 1**)
- $(\beta V_{TE2} * \beta V_{DE2})$ = interacción entre propósito organizacional del proyecto y las variables conductuales del(a) doctor(a) (**INTERACCIÓN 2**)
- $(\beta V_{TE3} * \beta V_{DE3})$ = interacción entre área de formación de postgrado del(a) doctor(a) y área de investigación del proyecto (**INTERACCIÓN 3**)
- $(\beta V_{TE4} * \beta V_{DE4})$ = interacción entre el sector económico de la empresa y el área de formación del(a) doctor(a) (**INTERACCIÓN 4**)
- e = término error, que corresponde a todas aquellas variables que pueden influir en el Match exitoso, pero que no son consideradas en las combinatorias virtuosas.

El desarrollo del Match inicial se basa en la definición de probabilidades de generar vinculaciones que maximizan su capacidad de tener éxito. En este sentido, se debe utilizar técnicas de estimación de probabilidades. En este caso, se decide el *Propensity Score Match* (PSM), que permite resumir diferentes variables y calcular, para ellas, la probabilidad generar un buen Match en base a las características de los sujetos y empresas, siendo así fácil de interpretar y comunicar. El que permita introducir más de una variable permite aunar en un modelo el Match, estableciendo probabilidades conjuntas basadas en las combinatorias anteriores.

Para el desarrollo del análisis utilizando este modelo, se usarán variables con las siguientes características:

INTERACCIÓN 1

Variable empresa: Tamaño con cada categoría como variable dicotómica.

Grande (E_GRANDE)

- Valor 1: empresa grande.
- Valor 0: todos los otros tamaños de empresas agrupados.

²² En el piloto de Match inicial no se pudo implementar esta fórmula por la baja cantidad de casos que participaron, considerando su carácter ficticio.

Mediana (E_MEDIANA):

- Valor 1: empresa mediana.
- Valor 0: todos los otros tamaños de empresas agrupados.

Pequeña (E_PEQUEÑA):

- Valor 1: empresa pequeña.
- Valor 0: todos los otros tamaños de empresas agrupados.

Micro (E_MICRO):

- Valor 1: empresa micro.
- Valor 0: todos los otros tamaños de empresas agrupados.

En la fórmula se incorpora una interacción por cada uno de estos tamaños.

Variable doctor(a): **Experiencia laboral previa del doctor(a)** con cada categoría como variable dicotómica.

Experiencia en sector productivo (Exp_SP)

- Valor 1: doctor(a) con experiencia previa en el sector productivo
- Valor 0: doctor(a) con experiencia previa en el área de investigación

Experiencia en el área de investigación (Exp_AI)

- Valor 1: doctor(a) con experiencia previa en el área de investigación
- Valor 0: doctor(a) con experiencia previa en el sector productivo

INTERACCIÓN 2

Variable empresa: Propósito organizacional con cada categoría como variable dicotómica.

Propósito productivo (PO_PROD)

- Valor 1: empresa con propósito organizacional en productividad
- Valor 0: empresa con propósito organizacional en competitividad

Propósito competitivo (PO_COMP)

- Valor 1: empresa con propósito organizacional en competitividad
- Valor 0: empresa con propósito organizacional en productividad

Variable doctor(a): Conductas con cada categoría como variable dicotómica.

Conductas laborales (COND_LAB)

- Valor 1: doctor(a) con conductas laborales
- Valor 0: doctor(a) con otras conductas

Conductas autónomas (COND_AUT)

- Valor 1: doctor(a) con conductas autónomas
- Valor 0: doctor(a) con otras conductas

Conductas comunicativas y relacionales (COND_COM)

- Valor 1: doctor(a) con conductas comunicativas y relacionales
- Valor 0: doctor(a) con otras conductas

INTERACCIÓN 3

Variable empresa: Área de investigación del proyecto con cada categoría como variable dicotómica.

Investigación básica (INV_BAS_E):

- Valor 1: proyecto de en investigación básica.
- Valor 0: proyecto de investigación aplicada.

Investigación aplicada (INV_APL_E):

- Valor 0: proyecto de investigación aplicada.
- Valor 1: proyecto de investigación básica.

Variable doctor(a): Área de investigación del doctor(a) con cada categoría como variable dicotómica.

Investigación básica (INV_BAS_D):

- Valor 1: doctor(a) con área de formación en investigación básica.
- Valor 0: doctor(a) con área de formación en investigación aplicada.

Investigación aplicada (INV_APL_D):

- Valor 0: doctor(a) con área de formación en investigación aplicada.
- Valor 1: doctor(a) con área de formación en investigación básica.

INTERACCIÓN 4

Variable empresa: Sector económico de la empresa, con cada categoría como variable dicotómica.

Física y ciencias del espacio (SEC_FISICA)

- Valor 1: sector física y ciencias del espacio
- Valor 0: otro sector

Matemáticas (SEC_MAT)

- Valor 1: sector matemáticas
- Valor 0: otro sector

Química (SEC_QUIMICA)

- Valor 1: sector química
- Valor 0: otro sector

Biología (SEC_BIO)

- Valor 1: sector biología
- Valor 0: otro sector

Medicina (SEC_MED)

- Valor 1: sector medicina
- Valor 0: otro sector

Agropecuaria (SEC_AGRO)

- Valor 1: sector agropecuario
- Valor 0: otro sector

Informática (SEC_INFO)

- Valor 1: sector informática
- Valor 0: otro sector

Materiales y construcción (SEC_CONS)

- Valor 1: sector materiales y construcción
- Valor 0: otro sector

Mecánica (SEC_MEC)

- Valor 1: sector mecánica
- Valor 0: otro sector

Variable doctor(a): Área de formación del doctor(a) con cada categoría como variable dicotómica.

Física y ciencias del espacio (FORM_FISICA)

- Valor 1: formación en física y ciencias del espacio
- Valor 0: otra área

Matemáticas (FORM_MAT)

- Valor 1: formación en matemáticas
- Valor 0: otra área

Química (FORM_QUIMICA)

- Valor 1: formación en química
- Valor 0: otra área

Biología (FORM_BIO)

- Valor 1: formación en biología
- Valor 0: otra área

Medicina (FORM_MED)

- Valor 1: formación en medicina
- Valor 0: otra área

Agropecuaria (FORM_AGRO)

- Valor 1: formación en agropecuario
- Valor 0: otra área

Informática (FORM_INFO)

- Valor 1: formación en informática
- Valor 0: otra área

Materiales y construcción (FORM_CONS)

- Valor 1: formación en materiales y construcción

- Valor 0: otra área

Mecánica (FORM_MEC)

- Valor 1: formación en mecánica
- Valor 0: otra área

APLICACIÓN DE ALGORITMO

A modo de ejemplo, en orden a las variables identificadas hasta el momento, una vez aplicado el algoritmo a la realidad de empresas y doctores(as), debería adoptar una forma similar a la siguiente:

$$100\% = \alpha + (\beta \text{ empresa grande} * \beta \text{ experiencia sector productivo}) \\ + (\beta \text{ mejora en productividad} * \beta \text{ conductas laborales}) \\ + (\beta \text{ investigación básica} * \beta \text{ formación en cs. básicas}) \\ + (\beta \text{ empresa química} * \beta \text{ formación en química}) + e$$

Es importante mencionar que, en el caso de la presente investigación, no se pudo aplicar la fórmula propuesta, sino que a través de la información cualitativa se pudieron identificar y profundizar en las variables, ya que para probar un algoritmo de estas características es necesaria una amplia muestra de casos. En ese sentido β corresponde a pesos relativos de cada variable, por lo que debería de cambiar en función del tamaño de la base y cómo esta influye en el peso de cada una.

Para comprender mejor este apartado se propone un ejemplo:

Una empresa x es un consorcio internacional con años de experiencia en el I+D+i, industrializando cada vez más productos que se derivan de investigación científica, específicamente de composición química de materiales de construcción. Para este año, necesitan incorporar a un(a) doctor(a) que sea capaz de diseñar un nuevo material químico adherente a partir de materiales orgánicos, con el objetivo de lanzar al mercado nuevos productos de esa área y que, a su vez, pueda participar de las investigaciones de composición química en general de productos de la empresa. En ese sentido, desde el piloto propuesto, tres tipos de Match podrían ser:

- 50% = $\alpha + (\text{Trabajo en empresa transnacional} * \text{Doctor(a) que trabajó en academia}) + (\text{Mejor en productividad} * \text{Tolerancia a la frustración/ Responsabilidad}) + (\text{Investigación básica} * \text{Postgrado en ciencias básicas}) + (\text{Empresa especializada en química de materiales} * \text{postgrado en biología}) + e.$

En este caso, de las 4 combinatorias virtuosas que se proponen, el(la) doctor(a) estaría en concordancia con la empresa respecto a la mejora de la productividad en la empresa ya que consideraría tener un grado importante de tolerancia a la frustración. Además, sería adecuada su formación, en tanto entraría en concordancia el área de la empresa con su especialización.

- 75% = $\alpha + (\text{Trabajo en empresa transnacional} * \text{Doctor(a) que trabajó en academia}) + (\text{Mejor en productividad} * \text{Tolerancia a la frustración/ Responsabilidad}) + (\text{Investigación básica} * \text{Postgrado ciencias básicas}) + (\text{Empresa especializada en química de materiales} * \text{postgrado en química}) + e.$

En este caso, el(la) doctor(a) y la empresa estarían en concordancia en todas las variables, con excepción de la experiencia laboral del doctor(a), donde en este caso su desarrollo estaría en la academia.

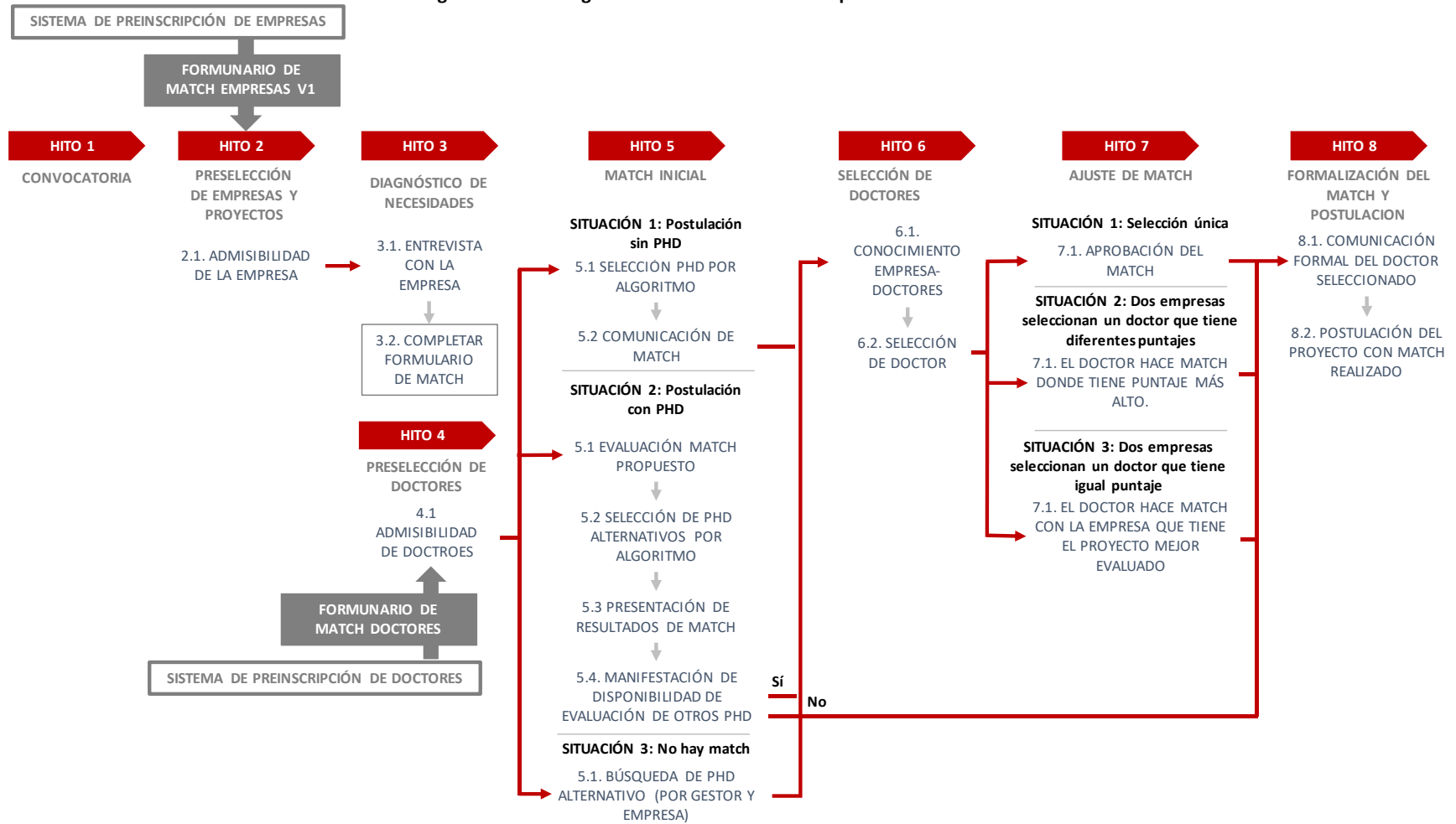
- c. 100%: $= \alpha + (\text{Trabajo en empresa transnacional} * \text{Doctor(a) que trabajó en sector de construcción}) + (\text{Mejor en productividad} * \text{Tolerancia a la frustración/Responsabilidad}) + (\text{Investigación básica} * \text{Postgrado en ciencias básicas}) + (\text{Empresa especializada en química de materiales} * \text{postgrado en química}) + e.$

En este caso, el(la) doctor(a) y la empresa estarían en concordancia en todas las variables propuestas.

ACTIVIDADES DEL COMPONENTE

En la siguiente figura se muestra la estructura general de las actividades que involucra la ejecución del componente diseñado. Luego, estas actividades, organizadas en hitos, son explicadas con mayor detalle.

Figura 22: Proceso general de actividades del componente de Match inicial



Fuente: Elaboración propia.

Desde el diseño propuesto, se pueden diferenciar distintos tipos de etapas y actividades asociadas a ellas, las cuales se diferencian por actividades identificadas para doctores(as) y empresas. En ese sentido la estructura del Match está dividida en 8 hitos que marcarán el proceso de selección y con ello identificación de una combinatoria virtuosa.

Es importante considerar, antes de proceder a explicar las instancias, que para la ejecución de este componente es necesario contar con un gestor que sea capaz de guiar el proceso, participando en instancias específicas para asegurar el correcto funcionamiento del componente y también identificar nuevas variables que influyan en el desarrollo de los hitos.

HITO 1: CONVOCATORIA

Uno de los hallazgos relevantes de la implementación es la inexistente estructura que permita obtener datos respecto a necesidades de empresas de I+D+i y también de doctores(as) que estén dispuestos a insertarse dentro de estas. En ese sentido, el primer paso es fortalecer las instancias de convocatoria que hoy en día existen a través de las siguientes acciones:

Actividades

- Generar un mayor acercamiento a las Universidades que ofrecen programas doctorales y/o de magíster, a través de posibles estrategias de difusión.
- Fortalecer instancias de reunión entre empresas y doctores(as) para que compartan sus expectativas respecto al rol de la transferencia tecnológica hacia la industria.
- Generar mayor información sobre la postulación y con ello los proyectos que se están desarrollando hoy en día, en conjunto con los requerimientos que existen en las empresas en torno a la I+D+i.

HITO 2: PRESELECCIÓN DE EMPRESAS

El componente se diseña desde el momento en que las empresas idean sus proyectos, ya sea con un doctor(a) desde ya inserto o sin la participación anticipada de ellos. Por ende, el segundo hito relacionado es el proceso de preselección de empresas y proyectos que hoy en día se encuentra en funcionamiento, para así poder contar solo con aquellos proyectos seleccionados para el beneficio en el proceso de Match inicial.

Actividades

- Postulación de los proyectos ideados por empresas, considerando las bases y sus requerimientos.
- Evaluación de admisibilidad del proyecto desde CONICYT, donde se pueda identificar si este es aprobado o no según las bases técnicas.

HITO 3: DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES

En un tercer momento se plantean actividades relacionadas con la obtención de información sobre las necesidades de la empresa, y también el comienzo de la participación de los(as) doctores(as) en la instancia, de manera paralela. Esta comienza una vez entregadas las evaluaciones técnicas del proyecto a postular.

Actividades

- Entrevista con la empresa, una vez recibida la evaluación técnica del proyecto, se procederá a tener una instancia donde se puedan identificar las necesidades específicas de la empresa y su proyecto en particular. El gestor en esta ocasión debe de aplicar presencialmente el formulario para empresas, que debería ser similar al propuesto en el piloto realizado.

El formulario²³ una vez llenado, generará un puntaje para las empresas con respecto a las variables de mantención en torno sobre todo al soporte que brinde para la investigación y la importancia de la I+D+i para sus objetivos estratégicos.

HITO 4: PRESELECCIÓN DE DOCTORES(AS)

A la vez de este proceso se debe de generar un proceso de preselección de doctores(as), el cual conlleva dos sub-etapas:

Actividades

- Convocatoria a posibles postulantes al beneficio, donde se deben idear estrategias para convocar a doctores(as) que tengan interés en participar en la instancia, que se relaciona con el proceso de convocatoria en general. En esta etapa se debería de generar un precuestionario para poder identificar si los postulantes efectivamente pueden participar en la postulación.
- Admisibilidad de doctores(as), desde CONICYT se debe de corroborar la admisibilidad de los doctores(as) para la instancia.
- Formulario Match para doctores(as), donde una vez realizada la preselección, los doctores(as) que puedan participar de la instancia deben de rellenar el formulario propuesto para así pasar a la etapa de Match Inicial.

El formulario de Match inicial²⁴ tendrá como resultado un puntaje asociado al(la) doctor(a), que guardará relación con su experiencia laboral y área de interés, el cual a su vez ponderará en torno a los proyectos que existiesen.

Teniendo la información y los formularios recolectados, se generarán ponderaciones de congruencia entre el perfil del doctor(a) y el proyecto propuesto por la empresa.

HITO 5: MATCH INICIAL

En la etapa de Match inicial se pudieron identificar, a través del levantamiento de información con las empresas contactadas, tres tipos de situaciones en torno al Match, para los cuales se diseñan distintas estrategias.

²³ Formulario Disponible en Anexo 11.2. Instrumento para el Match inicial. "Cuestionario para empresas"

²⁴ Formulario Disponible en Anexo 11.2. Instrumento para el Match inicial. "Cuestionario para doctores(as)"

A. Postulación sin PHD

Refiere a empresas que no consideran a un PHD antes de la postulación, bajo el entendido de que hay empresas que postularían con doctores(as) de su propia red de contactos y/o con quienes han tenido un acercamiento previo, por lo que no necesitarían un Match para postular al beneficio. Este fue el escenario que se buscó pilotear, en tanto se considera la dificultad que tendrían las empresas para poder conocer a un(a) doctor(a) acorde a las necesidades de la empresa. En este caso se consideran dos actividades en concordancia con la anterior.

- Selección PHD por algoritmo: se propone utilizar una formula extraída desde los resultados del piloto, donde se pueda buscar congruencias entre las respuestas de formularios de empresas con las respuestas de doctores(as). Esta selección debe de llevar un puntaje asociado a cada doctor(a), para así generar diferenciaciones de perfiles y buscar aquellos que sean adecuados mediante una metodología fundamentada²⁵.
- Comunicación de Match: se comunicará a las empresas sobre tres opciones de doctores(as) disponibles para su proyecto, con información clave en torno a formación profesional y académica, currículo y otros aspectos del formulario.

B. Postulación con PHD

En tanto hay empresas que participan con un profesional previamente contactado, se propone que de todas maneras ingresen al sistema de Match con actividades específicas:

- Evaluación del Match propuesto: se debe de poder evaluar la alternativa, identificando principales facilitadores y dificultades respecto al tipo de Match que se produciría en este caso.
- Selección de PHD alternativos por algoritmo: se propone, al igual que en el caso anterior, buscar congruencias entre las respuestas de formularios de la empresa con las respuestas de doctores(as) a través del algoritmo.
- Presentación de resultados del Match: se buscará presentar los resultados, generando una comparación entre los doctores(as), incluyendo al elegido previamente.
- Manifestación de disponibilidad de evaluación de otros PHD: una vez informadas las empresas se debe de consultar a las empresas si desean o no pasar a la siguiente etapa.

C. No hay Match

En tanto el tipo de proyecto y postulantes se van diversificando a lo largo del tiempo, es necesario evaluar el caso en que no se puedan obtener perfiles acordes a la investigación propuesta. En este caso, el gestor debe de indagar de una manera más profunda en el caso, buscando alternativas a través de otras redes de contacto.

²⁵ Más adelante se encuentra información más detallada respecto del algoritmo.

HITO 6: SELECCIÓN DE DOCTORES(AS)

Una vez realizado el Match a través del algoritmo propuesto y también desde la intervención del gestor en los casos específicos, se busca generar una instancia donde se puedan presentar las alternativas recomendadas.

Actividades

- Conocimiento entre empresas y doctores(as): se busca generar una instancia de carácter presencial, donde se puedan tomar en cuenta elementos en torno a habilidades blandas de los(as) doctores(as) y con ello perfiles de carácter más personal.
- Selección del doctor(a): una vez finalizado el proceso, el encargado de la empresa debe de elegir una de las opciones propuestas. Esta decisión puede estar o no fundamentada en el proceso, ya que podría tener mayor peso la entrevista que el puntaje obtenido a través del algoritmo.

HITO 7²⁶: AJUSTE DE MATCH

Podrían existir situaciones en específico que deben de ser abordadas una vez terminado el Match, que guardan relación con la elección de las empresas y disponibilidad de los doctores(as). Estas situaciones son:

A. Situación 1: Selección Única

La empresa elige a uno de los(as) doctores(as) propuestos(as) y entre ambas partes hay una congruencia de disponibilidades para realizar la inserción.

B. Situación 2: Dos empresas seleccionan un(a) doctor(a) que tiene diferentes puntajes

En esta situación, se propiciará que el(la) doctor(a) elija la empresa que tenga un mayor puntaje ponderado con el proyecto de la empresa.

C. Situación 3: Dos empresas seleccionan a un doctor(a) que tienen igual puntaje

En este caso, el(la) doctor(a) deberá de participar con la empresa cuyo puntaje de evaluación del proyecto sea mayor.

HITO 8: FORMALIZACIÓN DEL MATCH Y POSTULACIÓN

Finalmente, se propone que la formalización del Match y con ello el término del proyecto se concrete en dos tareas:

²⁶ En tanto el piloto del componente Match se realiza bajo el programa PAI de CONICYT, tanto el Hito 7 y 8 refieren a procesos que son necesarios y/o atingentes dentro de las bases de este, pero que podría adecuarse a otros contextos y/o iniciativas.

- Comunicación formal del(a) Doctor(a) Seleccionado: la empresa debe dar a conocer al programa de inserción de capital humano avanzado cuál es el(la) doctor(a) seleccionado, justificando su elección, ya sea por el puntaje o por la entrevista.
- Esta comunicación se realiza en el marco de la postulación del proyecto al programa.

Elementos clave para la implementación del componente

Es necesario dar cuenta que hay dos elementos claves para la realización de este diseño:

PERFIL DEL GESTOR

Es necesario el poder contar con un gestor que sea capaz de evidenciar las principales necesidades de las empresas y así también, qué tipo de perfil sería más adecuada para estas. Si bien se busca generar un proceso más mecanizado, en un punto se debe de contar con gestores que puedan lidiar con situaciones complicadas, dificultades en la elección del(a) doctor(a) o delimitación del problema en el caso de las empresas.

PLATAFORMAS

Un aspecto clave es el generar una plataforma web, en la cual doctorantes y empresas puedan ingresar, por un lado, sus áreas de interés y trabajo y, por otro lado, el proyecto que se podría realizar en la empresa acorde a las funciones que se realizan. El objetivo es que se pueda ir evidenciando en tiempo real los nuevos nichos que se abren para el trabajo científico en la industria y empresas.

6.2. Mantenimiento

En el siguiente esquema se puede observar la propuesta desde la investigación respecto al diseño del componente de mantenimiento. La estructura del diseño se organiza en torno al tiempo total de duración de los proyectos realizados en el marco de un programa de inserción de capital humano avanzado, y en las etapas se proponen las actividades que serán llevadas a cabo:

Figura 23: Proceso general de actividades del componente de mantenimiento



Fuente: Clodinámica Ltda.

Desde el levantamiento de datos que se realizó a lo largo del estudio, se desprende el diseño del componente de mantención, donde las premisas a un comienzo fueron:

- Las empresas hoy en día no tendrían una cultura organizativa en torno a la investigación científica, es decir, se presenta el desafío en términos de dinámica empresarial referente a poder otorgar un espacio adecuado a los(as) doctores(as).
- Los(as) doctores(as) estarían habituados al trabajo académico, donde los plazos suelen ser más flexibles y el trabajo exclusivamente científico, por lo que sería un desafío también para ellos el poder insertarse de una buena manera en la empresa.

Desde el piloto realizado, como se comentó en el apartado anterior, se pudieron observar elementos distintivos entre las empresas que facilitaban o dificultaban la inserción y con ello la mantención de los(as) doctores(as). Estos se reúnen en las dimensiones descritas: Soportes, Proyecciones, Investigación y Evaluación.

Por esto, el énfasis general del componente se basa en un seguimiento del proyecto a lo largo de su implementación, donde se busca generar recomendaciones en ciertos puntos específicos, con el objetivo de poder poner en valor al(la) doctor(a) en aspectos tanto relacionados a la investigación misma como a otras tareas que podría encontrarse desarrollando.

Tiempo (meses)

El componente de Mantenimiento es lo largo de los 24 meses de duración del proyecto, considerando el tiempo desde que la empresa recibe el beneficio hasta que entrega los resultados. En general hay dos periodos que son importantes de mencionar respecto a este elemento:

- **Mes 1 al 12:** Identificación de los Desafíos y estado de la inserción. Durante este periodo se buscará durante los primeros meses el poder evaluar la calidad de la inserción del(a) doctor(a) en la empresa beneficiaria, a través de distintas instancias, presenciales y no presenciales, donde se buscará tener información de caracterización para su diagnóstico y análisis.
La importancia de generar un diagnóstico radica en las diferenciaciones desde diversas perspectivas entre una empresa y otra, las cuales no son solo en torno a su tamaño, sino que en gran parte depende de la importancia del I+D+i en las empresas.
- **Mes 13 al 24:** Recomendación de acciones para el Mantenimiento. Una vez finalizada la etapa de caracterización de las empresas, se hará llegar a las empresas el diagnóstico formulado por la institución correspondiente y así también generar recomendaciones generales para fortalecer el vínculo entre los actores.

Etapas y actividades

El diseño del componente propuesto conlleva distintas etapas, las cuales tienen, a su vez, distintas actividades que deben de realizarse de manera diferenciada según sus énfasis. Estas diferenciaciones guardan relación con los participantes de las instancias, y sus objetivos. Las etapas y sus actividades se dividen en:

ACTIVIDADES TRANSVERSALES

Hay actividades que se realizan de manera paralela o en más de un momento específico durante la implementación del componente de Mantenimiento. Éstas son:

1. **Reportes periódicos:** al principio de la inserción y hasta el mes 18²⁷, se espera que se puedan generar reportes periódicos, cada tres meses, que dé cuenta del estado del proyecto hasta ese momento, incluyendo:
 - Avances en torno a los objetivos
 - Tareas realizadas respecto a la investigación
 - Tareas para incluir a los doctores(as) en la dinámica de la empresa, elementos facilitadores para la inserción y la investigación
 - Principales desafíos hacia adelante.
 - Carta Gantt actualizada

Importante es considerar que la generación de informes periódicos podría aportar a una mejor gestión y desarrollo del informe final, así también, en tanto son reportes, se espera que tengan un carácter más comunicativo que de profundidad, para no generar una carga innecesaria en los beneficiarios. Además, dependiendo del mes de inserción, espera que se incorporen en ellos y de acuerdo al mes de inserción:

- Apertura de otras líneas de investigación (mes 12 y 18): se debe dar cuenta de las posibilidades a lo largo del tiempo de inserción que se van abriendo a través de la investigación. Esto significa el poder ir situando los distintos hallazgos en función de la empresa y/o posibles acciones a largo plazo para la apertura de otras líneas.
 - Tipo de empleo (en todos los reportes): se debe de ir informando el tipo de empleo y/o si surgen cambios en términos contractuales o de dinámica a lo largo de la investigación, como lo es la carga horaria y tareas principales.
 - Financiamiento: información sobre el financiamiento, su uso, aportes de la empresa y la gestión que han hecho en general en términos de inversiones.
 - Externalidades para la empresa y doctores(as) (mes 12 y 18): una vez finalizado el primer año, se debe de dar cuenta de las externalidades generadas para la empresa, en términos de I+D y para los(as) doctores(as) en términos de desarrollo profesional, para así identificar el aporte del subsidio a la empresa, y esto se debe de actualizar en el mes 18.
2. **Encuestas trimestrales de satisfacción:** Se propone que tanto el encargado por parte de la empresa como el(la) doctor(a) inserto puedan contestar una encuesta cada tres meses, donde se evalúe la satisfacción de los(as) beneficiarios(as) respecto al trabajo que se encuentran desarrollando. En el caso de los(as) doctores(as), las preguntas debiesen estar enfocadas a condiciones materiales y laborales, y en el caso de la empresa, debiesen estar

²⁷ Los reportes periódicos serían sólo hasta el mes 21 en la medida que el último podría incorporar acciones del plan de continuidad y también de las reuniones en conjunto con instituciones. Además, al final del proceso debería de existir un informe final.

enfocadas a la evaluación del(a) doctor(a). Esta encuesta tiene como objetivo tener datos en general de los beneficiarios del proceso.

CONOCIMIENTO DE LA EMPRESA (HASTA EL MES 3)

Reunión con el objetivo de conocer a la empresa y el(la) doctor(a), buscando levantar sus expectativas con respecto al proyecto que se ejecutará, y también las primeras dificultades, cambios y/o desafíos que se puedan evidenciar hasta ese momento. En esta instancia, se busca levantar resultados similares a la primera reunión realizada en el piloto, teniendo como objetivos:

- Conocer el proyecto realizado a través del programa de inserción de capital humano avanzado en las empresas.
- Describir a las empresas participantes y su experiencia en innovación.
- Describir a los doctores(as) participantes y su experiencia en las empresas.
- Definición del momento en que se encuentra el proyecto.

Así, la actividad principal de esta etapa es generar una instancia de reunión entre el encargado de la empresa, en representación de esta y el(la) doctor(a) inserto, donde utilizando una pauta similar a la del piloto se puedan extraer los elementos nombrados anteriormente. Esta reunión, se plantea desde el mes 3, ya que, desde la información recolectada, es en este momento donde se necesitaría una mayor supervisión institucional, en tanto es el momento donde se instala el proyecto en la empresa y donde podría haber más desajustes respecto a las expectativas de ambas partes.

ENTREGA DE RECOMENDACIONES PRELIMINARES (MES 3)

Con el primer diagnóstico preliminar realizado, la institución a cargo debe de enviar recomendaciones preliminares al encargado de la empresa y al(la) doctor(a) inserto, donde pueda evidenciar los principales desafíos y también buenas prácticas que pudiesen identificarse para avanzar en su superación, lo que sin embargo, debiesen apuntar a dimensiones de carácter más superficial, en tanto: posibles tareas para mejor inserción, formas de identificación de problemas en conjunto y formas de planificación para el desarrollo de la investigación.

Esta etapa no contempla actividades, además de las entregas de reportes periódicos y encuestas semestrales, ya que es un momento donde se deberían de integrar algunos elementos de las recomendaciones.

PROFUNDIZACIÓN EN TIPOS DE DESAFÍOS (MES 7)

Entre el mes 7 y 10 de del diseño propuesto, se encuentran actividades para la profundización en el tipo de desafíos que se presentan para llevar a cabo el proyecto propuesto. Estos desafíos se pueden dividir en dos tipos

- **Desafíos de la investigación.** Desafíos que tienen la investigación para ser realizado a cabalidad con éxito y la instalación que tiene el proyecto dentro de la empresa.
- **Desafíos de inserción.** Desafíos relacionados con la dinámica de la empresa y la inserción del(a) doctor(a) en esta. Este tipo de desafío implica un levantamiento cuyo

actor clave son los(as) doctores(as), quienes deben de ser capaces de poder transmitir los distintos elementos relacionados con su cargo.

Para poder evidenciar con mayor profundidad el tipo de desafíos que presenta la investigación hasta ese momento, se propone que en esta etapa el principal informante sea el(la) doctor(a) inserto en la empresa, ya que estaría más naturalizado con los distintos elementos del proyecto.

Las actividades planteadas para esta etapa son principalmente las reuniones con el(la) doctor(a) inserto, y, por otro lado, las observaciones al lugar de trabajo:

- **Reunión con doctores(as):** En tanto son los doctores(as) quienes manejan en mayor medida el proyecto ya sea por su cercanía diaria hacia él o por una baja capacidad de supervisión desde los encargados de la empresa. Por otro lado, también son quienes pueden proponer y generar cambios en las dinámicas de su trabajo, ya que la empresa funciona de manera independiente a la investigación que se realiza. En específico, se busca levantar elementos sobre las tareas que realiza en el lugar, su evaluación de los soportes, su percepción sobre la importancia de I+D en el espacio y las proyecciones que vislumbra en el espacio.
- **Observaciones en terreno:** Se plantea realizar observaciones en terreno, guiadas por el(la) doctor(a), y utilizando un cuaderno de campo similar al utilizado en el piloto, con el objetivo de poder evidenciar de manera espacial los desafíos o facilitadores que ofrece el lugar de trabajo. Concretamente se busca describir: El lugar de trabajo del(a) doctor(a) en comparación a otros cargos, el espacio de trabajo cotidiano y su cercanía con otros trabajadores en este espacio, condiciones de seguridad y comodidad, y equipo necesario para la investigación.

ANÁLISIS DE RESULTADOS (MES 11)

Se busca sistematizar los desafíos principales y recomendar planes de acción para poderlos abordar en la segunda mitad del proyecto. Este es el hito de *feedback* desde la institución, sin embargo, durante el primer año también podrían realizarse recomendaciones si es que el caso lo amerite. Como propuesta primaria, y tomando en consideración que el ecosistema de innovación podría cambiar, se proponen los siguientes planes de acción diferenciados por tipo de empresa:

PLANES DE ACCIÓN

Por plan de acción entenderemos aquellas medidas que son recomendadas desde la institución, luego de ser caracterizado el caso a seguir. Teniendo como componentes:

- **Definición de tareas:** definición de actividades y tareas que puedan aportar hacia el mejoramiento de las condiciones laborales y la investigación en general dentro de la empresa. Estas tareas deberían de ir en concordancia con las propias actividades del programa de inserción de capital humano avanzado en la industria.
- **Responsable y fechas:** Los responsables de las tareas son a quienes van dirigidas las acciones. Estos son definidos en conjunto con las tareas, las cuales tienen una duración definida.

- **Minutas de reuniones:** En cada reunión ambas partes (la institución y la empresa/doctor(a)) deben de generar una minuta donde se especifiquen los puntos relevantes conversados y las tareas que se asignan.
- **Seguimiento voluntario:** El plan de acción ofrece distintas tareas y responsables, sin embargo, no debería de interferir en la investigación propia, ni mucho menos supeditar la entrega del beneficio a la adopción de las medidas recomendadas.

El objetivo del componente es poder realizar acciones en torno a perfiles determinados con anterioridad, en tanto presentarían necesidades diferentes según las características de las empresas. Desde el piloto se considera que lo clave en la diferenciación es la etapa del ciclo de innovación en que se encuentren (creación, validación, escalamiento, fortalecimiento y exportación), y desde esta perspectiva, se pudieron diferenciar los siguientes perfiles:

Empresa con necesidad de I+D+i en etapa de identificación de productos con valor agregado en innovación.

- Empresas pequeñas y medianas.
- Pocos o ningún producto escalado y comercializado hasta el momento.
- Pocos contactos e infraestructura para gestionar proyectos. Contactos de carácter personal con instituciones.
- Alto componente científico en sus labores.
- Proyectos hechos con objetivo de identificar un nicho donde enfocarse como empresa.
- Investigación clave pero circunstancial. La importancia está en los resultados, y cómo estos aporten para la identificación de un nicho.
- Baja posibilidad de Mantenimiento posterior al proyecto, independiente del éxito del proyecto. Solo en casos donde el proyecto termina con un producto diseñado para la comercialización, y un buen resultado de su comercialización, sería posible la inserción terminado el beneficio del programa.

Plan de acción

Participación en todas las actividades propuestas, donde es clave la participación de las empresas en las que lo requieran. El plan debe contener:

- **Plan de fortalecimiento de redes para el proceso de investigación:** Estas pueden ser con Universidades, recomendaciones de pasos a seguir para fortalecer redes e incluso el poder identificar buenas prácticas en perfiles similares para ser compartidos. El objetivo es poder aportar hacia el conocimiento científico desde su gestión, para así fortalecer y facilitar las tareas del(a) doctor(a).
- **Recomendaciones en torno a gestión de proyectos:** Enfoque en el(la) doctor(a), comunicando maneras de fortalecer su capacidad de trabajo en equipo y autonomía en investigaciones. En este punto también el(la) doctor(a) debiera de poder identificar sus debilidades en términos de capacidades (expuestas en las variables) para focalizar acciones en torno a ello.
- **Fortalecimiento del rol del(a) doctor(a):** Recomendaciones en torno a cómo sus tareas pueden aportar al ciclo de la empresa. Esto quiere decir, el fortalecer la mirada empresarial y hacia la industria de los doctores(as) insertos.

- **Plan de Fortalecimiento de empresa:** Recomendaciones respecto a la oferta programática de CORFO en su línea de emprendimiento e innovación, sobre formas para generar redes en el ámbito empresarial y aspectos técnicos (marketing, tipos de inversiones, otros.)
- **Oferta programática para continuidad:** En los planes de acción se deben de poder identificar las distintas estrategias acordes a una línea de financiamiento, por ejemplo, de innovación, para así sustentar la posterior inserción.

Empresa con necesidad de I+D+i en etapa de escalamiento y/o validación de productos con un valor agregado en innovación.

- Empresas pequeñas y medianas, con un grado de consolidación en el ecosistema de innovación.
- Carta de servicios y productos en proceso de validación y/o escalamiento.
- Infraestructura adecuada para gestionar proyectos.
- Capacidad de recursos humanos relativa para la dinámica laboral.
- Alto componente científico en sus labores, baja capacidad de gestión para tareas por fuera de esta área.
- Investigación clave para consolidar a la empresa.
- Proyectos diseñados con objetivo de expansión.
- Posibilidad de Mantenimiento dependiente de la diversidad de tareas del(a) doctor(a) y en concordancia a los resultados de la investigación.

Plan de acción

Participación en todas las actividades propuestas para el primer año, donde es clave la participación de los(as) doctores(as), donde se entreguen:

- **Recomendaciones en torno a gestión de proyectos:** Enfoque en el(la) doctor(a), comunicando maneras de fortalecer el liderazgo de equipo y mediación laboral en contexto de empresa. En este punto también el(la) doctor(a) debiera de poder identificar sus debilidades en términos de capacidades (expuestas en las variables) para focalizar acciones en torno a ello.
- **Fortalecimiento del rol del(a) doctor(a):** Recomendaciones en torno a cómo sus tareas pueden aportar al ciclo de la empresa. Esto quiere decir, el fortalecer la mirada empresarial y hacia la industria de los(as) doctores(as) insertos.

Empresa con necesidad de desarrollo de I+D+i, que usan el beneficio para encontrar un capital humano avanzado, para consolidar nuevas líneas de desarrollo dentro de la empresa.

- Empresas medianas y grandes.
- Carta de servicios y productos en industrialización.
- Productos con capacidad de exportación.
- Exportación de transferencia tecnológica.
- Capacidad de recursos humanos para la dinámica laboral.
- Capacidad de infraestructura intramuros.
- Redes propias de gestión científica.
- Investigación como parte de la dinámica cotidiana de la empresa.

- Proyectos hechos con objetivo de producción.
- Posibilidad de Mantenimiento alta, ya que cuentan con procesos de Match sofisticados.

En este caso, no se entregará un plan de acción, puesto que ya se identifica el escenario ideal para el Mantenimiento del(a) doctor(a) en la empresa. En este sentido, la labor del gestor será desarrollar actividades de seguimiento con el fin de que no ocurran situaciones que pudieran disminuir la probabilidad de Mantenimiento.

SEGUIMIENTO Y RECOMENDACIONES (MES 18)

Se busca generar una instancia, donde participen los(as) doctores(as) insertos en empresas, con el fin de que puedan retribuir sus principales impresiones respecto a los planes de acción propuestos, en ese sentido, evaluar en la instancia:

- Atingencia de los planes de acción.
- Disposición de las empresas hacia las recomendaciones.
- Desafíos abordados / no abordados.
- Impresiones de los resultados hasta el momento.

La importancia de esta reunión radica en que de esta manera se podrían ir modificando los elementos del componente, ya que se considera que en el ecosistema de innovación hay cambios en las empresas y así también nuevas áreas de investigación que requieren otro tipo de acciones para llevarse a cabo.

La actividad involucrada en esta etapa es:

- **Reunión con doctores(as):** Se debieran de realizar reuniones en conjunto con doctores(as), ya que las recomendaciones, en su mayoría, guardan relación con ellos y sus posibilidades de acción para asegurar una mejor inserción. Por ende, serían quienes, en su trabajo, verían cambios más notorios a partir de los planes de acción.

PLAN DE CONTINUIDAD (MES 18)

Finalmente, en conjunto con la entrega de los resultados del seguimiento y recomendaciones, se busca realizar un plan de continuidad acotado, que busque poder generar un proceso evaluativo desde ambos actores de manera conjunta, sintetizada en un cuestionario que aborde:

- Principales facilitadores/ dificultades para la inserción.
- Principales medidas para facilitar la inserción.
- Cambios en la dinámica de la empresa a partir de la inserción.

Así también, entre el mes 19 y 21, y como parte de la misma etapa se plantea una reunión en conjunto con CORFO con el objetivo de evaluar posibles acciones de Mantenimiento una vez terminada la inserción vía el programa.

Las actividades involucradas en esta etapa son:

- **Entrega de informe periódico Final:** En concordancia con lo señalado anteriormente, se espera que las empresas y doctores(as) en conjunto elaboren un informe periódico en el mes 18, posterior a la reunión de seguimiento y recomendaciones, donde se pueda tener un registro respecto a facilitadores/dificultades del proyecto, medidas propuestas por la empresa para la inserción y principales cambios en la dinámica de la empresa a partir de la inserción.
- **Reunión en conjunto con CORFO:** En caso de necesitarlo, y sea un requerimiento desde las empresas, se generará un diagnóstico y formas de facilitar un Mantenimiento posterior, a través del conocimiento de la oferta de CORFO, la superación de las últimas dificultades y/o la retroalimentación de reflexiones desde empresas y doctores(as).
- **Reunión de cierre del proyecto:** Al final del proyecto, entre el mes 22 y 24, se espera realizar una reunión final en conjunto con el gestor, que pueda dar cuenta en profundidad de lo comunicado en el informe periódico final, la adecuación de los contenidos de este según la retroalimentación con CORFO y con el plan de acción propuesto, para sí generar una retroalimentación del proceso.

Elementos clave para la implementación del componente

Finalmente, es necesario dar cuenta que hay dos elementos claves para la realización de este diseño:

PERFIL DEL GESTOR

Para llevar a cabo las distintas actividades mencionadas, es importante considerar que el perfil del gestor debe de tener una mayor cercanía hacia el área de gestión de un proyecto que del área científica, teniendo un adecuado conocimiento de las redes científicas existentes, el reconocimiento de perfiles de empresas para la elaboración de planes de acción en función de sus necesidades y también el ser capaz de ser un aporte en la comunicación entre doctores(as) y empresas cuando generen situaciones de gravedad (como lo es el abandono del proyecto).

PLATAFORMAS

Por otro lado, es clave el poder gestionar una plataforma en línea donde las instituciones y doctores(as) puedan tener sus informes a mano y con ello también identificar la etapa de los proyectos en que se encuentran con su respectivo *feedback* desde la institución. Es decir, donde se puedan acceder a los desafíos identificados en la etapa que se encuentran y las recomendaciones estandarizadas para su superación, enfocado en el(la) doctor(a).

A modo de resumen, los diferentes elementos que debiesen de identificarse en cada instancia son los siguientes:

Tabla 10 Planificación de Componente Mantenimiento

TIPO	DEFINICIÓN	MESES						ACTOR
		3	7	12	18	19	24	
Desafíos de investigación								
Dificultades de la investigación	Dificultades generales de la investigación.	X						D+E
Instalación del proyecto en la empresa	Instalación estratégica de la investigación en la empresa	x	X					E
Implementación del proyecto en la empresa	Implementación de infraestructura y capacidad de acompañamiento en conocimiento científico		X					E+D
Otras brechas	Brechas relacionadas a áreas emergentes.		X					E+D
Desafíos de relacionamiento								
Niveles de conocimiento de la investigación	Nivel y coherencia de conocimientos de la investigación en términos de proceso (conocimiento de carta Gantt, de resultados, necesidades, otros)	X	x	X				E+D
Conocimiento de funciones	Conocimiento de funciones del doctor(a) en la empresa	X	x	X				D
Empoderamiento del cargo	Dominio de atribuciones y capacidad de acción desde el cargo adquirido durante la investigación	X	x	x	x	x		D
Manejo de información y comunicación	Manejo de la investigación y formas de comunicación entre los actores.	X	x	X	x	x		D
Capacidad de toma de decisión	Capacidad de toma de decisiones del doctor(a) en la empresa		x	x	x	X		D
Posibilidad de inserción	Capacidades de Mantenimiento una vez finalizado el programa.						X	D+E

Fuente: Elaboración propia.

7. Proyección de costos para implementación de los componentes

Al analizar los costos asociados a la implementación de ambos componentes, ellos se pueden dividir en dos tipos: aquellos esfuerzos o ajustes institucionales que debe abordar el PAI²⁸ y costos financieros para habilitar la implementación del componente.

7.1. Esfuerzos o ajustes institucionales

La implementación de los componentes de Match inicial y Mantenimiento exige que se realicen cambios a la forma actual de implementación del PAI o esfuerzos adicionales que permitirán favorecer el cumplimiento de los respectivos objetivos. En términos generales, existen ajustes necesarios que están directamente relacionados con la ejecución de los componentes y otros que son esfuerzos institucionales que son importantes, pero cuyo alcance es mayor. A continuación, se presentan los ajustes institucionales que son identificados como necesarios de abordar.

Fortalecer la estrategia de difusión y posicionamiento del programa actual

Actualmente, la estrategia de difusión está concentrada en la postulación al programa, llegando a un grupo de empresas y universidades que están focalizadas sin una estrategia definida que se condiga con la ejecución esperada del programa. Desde acá se plantean dos necesidades especiales para la implementación de los componentes:

1. Generar una difusión orientada a difundir el programa entre quienes éste está focalizado.
2. Establecer una estrategia de difusión cuyo objetivo sea la alimentación de una base de datos para desarrollar el Match inicial.

Para esto, se propone que se desarrollen acciones que conformen una estrategia sistematizada y que sea valorada por el ecosistema, con monitoreo de sus resultados y ajustes en el caso que sea necesario. Son iniciativas que no son responsabilidad de una sola institución, sino que de la articulación integral de los miembros del ecosistema.

Incorporación de variables de Match inicial en el proceso de postulación

La incorporación del Match inicial involucra la incorporación de nuevas variables a los formularios de postulación con el fin de que se levante la información necesaria para definir cuáles son los mejores pares de empresas y doctores para la incorporación de capital humano avanzado en el sector productivo.

Bajo el entendido de postulación en línea, esto implica esfuerzos en la reprogramación de las plataformas y otros recursos asociados.

²⁸ Importante comentar que este análisis no es evaluativo del PAI, sino que solo se consideraron los aspectos afectados directa o indirectamente por el diseño de cada uno de los componentes.

Intensificar, operacionalizar y medir propuesta de mantenimiento en la postulación

Hoy en el formulario de postulación se solicita a las empresas que entreguen un plan de mantenimiento del doctor en la empresa más allá del proyecto, aunque su cumplimiento no es vinculante. Este plan incluye actividades que se desarrollan al momento de la inserción del doctor, durante la ejecución y al final del proyecto.

En el entendido que esta reformulación de los componentes y fortalecimiento de la política pública, hace necesario que se garantice la inserción del doctor en la empresa y que dicha inserción sea sostenible en el tiempo, es necesario que estas declaraciones no solo queden en aspectos generales, sino que en esfuerzos empresariales pecuniarios y no pecuniarios para ello.

Seguimiento de proyectos de manera activa

Parte relevante del componente de Mantenimiento es la capacidad que puede tener el programa para realizar un seguimiento y monitoreo que permita generar planes de acción que favorecen que el doctor permanezca trabajando en la empresa.

A partir del nuevo componente, se estipula que cambie el carácter reactivo y anual que tiene el reporte actual. La idea es que a partir de la implementación del componente se incorpore un sistema de seguimiento que tenga las siguientes características:

1. Que sea más constante, desarrollándose según la periodicidad definida en el diseño del componente.
2. Que levante información sobre la ejecución del proyecto y sobre el proceso de inserción del doctor en la empresa.

Estas características son relevantes porque muchas veces las expectativas no son explícitas ni consensuadas, por tanto, el accionar diario se da a partir de los incentivos que son individuales, donde la empresa quiere desarrollar el proyecto y el doctor quiere empleo, y no desde incentivos comunes. Este desajuste potencial pone en riesgo la inversión pública en el marco de cada uno de los proyectos.

7.2. Esfuerzos o costos monetarios para la implementación

Respecto de los costos monetarios, son tres los elementos a considerar para su implementación:

Plataforma para Match inicial

Herramienta que debe ser capaz de hacer conversar a empresa y doctores y donde se requiere que se construya un algoritmo de variables que permitirá reportar el nivel de Match generado entre un doctor y una empresa-proyecto. Esta plataforma debe tener diferentes tipos de ingresos y reportar de alertas y resultados a los actores involucrados (en el caso de los doctores que existen oportunidades de proyecto o en el caso de empresas – proyecto anunciando que existe doctores con determinados niveles de alineamiento). El costo aproximado de este software es de 350 UF²⁹,

²⁹ Valor a noviembre de 2019.

incluyendo su infraestructura, programación, diseño y puesta en marcha, el cual puede ser desarrollado en un plazo de 3 a 4 meses. En una mesa de trabajo para analizar la factibilidad de implementar esta plataforma, representantes de CONICYT señalan que es necesario y se espera realizar los esfuerzos para poner a disposición información de empresas y doctores y generar espacios de encuentro. Una de las ideas que han surgido con mayor relevancia es el desarrollo de una plataforma que tenga estos fines y que es acorde a lo que se espera en la implementación de una plataforma para el Match inicial.

Plataforma de seguimiento de proyectos para el Mantenimiento

Herramienta que se comunique o sea parte de la misma plataforma de postulación, donde se puedan establecer características del proyecto, carta Gantt, plan de trabajo, responsables e indicadores de logro de los proyectos. Esta herramienta debe ser capaz de generar comunicación e información permanente entre institución, doctor y empresa, de manera integral e independiente (es decir diálogos grupales o específicos entre institución – doctor e institución - empresa). De esta plataforma se desprenderán los indicadores de logro de esta política pública, sean estos de corto, mediano y largo plazo.

El costo aproximado de este software es de 450 UF³⁰, el cual puede ser desarrollado en un plazo de 4 a 5 meses. En una mesa de trabajo para analizar la factibilidad de implementar esta plataforma, representantes de CONICYT señalan que es necesario y se espera realizar los esfuerzos para desarrollar mejor seguimiento de los proyectos, dentro de lo que se puede considerar la implementación de una plataforma.

Gestor de proyectos

Profesional capaz de monitorear y hacer seguimiento de los proyectos, con experiencia en I+D+i (general) y control de gestión, capaz de reportar a los diferentes mandantes y grupos de interés. El costo de un profesional de estas características es 85 UF³¹ mensuales. La cantidad de gestores de proyectos se definirá según el crecimiento de la política pública, y de acuerdo a la capacidad que tengan de automatizar procesos de seguimiento, como la implementación de una plataforma para estos fines. En este sentido, en reunión con representantes de CONICYT, este punto queda con mayor incertidumbre pues aún no hay definiciones respecto del posible escalamiento del programa PAI.

³⁰ Valor a noviembre de 2019.

³¹ Valor a noviembre de 2019.

8. Recomendaciones de política pública

En este apartado se presentan las recomendaciones de política pública en el marco del presente estudio. Estas recomendaciones surgen del análisis de todas las etapas del proyecto y se desarrollan con el propósito de permitir una adecuada incorporación de los componentes diseñados.

El desarrollo del piloto permitió levantar información relevante relacionada tanto con el diseño de los componentes, como también con su implementación, complementación, monitoreo y evaluación en tanto política pública. Asimismo, para el desarrollo de las presentes recomendaciones se recogen los resultados derivados de la revisión de las experiencias internacionales que entregan una visión importante respecto de otros procesos similares de instalación de programas y planes que buscan la inserción sostenible de capital humano avanzado en la industria.

Las recomendaciones están estructuradas en cuatro capítulos:

- 1) **Recomendaciones a nivel de diseño:** esto tiene que ver con cómo se debería considerar un programa ideal que contemple los actuales componentes diseñados que operen de manera coordinada con los demás. En este tipo de recomendaciones se definen, además, elementos relacionados con la focalización de dicho programa, plazos y componentes de acción.
- 2) **Recomendaciones a nivel de implementación:** relacionadas con mejoras operativas a los procesos de instalación de los nuevos componentes diseñados, tomando atención a los resultados del piloto y los elementos de mejora recogidos.
- 3) **Recomendaciones a nivel de evaluación:** que se relacionan con el proceso de seguimiento y monitoreo del cumplimiento de los indicadores, no sólo a nivel de procesos, sino también de productos, resultados y aquellos relacionados con los indicadores más estratégicos del programa.
- 4) **Recomendaciones estratégicas:** estas recomendaciones se relacionan con el cómo el programa, en relación a los componentes diseñados, se constituye en tanto política pública que busca mejorar, a través de la inserción de capital humano avanzado en la industria, el desarrollo de la productividad a través de la innovación y la investigación.

8.1. Recomendaciones a nivel de diseño

Tal como se comentaba, este tipo de recomendaciones establecen ciertos parámetros mínimos para que esta propuesta de política pública pueda obtener los resultados esperados. En este contexto, la institucionalidad y su gestión, gobernanza público- privado y la interrelación con el ecosistema son elementos relevantes para establecer estas propuestas, las cuales se plantean a continuación:

Consensuar, convocar y definir nueva gobernanza en torno a esta política pública

Es evidente que una política de estas características implica una interrelación entre empresas y academia, y ellos con un ecosistema de I+D+i, pero esto no se da por el sólo establecimiento de los parámetros funcionales de esta relación, sino que se deben definir los conductores e incentivos claros para que esta relación sea sostenible en el tiempo.

Hoy en día la gestión de esta relación se hace caso a caso y a partir de la oportunidad de postular a un programa público, pero no sobre la base del establecimiento de mecanismos de relación entre las partes. Los gremios de empresarios no funcionan formalmente, y ellos deben trabajar conjuntamente con el Estado en el establecimiento de estos desafíos.

A nivel internacional, existe evidencia que esta relación se genera con la participación cohesionada y alineadas de los tres pilares claves de esta política pública: estado, empresa y academia, dimensión estructural que es necesario consensuar y definir en torno a una forma de gobernanza que sea interactiva, consensuada e inclusiva.

El Banco Mundial utiliza la siguiente definición de gobernanza: "La gobernanza consiste en las tradiciones e instituciones por medio de las cuales se ejerce la autoridad en un país. Esto incluye el proceso mediante el cual se selecciona, monitorea y reemplaza a los gobiernos; la capacidad del gobierno para formular y aplicar efectivamente políticas sólidas; y el respeto de los ciudadanos y el Estado por las instituciones que gobiernan las interacciones económicas y sociales entre ellos" (Kaufmann et al., 2009, 5).

Se propone que esta gobernanza sea interactiva, implica que las jerarquías presentes deben ser lo suficientemente flexibles para permitir que cada actor pueda desempeñar perfectamente su labor y eventualmente pueda tomar iniciativas para fomentar ello. La rigidez en este tipo de políticas concentra el poder, los focos de acción y no necesariamente permite que llegue a los segmentos donde es importante que este modelo se desenvuelva.

Esta gobernanza debe ser consensuada e inclusiva, más aún cuando busca poder aportar en diferentes sectores económicos, escenarios territoriales y perfiles de empresa. El órgano debe incluir personas y organizaciones con conocimientos interdisciplinarios o con experiencia en la interrelación con actores capaces de dar garantías de inclusividad y cobertura, velando por la correcta ejecución de los fondos públicos y el desarrollo sostenible en la generación de proyectos desde la vinculación empresa y academia.

Elaborar y consensuar teoría de cambio del programa, con temporalidad

Otro aspecto relevante de definir, es el establecimiento de cuáles son los desafíos que se le solicitarán a esta política pública. La inserción de capital humano avanzado en las empresas no termina con la entrega de recursos financieros a las empresas para su contratación de doctores, sino que es ahí cuando recién comienza el monitoreo de dicho proceso de inserción y adaptación al entorno empresarial.

Consensuar y establecer claramente indicadores de desempeño, ya sea a nivel de proceso, producto, intermedio o de impacto entre los diferentes actores, estableciendo las variables de contexto, será un elemento relevante para evaluar cómo se está ejecutando e implementando esta política pública.

Resolver preguntas como

- ¿Qué busca esta política pública? - ¿Inserción o mantención?
- ¿Inserción en la misma empresa o en mercado empresarial?

- ¿Existen indicadores de desempeño relevantes de medir, fuera de la mera inserción o mantención del doctor en el entorno laboral?
- ¿Cuál es la relación causal para obtener los efectos esperados?
- ¿Queremos que las empresas sigan eternamente financiándose del Estado para la inserción de capital humano avanzado? ¿Qué se debe hacer para ello?
- Entre otras

Hoy en día los indicadores de logro del programa de inserción de capital humano avanzado están definidos en base a la correcta ejecución de lo propuesto y no de la interrelación virtuosa entre empresa y doctor, además de que en 2 años es complejo poder obtener resultados significativos al respecto.

Redefinir la focalización de los beneficiarios del programa y establecer requisitos de entrada de empresa y doctores

Uno de los elementos que fue posible de observar es que existen muchas empresas/instituciones que no necesariamente requieren de un programa de estas características, debido a que entienden la importancia de insertar este tipo de recursos humano, y, además, disponen de los recursos necesarios para su inserción, pero ven en un proyecto como el PAI un mecanismo para apalancar recursos públicos para sus fines privados.

A partir de esta reflexión, es relevante poder establecer cuáles son los requisitos de entrada de empresas y cuál es el perfil de los doctores que pueden participar de estos programas. En el caso de las empresas, es de primera necesidad evidenciar quienes deben ser beneficiarios de estos mecanismos y en este sentido surgen varias preguntas:

- ¿Deben ser empresas de base tecnológica pequeñas, de manera de apoyar el proceso de consolidación de ellas en el mercado?
- ¿Deben ser empresas grandes que tengan las debidas capacidades para el desarrollo de proyectos de I+D+i?
- ¿Deben ser empresas en fase de crecimiento y exploración de proyectos de I+D+i?
- ¿Deben ser empresas que no hayan tenido experiencia en su vinculación con capital humano avanzado?

No existen respuestas claras para cada una, sino escenarios que favorecen o dificultan sus resultados, pero es importante que el objetivo de la política pública pueda definir cuáles son los segmentos objetivos a los que se debe llegar.

En el caso de los doctores, algunos son muy buenos investigadores, pero cuando los insertan en un entorno más dinámico como el empresarial, se sienten incómodos y finalmente prefieren volver a la academia. Hay que entender que no todos los doctores quieren insertarse indefinidamente en el mundo empresarial, por tanto, las competencias conductuales y proyecciones laborales son relevantes de incorporar en este proceso de selección del beneficio.

Redefinir objetivo del programa

Otro punto de definir es el objetivo del programa, es decir, definir qué es lo que se busca con esta política pública. En particular se plantea que esta política pública esté centrada en la inserción y mantención sostenible del capital humano avanzado en el sector empresarial, y que esta no sea limitada a solo la inserción, en este caso se transformaría en un programa de colocación de capital humano avanzado.

Fomentar el desarrollo de investigaciones de continuidad

Uno de los obstáculos que tiene la mantención de los doctores en la empresa, es la falta de recursos para diseñar, y eventualmente implementar, investigaciones de continuidad. Este tipo de investigaciones promueven, por un lado, la mantención del doctor, pero también, la continuidad de la empresa en el desarrollo de I+D+i.

Considerando estos dos beneficios, se propone que parte del fondo entregado por el programa de inserción de capital humano avanzado sea destinado para el desarrollo de proyectos investigativos de continuidad al proyecto beneficiado y por el cual se contrató al doctor.

8.2. Recomendaciones a nivel de implementación

En general, las recomendaciones presentadas en términos de la implementación refieren a dos ámbitos claves de la consultoría. El primero se relaciona con recomendaciones para la implementación de los componentes considerando el estado actual del programa PAI. El segundo, da cuenta de recomendaciones de implementación considerando un programa modificado, ideal, donde los componentes se interrelacionan entre sí y dan cuenta de un desarrollo más armónico entre las partes del programa.

Así visto, se espera avanzar en el primer punto dando cuenta de los siguientes aspectos.

Diseño de software de Match para implementación del algoritmo

En primer lugar, el algoritmo construido referido a los perfiles tanto de empresas como de doctores participantes del proceso de concurso, debe traspasarse al diseño y desarrollo de una plataforma o software que permita perfeccionar estos aspectos. Para ello se deberá construir dicha plataforma en función de las reglas de negocio planteadas en el proceso de Match que facilitará la selección y pareamiento de los actores. Posteriormente a ello, la plataforma debe ser sometida a pruebas de calidad para evidenciar su funcionamiento a gran escala. El proceso de instalación de la plataforma implicará la construcción de un manual y la definición de un equipo a cargo de su gestión. Este equipo podrá ser el mismo a cargo del programa PAI o surgir de una alianza de trabajo con CORFO y alguno de sus departamentos, quienes debieran tener experiencia en dicha implementación (en el caso de que exista). Luego de ello, la plataforma deberá pilotarse, ajustarse para implementarse de manera paulatina hasta su total instalación.

La construcción de un software que haga el proceso de Match facilitará el proceso de instalación del componente, reduciendo los errores asociados al pareamiento y disminuyendo los tiempos asociados al proceso. Con todo, los resultados de dichos Match deben ser revisados por ejecutivos

del programa a fin de detectar inconsistencias, errores u omisiones del proceso de Match. Así todo, el proceso permitirá instalar una lógica moderna de selección, con bajo nivel de error y menos costosa que realizar procesos de Match uno a uno a través de mesas de conversación.

Análisis organizacional de instalación de componentes que incluya: capacidades organizacionales, análisis de carga, idoneidad operativa, perfiles de ejecutivos y supervisores

Siguiendo con la óptica del mejoramiento de las actuales condiciones del programa para la instalación de los componentes, resulta clave realizar un análisis de carga y dotación a fin de estimar los esfuerzos que se deben considerar para la instalación de estos componentes. En efecto, los resultados del piloto dan cuenta de la importancia de desarrollar estos componentes para mejorar no solo la performance del piloto, sino también asegurar el logro de los objetivos y posibilitar que los beneficiarios continúen trabajando en conjunto para el desarrollo de I+D+i.

Sin embargo, actualmente no es posible asegurar que estos componentes puedan ser implementados con la actual organización del programa en CONICYT. En ese sentido, se da cuenta que la instalación de los componentes implicará el rediseño de procesos, asignación de responsables y, en algunos casos, la identificación de nuevos cargos sobre todo para el caso de la implementación de las reuniones de mantención al programa. Esta figura del ejecutivo ya existe en CORFO y es ideal que pueda ser replicada de manera de asegurar que los beneficiarios cuenten con un apoyo técnico a la implementación del proyecto y no sólo administrativo. Será importante, por tanto, definir los perfiles de estos ejecutivos, actualmente inexistentes, como también definir sus honorarios, carga laboral, designación de tareas, entre otros ámbitos. Estos aspectos deben ser trabajados de manera paralela a la definición de los componentes debido a que la instalación de estos implicará cambios a largo plazo en la estructura del programa.

Desarrollar un acompañamiento al doctor y empresa por separado a fin de optimizar el proceso de instalación y desarrollo del proyecto

En lo que respecta a la implementación concreta del componente de seguimiento y acompañamiento, es clave que este se realice por separado para mejorar la calidad de la instalación. Como se señaló antes, es clave que el doctor tenga claridad de las tareas a realizar y que estas estén en concordancia con las líneas de trabajo asignadas por la empresa y que dicho alineamiento asegure la calidad de la instalación. De esta manera, el acompañamiento deberá, necesariamente realizarse por separado a fin de estimar las mejoras y ajuste de expectativas entre ambos actores a fin de que puedan desarrollar el proyecto en buenos términos. La información recolectada durante el proceso de pilotaje dio cuenta que la falta de acompañamiento redundaba en desviaciones del proyecto en un proceso de asimetría de condiciones de negociación. Abordar este ámbito con una lógica de intervención del mismo programa aseguraría que se cumplan las condiciones negociadas inicialmente, mediando entre ambos actores y, con ello, facilitando el logro de los objetivos del proyecto.

Implementación del componente Match inicial antes del componente Mantenimiento

Uno de los aspectos más relevantes derivados del proceso de pilotaje, tiene relación con la evaluación de la implementación de ambos componentes tanto en conjunto como por separado. El análisis da cuenta que ambos aspectos son relevantes, aunque el componente de Match juega un rol preponderante puesto que implica un manejo de factores y variables que, muchas veces, son externas al mismo programa y que, por tanto, se deben abordar con mayor atención por parte de la institucionalidad pública. En ese sentido, como recomendación al proceso de implementación se da cuenta de la importancia de implementar el proceso de Match inicial antes que el proceso de Mantenimiento para evaluar su funcionamiento y repercusiones técnicas.

Esto quiere decir que se debe implementar el componente de Mantenimiento, instalando el componente Match inicial para evidenciar sus efectos, evaluándolos, antes de instalar el componente acompañamiento. Esta decisión se funda, además, en una consideración de costos y de oportunidad entendiendo que, para la instalación del componente de acompañamiento, se debe realizar un estudio de procesos y carga laboral antes mencionado. La instalación del componente Match, por tanto, permitirá confirmar que el éxito de proceso se relaciona con el ajuste de expectativas entre ambos actores más que en la corrección de las líneas de trabajo.

8.3. Recomendaciones a nivel de monitoreo y evaluación

En lo que respecta a las recomendaciones relativas al monitoreo y evaluación, es importante definir que, actualmente, el programa adolece de procesos de monitoreo y control de estos aspectos. En ese sentido, las recomendaciones aquí planteadas se relacionan con el proceso actual del programa el que no cuenta con información relativa al desarrollo de los proyectos más allá de los controles administrativos y de gasto financiero en los 24 meses que dura el proyecto.

Desarrollar procesos de evaluación periódica a través de la plataforma de cumplimientos administrativos y técnicos

Un primer aspecto a incluir es el desarrollo de proceso de evaluación periódica asociados al cumplimiento de hitos técnicos y administrativos relacionados con el proyecto, pero también con la evaluación de elementos financieros que apunten a la identificación de la sostenibilidad del proyecto. Actualmente el programa PAI adolece de la capacidad de evaluación intermedia de la ejecución de los proyectos y, por tanto, no cuenta con información para monitorear el avance de los proyectos. Se plantea la importancia de incluir un proceso de evaluación que se guíe por los siguientes ejes:

- **Técnico:** es importante que se construyan pautas de evaluación de compromisos a nivel técnico, es decir, que el proyecto realice lo que dijo que realizaría en términos técnico y que, si existen cambios, estos queden registrados y justificados tanto por el beneficiario como por la autoridad institucional. Asimismo, es importante consignar la figura de un ejecutivo técnico del proyecto que permita establecer contrapuntos a los propósitos y objetivos del proyecto más allá de los considerados en la evaluación del mismo. A menudo, los proyectos cambian de propósitos y es clave que estas modificaciones sean evaluadas por expertos en la materia.

- **Administrativo y Financiero:** se relaciona con el ajuste y perfeccionamiento de las actuales condiciones de desarrollo del proyecto y el desempeño de los beneficiarios. En esto se deben evaluar los cumplimientos laborales, cambios contractuales, salarios, horarios, entre otros. Asimismo, se deben registrar y monitorear los aspectos relacionados con los ingresos y cofinanciamientos comprometidos por los beneficiarios a fin de asegurar su cumplimiento como también facilitar las rendiciones de los presupuestos asignados.

Evaluar los resultados del proyecto y redefinir las metas puestas

En función de lo anterior, es clave que los resultados del proyecto puedan ser registrados y también compartidos dentro de la institucionalidad pública. En efecto, el monitoreo no es solo para controlar la correcta ejecución de los presupuestos públicos, sino también actúa como fuente de información estratégica para alinear otros procesos de escalamiento funcional y operativo. En esto pensamos que es relevante que los resultados del proyecto, puedan ser sometidos a un análisis en función de las metas iniciales y redefinir estas metas, como también publicar los resultados finales de los proyectos en las plataformas de CORFO a fin de que los actores (institucionales y otros beneficiarios) puedan conocer los resultados de estos proyectos y, con ello, contribuir a un encadenamiento productivo de mayor alcance.

8.4. Recomendaciones estratégicas

Respecto de los lineamientos estratégicos, es posible presentar lo siguiente:

Diseño de ejecución debe sustentarse en la red de CORFO

De acuerdo al análisis actual del programa PAI, de su estructura orgánica y funcional, se ve difícil que este pueda hacerse cargo del programa en los términos ideales que aquí se proponen. Esto porque no cuenta actualmente con la capacidad operativa, técnica y el conocimiento con empresas como para hacerse cargo del programa. Es por ello que recomendamos la revisión de la estructura operativa y funcional de CORFO para hacerse cargo del programa con los componentes aquí diseñados. Si bien el programa cuenta con un amplio conocimiento de la red de CONICYT, se plantea rescatar ese conocimiento para traspassarlo a CORFO a través de un proceso paulatino a fin de que se puedan difundir los cambios con los actores y redefinir los procesos.

En estos momentos, el programa alojado en CONICYT adolece del conocimiento clave que se espera para el éxito de los proyectos y que se relaciona con el conocimiento de la industria nacional. Dado que no es viable que el programa completo pase de una institución a otra sin realizar previamente estudios que avalen dicha decisión, se plantea utilizar la red de CORFO para llegar a las empresas, mientras se construye una mesa heterogénea del programa (incluido CORFO y CONICYT) para definir las líneas estratégicas del mismo. La inclusión de la red de CORFO entregará mayor sustento y legitimidad al programa, permitiendo, además llegar a una mayor amplitud de empresas que estén interesadas en participar del programa.

Mejora en la coordinación con CORFO como actor clave de la implementación

A lo largo del desarrollo de la consultoría, apareció clave el rol de CORFO en el proceso de implementación del programa. Esto en todos los procesos asociados al mismo, desde la difusión del

programa pasando por el concurso como también en la implementación y cierre. En cada proceso, el rol de CORFO es relevante debido al conocimiento que tiene, tanto de la red de empresas, como de la expertice técnica de sus ejecutivos. El programa aparece como un proceso de integración de capital humano avanzando en una industria que CONICYT ha avanzado en conocer, y donde urge un mayor trabajo de coordinación entre instituciones públicas.

Relacionar el programa con otros de la oferta actual de manera de facilitar que los beneficiarios se relacionen de manera más directa con la oferta de programas y financiamiento.

Uno de los aspectos claves que surgió del análisis del componente de mantención se relaciona directamente con el acceso a financiamiento del proyecto. Si bien los actores declararon conocer la oferta de instrumentos disponibles, estos indicaron dificultades para acceder a ellos. En ese sentido, el éxito de la sustentabilidad de los proyectos, depende muchas veces, de otros elementos como el capital social de las empresas, más que de las capacidades y el éxito del proyecto desarrollado. Estas limitaciones dificultan el escalamiento del proyecto, puesto que se ven limitadas del acceso a financiamiento. Lo que se plantea, por tanto, para abordar esta problemática es el estudio de la integración de instrumentos entre CONICYT con la oferta CORFO no a través del aseguramiento de acceder a otros programas de su oferta, sino de facilitar su acceso en relación a los objetivos del proyecto. Esto se relaciona con la necesidad de identificar el resultado del proyecto y evidenciar el valor que este podría tener al lograr un mayor apoyo. De esta manera, se busca que ciertos tipos de proyectos tengan a la vista los diversos instrumentos existentes para potenciar su escalamiento.

9. Bibliografía

- Association Nationale Recherche Technologie, ANRT (2014). CIFRE, a passport for employment in a company. Results of the 2016 survey on current situations for CIFREs completed in 2010 and 2014. ANRT Association Nationale de la Recherche et de la Technologie.
- Association Nationale Recherche Technologie, ANRT (2010). Comparaison des systèmes de formation doctor(a)le européens à vocation d'intégration de la dimension partenariale. Service CIFRE.
- Association Nationale Recherche Technologie, ANRT (2017). Rapport Annuel 2017.
- Auriol, Laudeline. (2010). Careers of Doctor(a) Holders: Employment and Mobility Patterns. OECD, Directorate for Science, Technology and Industry, OECD Science, Technology and Industry Working Papers.
- Borrell-Damian L. (2009). University-Industry partnerships for enhancing knowledge Exchange. Collaborative Doctor(a)l Education.
- Brunner J. y Elacqua G. (2003). Capital humano en Chile.
- Centro de Innovación UC (2018), "Relación Universidad- Empresa y Exportaciones: Efecto de la relación Universidad- Empresa en proyectos de I+D sobre las exportaciones de las empresas chilenas". Recuperado de: <http://centrodeinnovacion.uc.cl/assets/uploads/2018/07/20180712-impacto-ue-proyectos-de-id-en-exportaciones.pdf>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología (2014), "25 años de Becas de Doctorado(a) CONICYT: Programa Formación Capital Humano Avanzado"
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología (2014). Brain Exchange-CONICYT
- Comisión Presidencial Ciencia para el Desarrollo de Chile (2015), "Informe Final: Un sueño compartido para el Futuro de Chile", Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo.
- Comisión Europea (2018). Study of Fostering Industrial Talents in Research at European Level: Final Report.
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología (2019). <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoibDBiMDlmZWltODJhMi00MDg1LWI4ZDMtY2lwZGQ2NWE4NmQ2liwidCI6ImU3M2FmMWRILWU5ZTYtNGMOOS1iMWUxLWZjNjg3ZjM2MjY0NyIsImMiOiR9>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología (2019). www.CONICYT.cl
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnología (2019). Caracterización ocupacional de los graduados de magíster y doctorado(a) CONICYT
- Consejo Económico y Social. España (2015) Informe 02 2015 La situación de la I+D+i en España y su incidencia sobre la Competitividad y el Empleo. Consejo Económico y Social. España.
- Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (2010). Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020.
- Cornell University, INSEAD, WIPO (2018). Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation
- Corporación Nacional de Fomento (s/f). www.CORFO.cl
- Danish Agency for Science, Technology and Innovation (2007). The Industrial PhD: An effective tool for Innovation and Knowledge Sharing. Ministry of Science Technology and Innovation.
- Danish Agency for Science, Technology and Innovation (2011). Analysis of the Industrial PhD Programme. Ministry of Science Technology and Innovation.
- Danish Agency for Science, Technology and Innovation (2013). Public Research Commercialisation Survey Denmark 2012
- Dirección Nacional de Presupuesto, DIPRES (2013). Informe final programa inserción de investigadores.
- Dodd Walls Centre Industry (s/f). Matchmaking industry problems with science expertise.
- Economic Development Board (2017) Industrial Postgraduate Programme (EDB-IPP) en <https://singlucv.com/economic-development-board-industrial-postgraduate-programme-edb-ipp/>
- European University Association (2009) European Collaborative Doctor(a)l Education, University-Industry Partnerships for Enhancing Knowledge Exchange. DOC-CAREERS PROJECT.
- Foro Económico Mundial, WEF (2017). Informe de Competitividad Global.

- Giret J., Recotillet I. (2004). The impact of CIFRE programme into early careers of PhD graduates in France. 16th Annual Conference of European Association of Labor Economist, Lisboa.
- González H., Jiménez A. (2014). Inserción Laboral de Nuevos Investigadores con Grado de Doctor(a) en Chile.
- Higher Education and Research in France, Facts and Figures – Summary https://publication.enseignementsup-recherche.gouv.fr/eesr/8EN/EESR8EN_RESUME-higher_education_and_research_in_france_facts_and_figures_summary.php
- Kuhn, Johann (2007) Analysis of the Industrial PhD Programme. Danish Agency for Science, Technology and Innovation
- Lim k. (2014). Linkage and collaboration between universities and industries in Singapore. Regional Seminar on Linkage and Collaboration between the Higher Educations Institutions and Industries, Da Nang, Vietnam.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (s/f). www.economia.gob.cl
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2018). Estudio Evaluación de Resultados Programa Difusión Tecnológica.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2018). Décima Encuesta de Innovación en Empresas, 2015-2016.
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2018). Séptima Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo (año de referencia 2016).
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2018). Décima Encuesta Nacional de Innovación (año de referencia 2015-2016).
- Nanyang Technological University of Singapore (2018). EDB – Industrial Postgraduate Programme (IPP).
- OCDE (2015). Estudios económicos de la OCDE Chile.
- Ori M. (2013). The rise of industrial PhDs. University World News. En <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20131210130327534>
- Reikard, G. (2011). Total factor productivity and R&D in the production function. International Journal of Innovation and Technology Management.
- Research and Innovation Observatory (2017) Informe de país Research and Innovation Observatory (RIO) Finlandia 2016
- Sanz, L., Cruz L., Aja J. (2004). Evaluación de la Acción ID (Incorporación de Doctores(as) a Empresas. Unidad de Políticas Comparadas.
- Statistics Finland en https://www.stat.fi/til/yop/2017/yop_2017_2018-05-08_tie_001_en.html
- Thune T., Kyvik S., Sörlin S. (2012). PhD education in a knowledge Society: An evaluation of PhD education in Norway. NIFU.
- UNESCO (2016). ¿Cuánto invierte su país en I+D?
- Vandervelde K. (2014). Report from the 2014 ERAC mutual learning workshop of Human Resources and Mobility. Brussels.
- Verde (2016). Evaluación de instrumentos de inserción de investigadores en la industria, Informe Final.
- Vilalta J. (2018). Un elemento para la innovación: la inserción de doctores(as) en el tejido económico. Cuaderno de Trabajo 4, Studia XXI.
- Wakeman S. (2017). The impact of R&D grants on the performance of New Zealand firms. New Zealand Productivity Commission.

10. Anexos

10.1. Instrumentos para levantamiento cualitativo inicial

Pauta entrevista a expertos y actores institucionales

La División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo junto a Clodinámica Ltda., están desarrollando el estudio **“Inserción de Capital Humano en la industria, diseño y pilotaje de nuevos componentes”**. El objetivo de este estudio es diseñar dos nuevos componentes para el programa de inserción de capital humano CONICYT, centrados en las fases de matching inicial y mantención, que potencien y faciliten la inserción de capital humano avanzado en la industria.

Para nosotros es muy importante su participación, ya que la entrevista de hoy tiene el objetivo de conocer el estado de la inserción de capital humano avanzado en la industria y cómo se está trabajando en la temática en Chile. La entrevista tendrá una duración máxima de 45 minutos y toda la información que usted nos entregue será confidencial, así que la idea es generar una conversación sincera al respecto.

Desde ya, muchas gracias por su colaboración.

VINCULACIÓN CIENCIA-EMPRESA

1. ¿Cuál es el estado del arte a nivel internacional respecto del vínculo que existe entre las empresas y la ciencia?
2. ¿Existe algún vínculo (formal o informal) entre las empresas y la ciencia en Chile?
 - a. En el caso de que no existiera, ¿por qué no existe? ¿cuáles son las brechas que impiden ese desarrollo? ¿cómo se han enfrentado estas brechas?
 - b. En el caso de que sí existiera, ¿cómo es ese vínculo? (indagar en los actores involucrados, la formalidad del vínculo, periodicidad, objetivos, permanencia de la relación, etc.) ¿cómo se ha favorecido? ¿qué desafíos presenta?
3. ¿Cómo es el ecosistema que favorece el desarrollo de la vinculación entre ciencia y empresa en Chile? ¿cómo se ha desarrollado? ¿cuáles han sido sus desafíos?
4. Dentro del ecosistema, ¿cuál es el rol de la academia? ¿cuál es el rol de las empresas?

DESARROLLO DE I+D+I

1. A su juicio, ¿es necesario que las empresas desarrollen I+D+i? ¿por qué?
2. ¿Cuál es el estado de desarrollo de I+D+i en las empresas? ¿qué brechas o desafíos han enfrentado o enfrentan actualmente las empresas? ¿en qué han avanzado?
3. En Chile, ¿de qué manera se fomenta que las empresas desarrollen I+D+i? ¿qué cosas se han hecho? ¿cuál ha sido su resultado? ¿cuáles son los actores que participan? (indagar en: Estado, empresas, universidades, investigadores, fundaciones, otros privados).
4. ¿Cuáles son los desafíos que tiene Chile para el desarrollo de I+D+i en las empresas? ¿cómo podrían ser enfrentados? ¿qué actores debieran participar? ¿cuál es el rol del Estado en la superación de estos desafíos?

INSERCIÓN LABORAL DE CAPITAL HUMANO AVANZADO

1. A su juicio, ¿Cómo ha sido el desarrollo de capital humano avanzado en Chile en los últimos 10 años? (indagar en lugar de estudio, evolución de la cantidad de graduados durante los años, especializaciones y áreas de investigación, etc.)

2. ¿Existe alguna estrategia a nivel país para el desarrollo de capital humano en Chile? ¿cuál es? ¿a qué diagnóstico responde? ¿cuál es su objetivo?
3. ¿Cuáles son las proyecciones que usted observa para el capital humano avanzado en Chile? ¿cómo se imagina su desarrollo dentro de los próximos 10 años?
4. ¿Cuál es el aporte del capital humano avanzado desde los diferentes espacios de desarrollo (postdoctorado(a), industria, academia, emprendimiento)? ¿De qué manera se espera fomentar que el aporte que puede hacer el capital humano realmente se lleve a cabo?
5. ¿Cuál es la situación de empleabilidad de los doctorados en Chile? ¿dónde están trabajando actualmente? (indagar en los diferentes espacios laborales de los doctores(as): postdoctorado, academia, industria y emprendimiento)
6. ¿Cómo está preparado Chile para la inserción laboral del capital humano avanzado? ¿qué desafíos se tienen que enfrentar como país? ¿cómo se han enfrentado estos desafíos hasta el momento?
7. ¿Cuáles factores de éxito que influyen en la inserción laboral de capital humano avanzado en las empresas chilenas? ¿cuáles están asociados a las empresas y cuáles a los doctores(as)? ¿cuáles están asociados a otras instituciones?
8. ¿Cómo se podría fomentar a que las empresas chilenas contraten o desarrollen proyectos de I+D+i en conjunto con un doctorado(a)?
9. ¿Cuándo se podría considerar que una inserción laboral en empresa de un doctorado(a) es exitosa? ¿qué características tendría que tener esta inserción?
10. ¿Qué iniciativas existen en Chile para promover la inserción laboral de doctores(as) en la industria? ¿podría describirlas? (indagar en objetivos, periodicidad, público objetivo, modos de implementación, institución encargada, actores involucrados, etc.)
11. En las iniciativas que existen, ¿qué procesos considera? (indagar en procesos de matching inicial, inserción y mantenimiento) ¿cómo los aborda?

Pauta de entrevista a beneficiarios (Empresas y Doctorados)

La División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo junto a Cliodinámica Ltda., están desarrollando el estudio **“Inserción de Capital Humano en la industria, diseño y pilotaje de nuevos componentes”**. El objetivo de este estudio es diseñar y pilotear dos nuevos componentes para el programa de inserción de capital humano CONICYT, centrados en las fases de matching inicial y mantención, que potencien y faciliten la inserción de capital humano avanzado en la industria.

Para nosotros es muy importante su participación, ya que la entrevista de hoy tiene el objetivo de conocer el estado de la inserción de capital humano avanzado en la industria y cómo se está trabajando en la temática en Chile. La entrevista tendrá una duración entre 45 y 60 minutos y toda la información que usted nos entregue será confidencial. Desde ya, muchas gracias por su colaboración.

VINCULACIÓN CIENCIA EMPRESA

1. ¿Cuál es el estado del arte a nivel nacional respecto del vínculo que existe entre las empresas y la ciencia? ¿Y a nivel internacional?
2. ¿Cuáles son los desafíos que tiene Chile vinculación ciencia empresa? ¿cómo podrían ser enfrentados? ¿qué actores debieran participar? ¿cuál es el rol del Estado en la superación de estos desafíos?

DESARROLLO DE I+D+i

1. ¿Cuál es el estado del arte a nivel nacional respecto del desarrollo de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) en las empresas?
2. ¿Cuáles son los desafíos que tiene Chile para el desarrollo de I+D+i en las empresas? ¿cómo podrían ser enfrentados? ¿qué actores debieran participar? ¿cuál es el rol del Estado en la superación de estos desafíos?

ECOSISTEMAS

1. ¿Cómo es el ecosistema que favorece el desarrollo de la vinculación entre ciencia y empresa en Chile y cuáles son sus desafíos?
2. Dentro del ecosistema, ¿cuál es el rol de la academia? ¿cuál es el rol de las empresas?
3. Y ¿cómo es el ecosistema que favorece el desarrollo de I+D+i en las empresas?

INSERCIÓN LABORAL DE CAPITAL HUMANO AVANZADO

1. A su juicio, ¿Cómo ha sido el desarrollo de capital humano avanzado en Chile en los últimos 10 años? (indagar en lugar de estudio, evolución de la cantidad de graduados durante los años, especializaciones y áreas de investigación, etc.)
2. ¿Cómo está preparado Chile para la inserción laboral del capital humano avanzado? ¿qué desafíos se tienen que enfrentar como país? ¿cómo se han enfrentado estos desafíos hasta el momento?
3. ¿Cuándo se podría considerar que una inserción laboral en empresa de un doctorado(a) es exitosa? ¿qué características tendría que tener esta inserción?
4. ¿Qué iniciativas existen en Chile para promover la inserción laboral de doctores(as) en la industria? ¿podría describirlas? (indagar en objetivos, periodicidad, público objetivo, modos de implementación, institución encargada, actores involucrados, etc.)

PROGRAMA DE INSERCIÓN DE CAPITAL HUMANO AVANZADO DE CORFO/CONICYT

1. ¿Cómo fue su experiencia en el Programa de Inserción de Capital Humano Avanzado de CORFO/CONICYT (decir según corresponda)? ¿Qué le pareció positivo? ¿Cómo lo mejoraría?
2. ¿Cómo mejoraría el proceso de inserción inicial?
3. ¿Qué factores influyen en la mantención del doctorado(a) en la empresa o en la industria? ¿Cómo se podría abordar estos factores desde el Programa?

Pauta de entrevista a no beneficiarios (Empresas y Doctorados)

La División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo junto a Cliodinámica Ltda., están desarrollando el estudio **“Inserción de Capital Humano en la industria, diseño y pilotaje de nuevos componentes”**. El objetivo de este estudio es diseñar y pilotear dos nuevos componentes para el programa de inserción de capital humano CONICYT, centrados en las fases de matching inicial y mantención, que potencien y faciliten la inserción de capital humano avanzado en la industria.

Para nosotros es muy importante su participación, ya que la entrevista de hoy tiene el objetivo de conocer el estado de la inserción de capital humano avanzado en la industria y cómo se está trabajando en la temática en Chile. La entrevista tendrá una duración entre 45 y 60 minutos y toda la información que usted nos entregue será confidencial. Desde ya, muchas gracias por su colaboración.

VINCULACIÓN CIENCIA EMPRESA

1. ¿Cuál es el estado del arte a nivel nacional respecto del vínculo que existe entre las empresas y la ciencia? ¿Y a nivel internacional?
2. ¿Cuáles son los desafíos que tiene Chile vinculación ciencia empresa? ¿cómo podrían ser enfrentados? ¿qué actores debieran participar? ¿cuál es el rol del Estado en la superación de estos desafíos?

DESARROLLO DE I+D+i

1. ¿Cuál es el estado del arte a nivel nacional respecto del desarrollo de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) en las empresas?
2. ¿Cuáles son los desafíos que tiene Chile para el desarrollo de I+D+i en las empresas? ¿cómo podrían ser enfrentados? ¿qué actores debieran participar? ¿cuál es el rol del Estado en la superación de estos desafíos?

ECOSISTEMAS

1. ¿Cómo es el ecosistema que favorece el desarrollo de la vinculación entre ciencia y empresa en Chile y cuáles son sus desafíos?
2. Dentro del ecosistema, ¿cuál es el rol de la academia? ¿cuál es el rol de las empresas?
3. Y ¿cómo es el ecosistema que favorece el desarrollo de I+D+i en las empresas?

INSERCIÓN LABORAL DE CAPITAL HUMANO AVANZADO

1. A su juicio, ¿Cómo ha sido el desarrollo de capital humano avanzado en Chile en los últimos 10 años? (indagar en lugar de estudio, evolución de la cantidad de graduados durante los años, especializaciones y áreas de investigación, etc.)
2. ¿Cómo está preparado Chile para la inserción laboral del capital humano avanzado? ¿qué desafíos se tienen que enfrentar como país? ¿cómo se han enfrentado estos desafíos hasta el momento?
3. ¿Cuándo se podría considerar que una inserción laboral en empresa de un doctorado(a) es exitosa? ¿qué características tendría que tener esta inserción?
4. ¿Qué iniciativas existen en Chile para promover la inserción laboral de doctores(as) en la industria? ¿podría describirlas? (indagar en objetivos, periodicidad, público objetivo, modos de implementación, institución encargada, actores involucrados, etc.)

Pauta de entrevista a expertos y actores institucionales

La División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo junto a Cliodinámica Ltda., están desarrollando el estudio **“Inserción de Capital Humano en la industria, diseño y pilotaje de nuevos componentes”**. El objetivo de este estudio es diseñar y pilotear dos nuevos componentes para el programa de inserción de capital humano CONICYT, centrados en las fases de matching inicial y mantención, que potencien y faciliten la inserción de capital humano avanzado en la industria.

Para nosotros es muy importante su participación, ya que la entrevista de hoy tiene el objetivo de conocer el estado de la inserción de capital humano avanzado en la industria y cómo se está trabajando en la temática en Chile. La entrevista tendrá una duración entre 45 y 60 minutos y toda la información que usted nos entregue será confidencial. Desde ya, muchas gracias por su colaboración.

INSERCIÓN LABORAL DE CAPITAL HUMANO AVANZADO

1. A su juicio, ¿Cómo ha sido el desarrollo de capital humano avanzado en Chile en los últimos 10 años? (indagar en lugar de estudio, evolución de la cantidad de graduados durante los años, especializaciones y áreas de investigación, etc.)
2. ¿Cómo está preparado Chile para la inserción laboral del capital humano avanzado? ¿qué desafíos se tienen que enfrentar como país? ¿cómo se han enfrentado estos desafíos hasta el momento?
3. ¿Cuándo se podría considerar que una inserción laboral en empresa de un doctorado(a) es exitosa? ¿qué características tendría que tener esta inserción?

ECOSISTEMAS

1. ¿Cómo es el ecosistema que favorece el desarrollo de la vinculación entre ciencia y empresa en Chile y cuáles son sus desafíos?
2. Dentro del ecosistema, ¿cuál es el rol de la academia? ¿cuál es el rol de las empresas?
3. Y ¿cómo es el ecosistema que favorece el desarrollo de I+D+i en las empresas?

DISEÑO DE COMPONENTES: MATCHING INICIAL Y MANTENCIÓN

1. A su juicio, ¿qué significa lograr un matching exitoso?
2. ¿De qué manera un matching exitoso contribuiría al aumento de la inserción de capital humano en la industria?
3. ¿Cuál es el rol de las diferentes instituciones relacionadas específicamente para el logro de un matching exitoso?

4. De lo que usted conoce, ¿cómo se desarrollan los procesos de matching inicial en programas de inserción de capital humano avanzado en la industria? (*indagar en PAI y CHI*)
5. ¿Qué elementos se podrían agregar a lo actualmente existente para que se mejore este proceso?

Pauta de focus group para empresas

La División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo junto a Clodinámica Ltda., están desarrollando el estudio **“Inserción de Capital Humano en la industria, diseño y pilotaje de nuevos componentes”**. El objetivo de este estudio es diseñar y pilotear dos nuevos componentes para el programa de inserción de capital humano CONICYT, centrados en las fases de matching inicial y mantención, que potencien y faciliten la inserción de capital humano avanzado en la industria.

Para nosotros es muy importante la participación de cada uno de ustedes, ya que la instancia de hoy tiene el objetivo de conocer el estado de la inserción de capital humano avanzado en la industria y cómo se está trabajando en la temática en Chile. El grupo focal tendrá una duración aproximada de 1 hora y media y toda la información que usted nos entreguen será confidencial.

VINCULACIÓN ENTRE CIENCIA Y EMPRESA

1. ¿Cuál dirían que es estado actual de la vinculación ciencia empresa en Chile en los últimos 5 años? ¿ha habido cambios? ¿de qué tipo?

DESAFÍOS Y BRECHAS

1. ¿Qué desafíos identifican en las empresas para incentivar la inversión en I+D+i? ¿de qué depende que se puedan abordar estos elementos?
2. A su juicio, ¿qué es lo más crítico que deben enfrentar las empresas para invertir en I+D+i?
3. ¿En qué aspectos aporta el Estado y en qué no?
 - ¿Cuál ha sido el rol del estado en este proceso? ¿ha sido provechoso su aporte? ¿en qué aspectos consideran que resta por aportar?

PROGRAMA

1. ¿Cuáles fueron las motivaciones que tuvo su empresa para participar del programa?
2. ¿Cómo evaluaría su experiencia?

Indagar en:

- *Evaluación de la experiencia*
- *Evaluación del perfil del beneficiario*
- *Proceso de adaptación del beneficiario*
- *Desarrollo del proyecto*

3. ¿Cómo se contactó con el doctor(a) con el que realizó el proyecto?
4. ¿Cómo evalúa el proceso de Match inicial o idoneidad del doctorado(a)?

Indagar en:

- *Descripción*
- *Funcionamiento*
- *Características ideales*

5. ¿Cuál fue la participación que tuvo la empresa en el proyecto?

Indagar en:

- *Financiamiento*
- *Equipo adicional para el proyecto*
- *Tutor o responsable del proyecto en la empresa y su nivel de involucramiento*

DESAFÍOS Y EXPECTATIVAS

1. A su juicio, ¿qué aspectos no fueron abordados por el programa?

Indagar en:

- *Etapas del proyecto en donde se observaron mayores necesidades*
 - *Desarrollo de acciones para enfrentar tales necesidades*
 - *Aspectos en donde requirieron mayor apoyo*
 - *Elementos que configurarían el éxito del proceso*
 - *A nivel del beneficiario*
 - *De las condiciones del programa*
 - *De las condiciones de la empresa*
2. Según su visión, ¿se cumplieron las expectativas que la empresa tenía al momento de postular al programa?
- Aspectos a mejorar
3. ¿Qué aspectos que favorecerían que el doctor(a) que realizó el proyecto continúe trabajando en su empresa?

Pauta de focus group para beneficiarios

La División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo junto a Clodinámica Ltda., están desarrollando el estudio **“Inserción de Capital Humano en la industria, diseño y pilotaje de nuevos componentes”**. El objetivo de este estudio es diseñar y pilotear dos nuevos componentes para el programa de inserción de capital humano CONICYT, centrados en las fases de matching inicial y mantención, que potencien y faciliten la inserción de capital humano avanzado en la industria.

Para nosotros es muy importante la participación de cada uno de ustedes, ya que la instancia de hoy tiene el objetivo de conocer el estado de la inserción de capital humano avanzado en la industria y cómo se está trabajando en la temática en Chile. El grupo focal tendrá una duración aproximada de 1 hora y media y toda la información que usted nos entreguen será confidencial.

VINCULACIÓN ENTRE CIENCIA Y EMPRESA

1. ¿Qué importancia tiene la vinculación entre ciencia y empresa para Chile? ¿Por qué debería ser fomentada?
2. En particular, ¿qué relación existe actualmente entre la academia y las empresas en Chile? ¿Cuál es su alcance? ¿Qué aspectos favorecen y dificultan esta relación?
3. ¿Qué aspectos favorecerían la inserción de doctores(as) en la industria?

PROGRAMA

1. ¿Cuáles son las motivaciones que tuvo usted para participar del programa?
2. ¿Cómo evaluaría su experiencia?
Indagar en:
 - *Evaluación de la experiencia*
 - *Evaluación del perfil del beneficiario*
 - *Desarrollo del proyecto*
3. ¿Cómo se realizó el contacto entre usted y la empresa donde desarrolló el proyecto?
4. ¿Cómo evalúa el proceso de Match inicial o idoneidad de la empresa?
Indagar en:
 - *Descripción*
 - *Funcionamiento*
 - *Características ideales*
5. ¿Cuál fue la participación que tuvo la empresa en el proyecto?
Indagar en:
 - *Financiamiento*
 - *Equipo adicional para el proyecto*
 - *Tutor o responsable del proyecto en la empresa y su nivel de involucramiento*

6. ¿Sus necesidades de investigación pudieron cumplirse a través del proyecto? ¿Por qué?

DESAFÍOS Y EXPECTATIVAS

1. A su juicio, ¿qué aspectos no fueron abordados por el programa?
Indagar en:
 - Aspectos en donde requirieron mayor apoyo
 - Elementos que configurarían el éxito del proceso
 - A nivel del beneficiario
 - De las condiciones del programa
 - De las condiciones de la empresa
2. Según su visión, ¿se cumplieron las expectativas que usted tenía al momento de decidir participar del proyecto? ¿Qué aspectos mejoraría al programa para que se adecúe en mayor medida a sus expectativas?
3. ¿Qué aspectos hubiesen favorecido que usted se mantuviera trabajando en la empresa?

Pauta de focus group para actores institucionales

La División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo junto a Clodinámica Ltda., están desarrollando el estudio **“Inserción de Capital Humano en la industria, diseño y pilotaje de nuevos componentes”**. El objetivo de este estudio es diseñar y pilotear dos nuevos componentes para el programa de inserción de capital humano CONICYT, centrados en las fases de matching inicial y mantención, que potencien y faciliten la inserción de capital humano avanzado en la industria.

Para nosotros es muy importante la participación de cada uno de ustedes, ya que la instancia de hoy tiene el objetivo de conocer el estado de la inserción de capital humano avanzado en la industria y cómo se está trabajando en la temática en Chile. El grupo focal tendrá una duración aproximada de 1 hora y media y toda la información que usted nos entreguen será confidencial.

VINCULACIÓN ENTRE CIENCIA Y EMPRESA

1. ¿Qué importancia tiene la vinculación entre ciencia y empresa para Chile? ¿Por qué debería ser fomentada?
2. En particular, ¿qué relación existe actualmente entre la academia y las empresas en Chile? ¿Cuál es su alcance? ¿Qué aspectos favorecen y dificultan esta relación?
3. ¿Qué aspectos favorecerían la inserción de doctores(as) en la industria?
4. ¿Cómo evalúa las políticas públicas implementadas para la inserción de capital humano avanzado en la industria?

PROGRAMA

1. ¿Qué elementos deben ser considerados en el proceso de implementación de un programa para la promoción de la inserción de capital humano avanzado en la industria para que sea exitoso?
Indagar en:
 - Nivel de focalización de actores: academia/PHD/industria
 - Nivel de procesos de descentralización
 - Evaluación del nivel de madurez de la industria
 - Perfiles idóneos
 - Descripción del proceso de Match ideal
2. A su juicio, ¿cómo debiera ser la implementación de un programa para la inserción de capital humano avanzado en la industria para que tuviera éxito?
Indagar en:
 - Duración ideal de los proyectos
 - Áreas a abordar

3. ¿Cuál sería el resultado esperado de un programa para la inserción de capital humano avanzado para poder decir que fue exitoso? ¿Con qué indicadores debería medirse?
4. ¿Cuáles son los apoyos institucionales que necesita un programa de inserción de capital humano avanzado para que sea exitoso?
5. De los factores de éxito y mejoras que hemos conversado, ¿de cuáles se puede hacer cargo el Estado y cuáles no? ¿Por qué?

10.2. Instrumentos para el Match inicial

Mails de contacto

MAILS DE CONTACTO MATCH INICIAL DOCTORES(AS)

Estimada/o,

Mi nombre es _____, parte del equipo de la consultora de Clodinámica, empresa especializada en Políticas Públicas, que hoy en día se encuentra trabajando con la división de Innovación del Ministerio de Economía Fomento y Turismo en el estudio “Inserción de Capital Humano en la Industria, diseño y pilotaje de nuevos componentes”, cuyo objetivo es poder diseñar nuevos componentes para el mejoramiento de los programas de inserción de Capital Humano en industrias existentes.

Específicamente, nos contactamos con usted por su experiencia como postulante y/o beneficiario del programa Capital Humano para la Innovación de CORFO, para solicitarle su participación en el piloto del componente de fortalecimiento del Match entre doctores(as) y empresas, que tiene como objetivo el poder mejorar el acercamiento entre ambos actores previo a la postulación. Para esto requeriríamos que pueda llenar el adjunto formulario Web y en caso de ser necesario tener una o dos reuniones con nosotros(as) durante el mes de octubre, a modo de simulación de la situación de acercamiento.

La encuesta Web puede ser enviada hasta el día 30 de septiembre (próximo lunes) y luego nos contactaríamos con usted, en caso de ser necesario, para continuar con la instancia. Así también adjuntamos una carta certificada por el Ministerio de Economía Fomento y Turismo con más detalles del proyecto y, por otro lado, me pueden contactar a mi número personal y/o e-mail adjunto en este mensaje, ante cualquier duda del proceso.

Es muy importante para nosotros(as) su participación en el estudio y con ello el aporte que se podrá realizar al mejoramiento de las políticas públicas en materia de investigación, desarrollo, innovación y capital humano del país.

El link de la encuesta web es el siguiente:

<https://www.e-encuesta.com/s/SUqzXL2kgAEJxoHrrBLkrA/insercioncapitalhumano>

Muchas gracias de antemano.

MAILS DE CONTACTO MATCH INICIAL EMPRESAS

Estimada/o,

Esperando se encuentre bien, le comunicamos que esta semana damos inicio al piloto con la aplicación de la encuesta web, la cual, si deciden participar de la instancia, debe de ser contestada hasta el día 30 de diciembre (este viernes). Luego de ello nos contactaríamos con ustedes para agendar las reuniones durante octubre.

El link de la encuesta es:

<https://www.e-encuesta.com/s/jpvEYl5uamegW9Yu1hApAw/insercioncapitalhumanoempresas>

Le recordamos que el estudio “Inserción de Capital Humano en la Industria, diseño y pilotaje de nuevos componentes” tiene como objetivo el poder diseñar nuevos componentes para los programas de inserción de capital humano avanzado en empresas y su colaboración consistiría en participar en el piloto del componente de fortalecimiento del Match entre empresas y doctores(as), a modo de simulación de un acercamiento entre ambos actores en el contexto de postulación al programa.

Reiteramos la importancia de su participación en el estudio y con ello su contribución al mejoramiento de este tipo de iniciativas.

Ante cualquier duda mi contacto se encuentra en la firma de este correo.

Saludos.

MAILS DE CONTACTO MANTENIMIENTO EMPRESAS

Estimada:

Mi nombre es _____, miembro de la consultora Clodinámica, quien la contactó el día viernes pasado para informarles sobre la investigación “Inserción de capital humano en la industria, diseño y pilotaje de nuevos componentes” que estamos realizando en conjunto con la División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, y con ello solicitarles su participación en su calidad de beneficiarios(as) del programa PAI de CONICYT.

En el presente correo les enviamos la información relativa a esta investigación, además de una carta de invitación desde el Ministerio demandante. Su colaboración consistiría en participar en el piloto del estudio, a través de reuniones y actividades que son explicadas en los documentos adjuntos.

Para el éxito de la investigación es esencial su participación en esta instancia, y esperamos poder despejar todas las dudas al respecto. En ese sentido, también sería importante que nos pudieran hacer llegar su respuesta de manera pronta, para así comenzar a generar la agenda de las actividades.

Como también les había comentado, yo seré la encargada de la coordinación de esta iniciativa, por lo que me pueden contactar vía este mail y los datos adjuntos.

Muchas gracias de antemano.

Atte.

Cuestionario para doctores(as)

MÓDULO 1: INFORMACIÓN PERSONAL

Sexo	Mujer	1
	Hombre	2
¿Qué edad tienes?	N/A	
¿Cuántos años de experiencia laboral tienes?	N/A	
¿Cuál es tu región de residencia actual?	Arica y Parinacota	1
	Tarapacá	2
	Antofagasta	3
	Atacama	4
	Coquimbo	5
	Valparaíso	6
	Metropolitana	7
	O'Higgins	8
	Maule	9
	Ñuble	10
	Biobío	11
	Araucanía	12
	Los Ríos	13
	Los Lagos	14
	Aysén	15
	Magallanes	16
	Fuera del país	17
¿Estarías dispuesto a cambiar tu región de residencia actual?	Si	1
	No	2
¿A qué región o regiones estarías dispuesto a cambiarte?	Arica y Parinacota	1
	Tarapacá	2
	Antofagasta	3
	Atacama	4
	Coquimbo	5
	Valparaíso	6
	Metropolitana	7
	O'Higgins	8
	Maule	9
	Ñuble	10
	Biobío	11
	Araucanía	12
	Los Ríos	13
	Los Lagos	14
	Aysén	15
	Magallanes	16

MÓDULO 2: FORMACIÓN Y EXPERIENCIA

¿Cuál es tu área de formación como doctor(a)? Por favor, elige la más acorde de acuerdo a tu formación en programa/s de Doctorado(a)	Ciencias de la tierra	1
	Física y ciencias del espacio	2
	Matemáticas	3
	Química	4
	Biología	5
	Biomedicina	6
	Medicina clínica y epidemiología	7
	Agricultura	8
	Ganadería y pesca	9
	Ciencia y tecnología de materiales	10
	Ciencias de la computación y tecnología informática	11
	Ingeniería Civil y Arquitectura	12
	Ingeniería eléctrica	13
	Ingeniería mecánica	14
	Ciencias sociales	15
¿Tienes experiencia laboral en un sector productivo y/o empresa? Por favor, considerar toda aquella que tuviste posterior al término de tu pregrado.	Sí	1
	No	2
Por favor, describe la experiencia que tienes en el sector productivo y/o privado de manera acorde a tu currículum vitae.		
¿Tiene algún tipo de experiencia laboral en la academia (universidad, docencia, investigación y/o otros)?	Sí	1
	No	2
Por favor, describe la experiencia que tienes en la academia de manera acorde a tu currículum vitae.		

MÓDULO 3: PROYECCIONES Y HABILIDADES LABORALES

¿Cuáles son tus proyecciones laborales? Por favor, describe brevemente.		
¿Cuáles crees que serían tus principales fortalezas para insertarte en el sector productivo y/o privado? Por favor, elige tres.	Habilidades para trabajar en equipo	1
	Iniciativa y proactividad	2
	Responsabilidad	3
	Tolerancia a la frustración	4
	Motivación por el proyecto	5
	Motivación por trabajar en el sector productivo	6
	Habilidad para dirigir y gestionar proyectos	7
	Habilidades de comunicación y liderazgo	8
	Habilidades para hacer presentaciones	9
	Flexibilidad y adaptación a los cambios	10
¿Cuáles crees que serían tus principales motivaciones para insertarte en el sector productivo y/o privado? Por favor, elige tres.	Porque en otros sectores no hay oportunidades laborales adecuadas	1
	Porque en el sector productivo hay mayores recursos para desarrollar mi línea de investigación de interés	2
	Porque me interesa la ciencia aplicada	3
	Porque en el sector productivo hay mejores condiciones laborales (mejores sueldos,	4

	mejores condiciones contractuales y/o mayor estabilidad)	
	Otra razón ¿Cuál?	5

Cuestionario para empresas

CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

1. Según su nivel de ventas declarado en el último formulario 22 del Servicio de Impuestos Internos, ¿cuál es el tamaño de su empresa?

1	Microempresa
2	Pequeña empresa
3	Mediana empresa
4	Grande empresa

2. Su empresa, ¿en qué año inició actividades en el Servicio de Impuestos Internos?

--

3. Su empresa, ¿en qué región tiene operaciones?

15	Arica y Parinacota
1	Tarapacá
2	Antofagasta
3	Atacama
4	Coquimbo
5	Valparaíso
6	O'Higgins
7	Maule
16	Ñuble
8	Biobío
9	Araucanía
14	Los Ríos
10	Los Lagos
11	Aysén
12	Magallanes
13	Metropolitana

4. ¿En qué región se encuentra la casa matriz de su empresa?

15	Arica y Parinacota
1	Tarapacá
2	Antofagasta
3	Atacama
4	Coquimbo
5	Valparaíso
6	O'Higgins
7	Maule
16	Ñuble
8	Biobío
9	Araucanía
14	Los Ríos
10	Los Lagos

11	Aysén
12	Magallanes
13	Metropolitana

5. ¿Cuál es la actividad principal de su empresa?

--

6. ¿Su empresa tiene un área específica dedicada a investigación, desarrollo y/o innovación?

1	Sí
2	No

7. ¿Su empresa ha desarrollado proyectos de innovación?

1	Sí	PASAR A LA PREGUNTA 8
2	No	PASAR A LA PREGUNTA 9

8. ¿De qué tipo?

1	Producto, es decir, en los bienes o servicios que entrega
2	Proceso, es decir, en los procedimientos internos de la empresa
3	Marketing, es decir, en la forma en que se promueve la venta de los bienes o servicios
4	Organización, es decir, en la forma en que se estructura su organización
5	Otra, ¿cuál?

9. Durante los últimos 3 años, su empresa ha desarrollado...

	No	Si
a. Investigación y desarrollo fuera de la empresa (I+D). Se refiere a las actividades de I+D contratadas a externos y realizadas fuera de las instalaciones de la empresa.		
b. Investigación y desarrollo dentro de la empresa (I+D). Se refiere a las actividades de I+D, realizadas dentro de la empresa, para usos propios o de terceros		
c. Adquisición de maquinaria, equipos, software y edificios destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa para la innovación (no incluidos en I+D).		
d. Adquisición de conocimientos externos para la innovación (patentes, derechos de propiedad intelectual, licencias, know-how).		
e. Capacitación para la innovación (formación interna o externa de su personal, destinado específicamente al desarrollo o introducción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa).		
f. Introducción de innovaciones al mercado (incluye investigación de mercado, campañas de publicidad), para la innovación.		
g. Diseño (se refiere a la forma y aspecto de los productos y no a sus especificaciones técnicas u otras características funcionales o de utilización) para la innovación.		
h. Instalación y puesta a punto de nuevos equipos para la innovación (puesta en marcha de la producción)		

PROYECTO POSTULADO

10. Nombre del proyecto

--

11. Duración del proyecto en meses

	meses
--	-------

12. Tipo de proyecto

1	Investigación
2	Desarrollo
3	Innovación
4	Gestión tecnológica
5	Otro, ¿cuál?

13. Estrategia de inserción del doctor(a) antes del proyecto

--

14. Estrategia de inserción del doctor(a) durante el proyecto

--

15. Estrategia de inserción del doctor(a) al finalizar el proyecto

--

16. Tipo de contrato del doctor(a)

1	Contrato indefinido
2	Contrato a plazo fijo
3	Honorarios
4	Otro, ¿cuál?

17. Área de investigación del proyecto

1	Ciencias de la tierra
2	Física y ciencias del espacio
3	Matemáticas
4	Química
5	Biología
6	Biomedicina
7	Medicina clínica y epidemiología
8	Agricultura
9	Ganadería y pesca
10	Ciencia y tecnología de materiales
11	Ciencias de la computación y tecnología informática
12	Ingeniería Civil y Arquitectura
13	Ingeniería eléctrica
14	Ingeniería mecánica
15	Ciencias sociales

Pauta para reunión con empresas en Match inicial

OBJETIVOS DE LA REUNIÓN:

1. Confirmar información sobre la empresa que entregó en el cuestionario web y completar la faltante.
2. Obtener información sobre el proyecto postulado.
3. Levantar expectativas sobre el proyecto, incluyendo la importancia y su incorporación en una estrategia de I+D+i más amplia.
4. Levantar información sobre las capacidades que tiene la empresa para desarrollar el proyecto y emplear al doctor(a).
5. Levantar las necesidades de características del doctor(a) de acuerdo a la empresa y el proyecto postulado.
6. Conocer las estrategias de inserción del doctor(a) antes, durante y al finalizar el proyecto.
7. Conocer las condiciones laborales que se le ofrecen al doctor(a).

MÓDULO 1: INFORMACIÓN SOBRE LA EMPRESA

Tipo de institución	Empresa	1
	Centro/instituto científico	2
Persona jurídica	Persona jurídica	1
	Persona natural	2
	EIRL	3
Nacionalidad	Chilena	1
	Extranjera	2
Presencia de sede en Chile	Sí	1
	No	2
Acreditación para funcionar en Chile	Sí	1
	No	2
Fines de lucro	Sí	1
	No	2
Tamaño de la empresa	Micro (ventas menores a 2.401 UF al año tributario previo a la postulación)	1
	Pequeña (ventas entre 2.401 y 25.000 UF al año tributario previo a la postulación)	2
	Mediana (ventas entre 25.001 y 100.000 UF al año tributario previo a la postulación)	3
	Grande (ventas sobre 100.000 UF al año tributario previo a la postulación)	4
Número de trabajadores		
Año de fundación de la empresa (inscripción en el SII)		
Región en que tiene operaciones	Arica y Parinacota	15
	Tarapacá	1
	Antofagasta	2
	Atacama	3
	Coquimbo	4
	Valparaíso	5
	Metropolitana	13
	O'Higgins	6
	Maule	7

	Ñuble	16
	Biobío	8
	Araucanía	9
	Los Ríos	14
	Los Lagos	10
	Aysén	11
	Magallanes	12

MÓDULO 2: SITUACIÓN DE LA EMPRESA FRENTE A I+D+i

¿Por qué es relevante que la empresa desarrolle el proyecto?	
¿Cómo se inserta el proyecto en el marco de la estrategia de la empresa?	
¿Qué resultados espera del proyecto para considerarlo exitoso?	

MÓDULO 3: INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

Objetivo general del proyecto		
Duración del proyecto en meses		
Tipo de proyecto	Investigación	1
	Desarrollo	2
	Innovación	3
	Gestión tecnológica	4
	Otro	5
Propósito organizacional	Mejora en productividad	1
	Mejora en competitividad	2
Estrategia de inserción del doctor(a) antes		
Estrategia de inserción del doctor(a) durante		
Estrategia de inserción del doctor(a) al finalizar		
Tipo de jornada del contrato	Jornada completa	1
	Jornada parcial	2
	Otra	3
Tipo de contrato	Indefinido	1
	Plazo fijo	2
	Honorarios	3
Área de investigación	Ciencias de la tierra	1
	Física y ciencias del espacio	2
	Matemáticas	3
	Química	4
	Biología	5
	Biomedicina	6
	Medicina clínica y epidemiología	7
	Agricultura	8
	Ganadería y pesca	9

	Ciencia y tecnología de materiales	10
	Ciencias de la computación y tecnología informática	11
	Ingeniería Civil y Arquitectura	12
	Ingeniería eléctrica	13
	Ingeniería mecánica	14
	Ciencias sociales	15
Aportes financieros de la empresa en pesos	\$	
Distribución de la propiedad intelectual		

MÓDULO 4: CAPACIDADES DE LA EMPRESA PARA DESARROLLAR EL PROYECTO

¿Cuál es la estrategia de la empresa para provisionar la infraestructura necesaria para desarrollar el proyecto?	
¿Cuál es la estrategia de la empresa para disponer del recurso humano necesario para desarrollar el proyecto?	
Como parte de la ejecución del proyecto, ¿se espera establecer alianzas con otras instituciones?	

MÓDULO 5: REQUERIMIENTOS SOBRE EL DOCTOR(A)

Área de formación del doctor(a)	Ciencias de la tierra	1
	Física y ciencias del espacio	2
	Matemáticas	3
	Química	4
	Biología	5
	Biomedicina	6
	Medicina clínica y epidemiología	7
	Agricultura	8
	Ganadería y pesca	9
	Ciencia y tecnología de materiales	10
	Ciencias de la computación y tecnología informática	11
	Ingeniería Civil y Arquitectura	12
	Ingeniería eléctrica	13
	Ingeniería mecánica	14
	Ciencias sociales	15
Experiencia previa en sector productivo	Sí	1
	No	2
Experiencia previa en la academia	Sí	1
	No	2
Experiencia previa en el área de investigación del proyecto	Sí	1
	No	2

MÓDULO 6: CAPACIDADES DEL DOCTOR(A) REQUERIDAS

Priorización de requerimientos de capacidades laborales del doctor(a) (selección de tres principales para la empresa y para el éxito del proyecto)

Capacidad	Sí	No	Justificación
Habilidades para trabajar en equipo	1	2	
Iniciativa y proactividad	1	2	
Responsabilidad	1	2	
Tolerancia a la frustración	1	2	
Motivación por el proyecto	1	2	
Motivación por trabajar en el sector productivo	1	2	
Habilidad para dirigir y gestionar proyectos	1	2	
Habilidades de comunicación y liderazgo	1	2	
Habilidades para hacer presentaciones	1	2	
Flexibilidad y adaptación a los cambios	1	2	

10.3. Instrumentos para el Mantenimiento

Minuta tipo para reuniones de Mantenimiento

Minuta tipo para reuniones

MINUTA N°2: SEGUIMIENTO TÉCNICO	
Participantes	
Fecha	
Metodología de la instancia	Reuniones por separado con doctor(a) y encargada, para luego pasar a una instancia común.
Reunión con doctor(a)	- Identificar rol de doctor(a) en la empresa. - Identificar elementos en torno a la participación del(a) doctor(a) en la empresa. - Identificar evaluación del trabajo desde doctor(a).
Reunión con encargado PAI	- Identificar rol de doctor(a) en la empresa. - Identificar elementos en torno a la participación de(a) doctor(a) en la empresa. - Identificar evaluación del trabajo de doctor(a).
Reunión en conjunto	- Seguimiento técnico. - Necesidades estructurales. - Principales resultados y riesgos - Investigaciones paralelas.
Observaciones	- Confianza entre partes - Grado de conocimiento del proyecto desde la empresa - Grado de conocimiento del(a) doctor(a) sobre la empresa - Congruencia de los acuerdos y objetivos entre ambos(as). - Elementos del MATCH.

Instrumento para la observación en terreno de Mantenimiento

Instrumento para observación en terreno

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
Ubicación en Santiago	
Tamaño de la empresa	
CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR	
Descripción del espacio	
Ubicación del lugar de trabajo del(a) investigador(a).	
Descripción del espacio de trabajo	
¿El lugar permite la interacción con otros sujetos?	
¿El lugar comparte la misma calidad que otros espacios del lugar?	
¿Hay interacción? ¿Cómo es en relación a otros investigadores el espacio?	
¿Es un espacio cómodo a simple vista?	
ESPACIOS	
Espacio de reunión: ¿Existe? ¿Dentro o fuera? ¿Dónde se ejecutan las reuniones?	
Espacio de experimentación: Aspectos materiales.	
Espacio de distensión: Compartimiento de comida y/o espacios comunes.	